

REVISIÓN DOCUMENTAL ACERCA DEL ENTRENAMIENTO DE LAS  
CAPACIDADES COORDINATIVAS PARA DEPORTISTAS.

PRESENTADO POR  
JOSÉ INDALECIO GÓMEZ CASAS  
CODIGO 2012212

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE CULTURA FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN  
BOGOTÁ, FEBRERO DE 2012

Doy gracias al Señor porque su amor es eterno, a mi esposa Diana

por su compañía y apoyo, a mis hijas Valentina y Gabriela

por sus sonrisas y comentarios animantes, a mi familia

por todo el apoyo y a todos mis amigos

por el ánimo y sus oraciones,

gracias a todos.

## Tabla de Contenido

Índice de Tablas, 4
Resumen, 5
Introducción, 6
Planteamiento del Problema, 7
Justificación, 9
Objetivos, 12
Objetivo General, 12
Objetivos Específicos, 12
Marco Conceptual, 13
Metodología, 27
Criterios de Revisión Bibliográfica, 27
Criterios de Selección de Fuentes, 28
Criterios de Recolección, 28
Criterios Para Ubicar la Información, 28
Criterios de uso de la Información, 28
Instrumentos de Recolección de información, 29
Resultados, 33
Resultados de la Selección de Información, 33
Resultados del Análisis de la Información Seleccionada, 42
Reseña histórica sobre las capacidades coordinativas., 42
Factores psicofisiológicos que determinan las capacidades de coordinación., 47
Descripción de los Analizadores., 49
Entrenamiento de las capacidades coordinativas y el método para entrenarlas., 51
Importancia de las capacidades coordinativas., 56
Ejercicios para desarrollar y entrenar las capacidades coordinativas., 56
Discusión, 60
Conclusiones, aportes y recomendaciones, 64
Referencias, 68
Anexos, 71

## Índice de Tablas

- Tabla 1 Ejemplo de un resumen analítico especializado (RAE), 30
- Tabla 2 Ejemplo número uno de una matriz descriptiva, 31
- Tabla 3 Matriz final del trabajo, 32
- Tabla 4 Relación del número de libros, por año de publicación, 33
- Tabla 5 Existencia de libros por autor en Biblioteca, 34
- Tabla 6 Autores que se basan en otros para hacer sus planteamientos, 35
- Tabla 7 Resúmenes de los RAEs del uno hasta el 22, 37
- Tabla 8 Capacidades coordinativas de acuerdo a los diferentes autores, 43
- Tabla 9 Descripción de los factores psicofisiológicos, 47
- Tabla 10 Descripción de los analizadores según diversos autores, 50
- Tabla 11 Métodos y descripciones según diferentes autores, 52
- Tabla 12 Descripción de las divergencias y convergencias de los autores, 58

## Resumen

La presente revisión documental se realizó con el propósito de buscar, analizar, resumir y recopilar la literatura referente a los componentes que se utilizan para el entrenamiento de las capacidades coordinativas para deportistas. Lo anterior dado que la información existente es escasa y dispersa, además en las bibliotecas de la ciudad de Bogotá no se encuentra un documento en el cual se recopile información enfocada al deporte en general. Para dar solución al problema se eligieron bibliotecas donde se seleccionaron libros, revistas y artículos, relacionados con el tema de investigación, en los cuales se encontraron conceptos de: coordinación, de cada una de las capacidades coordinativas, metodologías, ejercicios y factores que intervienen en el entrenamiento. Esta, por ser una revisión bibliográfica, se ubica en el marco de la investigación documental, la cual está basada en el método cualitativo y el tipo de estudio a aplicar es descriptivo. Como instrumentos de recolección y análisis de la información se utilizaron los Resúmenes Analíticos Especializados (RAEs) y las matrices descriptivas, donde se realizaron los resúmenes de la información de cada uno de los documentos utilizados.

Palabras Claves: Capacidades Coordinativas, Deporte, Entrenamiento Deportivo e Investigación Cualitativa.

## Introducción

El presente trabajo se trata de una revisión documental acerca del entrenamiento de las capacidades coordinativas en deportistas, según literatura publicada entre 1990 y 2011. La base de la investigación está en buscar, recopilar, analizar y resumir los componentes que se utilizan para el entrenamiento específico de las capacidades coordinativas en deportistas, los componentes a los cuales se hace referencia son: conceptos, metodologías, ejercicios y factores que intervienen en el entrenamiento de estas capacidades.

La revisión documental se realiza debido a que la información existente de las capacidades coordinativas es escasa, se encuentra dispersa y principalmente, porque no se encuentra en la capital un documento que reúna la mayor cantidad posible de información relacionada que permita la consulta integral del tema mencionado.

Con el propósito de dar respuesta a lo anterior se eligen bibliotecas de Universidades con carreras afines a la Cultura Física y algunas bibliotecas públicas de Bogotá, tales como: biblioteca de la Universidad Santo Tomás (USTA), biblioteca de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), biblioteca de la Universidad Libre, biblioteca de la Universidad INNCA de Colombia, biblioteca de la Corporación de Educación Nacional de Administración (CENDA), biblioteca de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), biblioteca Luis Ángel Arango (BLA), biblioteca Virgilio Barco (BVB), biblioteca Nacional y biblioteca del Comité Olímpico Colombiano (COC).

Después de hacer la revisión, la información se analiza, se resume y posteriormente se ordena.

Finalmente en este trabajo se plasma la información pertinente al entrenamiento de las capacidades coordinativas, la cual resulta útil a deportistas, entrenadores de diferentes deportes, estudiantes y a todos los interesados que quieran documentarse en el tema.

## Planteamiento del Problema

En el entrenamiento físico, tanto el entrenador como el deportista, generalmente buscan entrenar las cualidades motrices, que se entienden como: capacidades condicionales ó físicas y las capacidades coordinativas. Entre las capacidades condicionales Platonov (2001), describe la velocidad, la flexibilidad, la fuerza y la resistencia. Dentro de las capacidades coordinativas, tema base de esta investigación, se encuentran, la orientación, equilibrio, ritmo, relajación y coordinación de los movimientos (pp 310-369).

Los estudiantes, profesores y entrenadores que tienen algún tipo de relación con el deporte y el entrenamiento, buscan la manera más adecuada para realizar planes que permitan obtener el mayor rendimiento de sus deportistas y así lograr resultados favorables en las competencias deportivas tanto nacionales como internacionales.

Para la preparación de las capacidades físicas, los entrenadores se basan en los métodos existentes como los propuestos por autores como: Matveiev, Platonov, Navarro & Sánchez Bañuelos, quienes describen formas para entrenar la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad. Lamentablemente no pasa lo mismo cuando se quiere conocer sobre el entrenamiento de las capacidades coordinativas, ya que en la literatura solo se encuentran descripciones, que de manera general explican lo que son, y algunos ejemplos de cómo se deben aplicar en algunos deportes.

Además de lo anterior, las capacidades coordinativas son de mucha importancia en el deporte complejo, como lo describen (Dietrich, Jürgen, Ostrowsk & Rost 2004) al afirmar que “Las capacidades coordinativas son, a causa de su importancia, el segundo ámbito de capacidad en el rendimiento deportivo complejo y el segundo ámbito de contenido del entrenamiento de aprendizaje”.

Hay que tener presente que, si en las sesiones de entrenamiento, a las capacidades coordinativas se les da la debida importancia, estas se van a desarrollar debidamente en los deportistas, por consiguiente se obtienen otros beneficios como los que detallan Niklisch y Zimmermann, 1981, Böttcher, 1983, citados por, (.Dietrich, Jürgen, Ostrowsk & Rost 2004) al afirmar que:

Las capacidades coordinativas bien desarrolladas son condiciones previas para el aprendizaje, perfeccionamiento, estabilización, variación y práctica de las

habilidades deportivomotoras, de las técnicas deportivas, de su correcta aplicación y del aprovechamiento de las capacidades físicas. Esta relación se ha demostrado en muy diversos experimentos. Además, se ha demostrado que las capacidades coordinativas que están bien desarrolladas influyen positivamente en la diferenciación de parámetros espaciotemporales de fuerza, en la contracción y relajación de la musculatura, y en la velocidad y la precisión de los procesos de aprendizaje de las habilidades deportivomotoras y de las técnicas deportivas. (p. 84)

Por otra parte, al revisar en el medio no existe un estado del arte, ni una revisión documental de ningún tipo, donde se encuentre plasmada la mayor cantidad de información pertinente al tema de esta investigación, además la literatura es escasa y se encuentra dispersa en diferentes bibliotecas. En la actualidad si alguien quiere documentarse acerca de este tema, tendría que invertir una cantidad de tiempo importante para obtener la información. Por lo anterior y teniendo en cuenta las sugerencias dadas por metodólogos del Comité Olímpico Colombiano y Entrenadores, sugerencias que son descritas en el capítulo Justificación, se evidencia la necesidad de recopilar la información existente, mediante una revisión documental. La pregunta a solucionar en esta investigación es la siguiente:

¿Qué referencias bibliográficas existen, acerca del entrenamiento de las capacidades coordinativas para deportistas?

Del anterior interrogante se derivan otros, tales como: ¿En qué momento de la sesión de entrenamiento se deben entrenar las capacidades coordinativas?, ¿A qué intensidad se debe trabajar cuando se trata de desarrollar estas capacidades?, ¿Con qué frecuencia y duración se debe hacer el trabajo?, ¿Qué metodología y ejercicios se deben utilizar para qué el trabajo sea más efectivo?, ¿Se deben realizar series y repeticiones durante el trabajo?, los cuales son resueltos de igual forma.

Es importante aclarar que los años de publicación de la literatura se eligieron específicamente, con el fin de delimitar el tema de estudio.

## Justificación

En el proceso investigativo realizado semestre a semestre el investigador, aprendió a identificar necesidades que existen en los diferentes campos de formación. La anterior es una de las razones más importante para realizar el trabajo de investigación ya que se logró identificar un vacío relacionado con el entrenamiento de las capacidades coordinativas. En la actualidad el investigador, como entrenador de tenis de campo asumió el reto de realizar una revisión documental para encontrar respuestas que ayudarán a entrenadores, profesores, estudiantes y seguidores del deporte a mejorar el entrenamiento.

En el transcurso de la formación profesional se asimiló conocimiento sobre las capacidades físicas, es decir, como se entrena la fuerza, la velocidad, la resistencia y la flexibilidad o movilidad. Existen muchos métodos para aprender a entrenar estas capacidades, pero no pasa lo mismo con las capacidades coordinativas. Teniendo como base las capacidades físicas en general, se quiere profundizar más acerca de los factores que intervienen en el entrenamiento de las capacidades coordinativas en los deportistas.

Este documento organiza de manera sistemática los elementos existentes en las bibliotecas seleccionadas y es un aporte para los estudiantes de Cultura Física, que deseen desempeñarse como profesionales en el entrenamiento de algún deporte. También, ayudará a profesores y deportistas, ya que en el momento de preparar las sesiones, podrán consultar esta información documental enriqueciendo el trabajo del entrenamiento.

El tema de investigación tiene una utilidad social, ya que desde la experiencia, el investigador al realizar la práctica profesional en el Comité Olímpico Colombiano (COC), tuvo la oportunidad de consultar de manera verbal a los metodólogos del (COC), que realizan el seguimiento a deportistas profesionales de diferentes modalidades. De esta consulta se realizaron algunas preguntas como las siguientes: ¿Existe información específica del tema?, ¿Dónde se consigue esta información?, ¿Por qué es importante el entrenamiento de estas capacidades? ¿De qué forma se entrenan estas capacidades? ¿Les gustaría encontrar un material donde se pueda consultar la mayor cantidad de información que existe de este tema?

En relación con las preguntas anteriores, los metodólogos reconocieron la importancia y utilidad de esta investigación en el desarrollo y entrenamiento de las capacidades de los deportistas, porque estas influyen de manera directa en la técnica deportiva. Por otra parte, el material que existe está disperso y el entrenamiento de estas capacidades es indispensable para obtener buenos resultados.

Si un deportista no está bien entrenado en cuanto a las capacidades coordinativas, los resultados no serán los mejores. Por tal razón, lo mejor es llevar un proceso de entrenamiento adecuado incluyendo en las sesiones, ejercicios que permitan a los deportistas desarrollar, entre otras capacidades, el equilibrio, con el fin de poder mantener la posición deseada del cuerpo; mejorar la orientación, para determinar la situación de las distintas partes del cuerpo en el espacio con respecto a un punto concreto fijo o en movimiento; mejorar el acoplamiento, para que el jugador coordine los movimientos parciales del cuerpo orientados hacia un objetivo concreto.

Pero ¿Cómo hace un entrenador para entrenar en los deportistas las capacidades coordinativas, si no tiene una información completa y adecuada? Por razones como esta y las que se han expuesto anteriormente se pensó en realizar una revisión documental del entrenamiento de las capacidades mencionadas, con el fin de conocer la información existente en las bibliotecas seleccionadas, que tengan un contenido general y específico del tema de investigación y poder identificarla, analizarla y resumirla para que sea útil a los interesados.

Por otra parte hay que destacar que este trabajo puede tener unas implicaciones socio humanistas, donde interviene el profesional de Cultura Física, que busca por medio de la investigación una transformación del ámbito social.

Santo Tomás, en plena Edad Media y retomando a Aristóteles, da una relevancia especial a la dimensión corporal, haciendo énfasis en las sensaciones. Llama la atención el hecho de que en esta época, en que el cuerpo fue visto como algo malo y en muchos casos pecaminoso, el maestro dé una importancia especial a la realidad corpórea del ser humano.

Martínez (2002), citando la Suma Teológica habla sobre la fuerza locomotriz y la necesidad del ser humano para moverse y conseguir aquello que apetece. La orden de moverse en el ser humano es educable en la medida en que esté bajo el imperio de la

razón (p. 225), lo que se persigue mediante el entrenamiento de las capacidades coordinativas en los deportistas. Es esto lo que se pretende conseguir: un buen resultado ya que desde las mismas palabras de Santo Tomás; es lo que apetece.

El deporte que es en esencia competencia, se puede ver también como parte de una cultura, que busca equilibrio entre lo físico, lo psicológico, lo social y aun en lo espiritual, ya que, por ejemplo, a través de este medio se enseñan valores que ayudan a construir una mejor sociedad.

El entrenamiento deportivo, como es evidente, se realiza con individuos, y existe una interacción social directa entre deportistas y entrenadores que tienen como meta obtener un mejor rendimiento deportivo tanto en el ámbito nacional como internacional.

De otra parte al realizar un trabajo que mejore el desempeño en las competencias tal como se plantea en esta investigación, al proponer una mayor y mejor atención hacia el entrenamiento de las capacidades coordinativas, se tendrá como consecuencia resultados positivos traducidos en consecución de títulos, subiendo en el ranking internacional, lo que a su vez trae beneficios tanto a nivel colectivo como individual.

A nivel colectivo trae satisfacción y alegría aumentando la autoestima de toda una nación, y permite de alguna manera, tener el carácter para enfrentar problemas actuales de la sociedad. A los seguidores del deporte los incentiva aumentar la práctica del deporte, a los jóvenes deportistas en proceso de formación los motiva a trabajar con ahínco.

A nivel individual los resultados positivos que generaría el presente trabajo de investigación, se verían reflejados en los directamente implicados, deportistas, padres de familia, directivos, entrenadores y deportistas motivándolos, generando en ellos auto confianza, que es tan necesaria, no solamente para logros deportivos, sino para la vida diaria.

Por último también permite el desarrollo de la Cultura Física desde el punto de vista de proyección profesional, convirtiendo la universidad en un referente en el desarrollo deportivo, generación espacios de acción para los profesionales de Cultura Física dedicados a entrenar algún deportista.

## Objetivos

### *Objetivo General*

Realizar una revisión de referencias bibliográficas del entrenamiento de las capacidades coordinativas para deportistas.

### *Objetivos Específicos*

Identificar las referencias bibliográficas relacionadas con el tema de investigación tales como: concepciones, conceptos, metodologías, ejercicios y factores que intervienen en el entrenamiento de las capacidades coordinativas.

Seleccionar la información de acuerdo a los criterios de la investigación.

Analizar la información recopilada mediante las matrices descriptivas.

Describir la información seleccionada extraída de las matrices descriptivas de manera organizada para su presentación en el documento actual.

## Marco Conceptual

La presente investigación se clasifica como Revisión Documental. En general este tipo de investigación presenta el registro de acontecimientos sociales de todo tipo, con fines informativos no científicos. Se fundamenta sobre el conocimiento acumulado, conocimiento que se encuentra en libros, revistas, videos u otro tipo de documentos y demanda de parte del investigador un proceso de búsqueda, clasificación, análisis y resumen; con el fin de presentar un contenido específico del tema investigado.

Este tipo de investigación requiere de parte del investigador un conocimiento previo del tema, ya que debe llevar a cabo las tareas de clasificación, descripción y análisis de la literatura.

En cuanto al tipo de estudio, este se encuentra definido por la estrategia de investigación. El diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación, son distintos en estudios de tipo: exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos, trátase de investigaciones cualitativas, cuantitativas o mixtas.

El tipo de estudio aplicado en el presente trabajo es descriptivo. Este busca especificar propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno que se analiza.

A continuación se presentan algunos conceptos que se consideran importantes para una mejor comprensión de la presente investigación.

Deporte, descrito por Kent (1998) como: Actividad física muy estructurada y dirigida a un fin, regida por reglas, con un alto grado de compromiso, que adopta la forma de una lucha consigo mismo o que implica una competición contra otros, pero que también tienen algunas características del juego.(p. 194).

Otro concepto fundamental es el de entrenamiento deportivo, el cual se describe de acuerdo a diferentes autores. Para Matveiev 1983 (citado por García, Navarro & Ruiz 1996), el entrenamiento deportivo es: “la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos, y la cual representa, en esencia un proceso organizado pedagógicamente con el objetivo de dirigir la evolución del deportista” (p. 17); para Bompa 1993 (citado por García, Navarro & Ruiz 1996) es: “una actividad deportiva sistemática de larga duración, graduada de forma progresiva a nivel

individual, cuyo objetivo es conformar las funciones humanas, psicológicas y fisiológicas para poder superar las tareas mas exigentes” (p. 18); para Sánchez, 1994 (citado por García, Navarro & Ruiz 1996) “es el proceso mediante el cual el entrenador busca y determina alternativas y vías de acción que con mayor probabilidad pueden conducir al éxito. Con ellas se pueden decidir anticipadamente, qué se va a hacer en el futuro, cómo se va hacer, cuándo y quién lo va a hacer” (p. 9)

Adicionalmente es relevante el concepto de coordinación. El término, entraña múltiples interpretaciones, ya que en él se reflejan mecanismos neurofisiológicos de una precisión y complejidad difícil de valorar debido al exclusivo procedimiento funcional. Cuando se dice que una persona es coordinada se señala que es hábil, que los movimientos son armónicos, económicos, rítmicos, elásticos y elegantes, que resuelve con anticipación y que domina el entorno. Al reflexionar en los conceptos mencionados, todavía hay discrepancia por parte de los investigadores en puntualizar cuales movimientos son voluntarios, cuales automáticos, cuales se pueden aprender y cuales son heredados.

Para Verkhoshansky (2002) “la coordinación es la capacidad de regular las fuerzas externas e internas presentes en la resolución de la tarea motora, para lograr el resultado exigido en el aprovechamiento eficaz del potencial motor del deportista” (p. 245)

La coordinación es: “la base para llegar a ejecutar un movimiento deportivo óptimo, por medio del entrenamiento técnico. Durante el entrenamiento técnico se efectúa el aprendizaje motor de un movimiento específico” (Vrijens, 2006, p. 277).

Los conceptos mencionados hacen referencia a la coordinación, el primero se refiere al potencial motor del deportista y el segundo al movimiento deportivo y el entrenamiento técnico. Se podría pensar que la coordinación es solo para deportistas, quienes manejan una técnica, pero no es así, ya que los bailarines, costureros, malabaristas, toreros, digitadores, entre muchas otras profesiones, necesitan cierto grado de coordinación para realizar sus funciones.

Le Boulch & Molina s.f (citado por Crespo 1993) hace una clasificación de los distintos tipos de coordinación descritos así: la coordinación dinámica general la define como aquellos movimientos que exigen recíproco ajuste de todas las partes del cuerpo y en la mayoría de los casos implica locomoción. En estos ejercicios no cita carácter

técnico y su forma de actuación no está preparada a priori, sino que se ajusta a las formas de actuación propias y originales del individuo. La coordinación Viso-Manual como su nombre indica, establece una relación entre el objetivo y la mano, generalmente con el fin de conducir los movimientos hacia la obtención de un blanco. Este tipo de coordinación es la característica específica en el aprendizaje de los ejercicios de destreza. También hace referencia a: la coordinación segmentaria y dinámico manual; de acuerdo al modo de ejecución se encuentran coordinadas simultáneas y simultáneas alternativas; por la clase de dinamismo: digitales, manipulaciones y gestuales; Otras: intermuscular e intramuscular.

Además Lora 1991 (citado por Mora & Conde, 1995) establece tres niveles de coordinación así:

El primero, coordinación sensorio motriz: referente a la relación ajustada y precisa establecida entre el movimiento y cada uno de los diferentes campos sensoriales: vista, oído, tacto y propioceptividad. Los sentidos sirven para brindar información al cerebro sobre el éxito o fracaso de nuestras actividades motoras; el segundo, coordinación global o general: referente a la participación dinámica o estática de todos los segmentos del cuerpo al ajustarse a un objetivo propuesto. Tiene su base en la concurrencia de diversos factores: fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad, a los que Lora Risco denomina coordinación psicoorganicomotriz; el tercero, coordinación perceptivomotriz: referente a la organización de los datos sensoriales por los cuales se conoce la presencia de un objeto exterior en función de las experiencias recibidas, deseos, necesidades, etc. La percepción individual la componen tres elementos indisociables: el cuerpo el espacio y el tiempo. (P.227).

Tras describir el concepto de coordinación desde el punto de vista de diferentes autores, se expone a continuación la parte conceptual de las capacidades coordinativas, no sin antes dejar claro que muchas veces se confunden las cualidades ó capacidades coordinativas con Cualidades Perceptivo-Motrices (coordinación dinámica general, coordinación Viso-Manual, etc.). También, en ocasiones, se identificaron las cualidades coordinativas con el concepto de destreza, entendida como la capacidad para resolver rápida y adecuadamente las tareas motoras.

“Las capacidades coordinativas son cualidades de la realización de procesos específicos y situacionales de la ejecución motriz, basadas en experiencias motrices”. (Dietrich, Klaus & Klaus, 2001).

Hirtz 1994 (citado por Dietrich, Jürgen, Ostrowsk, Christine & Klaus, 2004) define las capacidades coordinativas como: “cualidades de desarrollo relativamente determinadas y generalizadas de los procesos de regulación del movimiento y las capacidades del rendimiento para superar las exigencias de su coordinación”.

Jacob 1990 (citado en García, Navarro & Ruiz 1996) asume tres funciones básicas de las capacidades coordinativas: las capacidades coordinativas como elemento que condiciona la vida en general, Las capacidades coordinativas como elemento que condiciona el aprendizaje motor y las capacidades coordinativas como elemento que condiciona el Alto Rendimiento Deportivo (p. 446).

Otros autores distinguen dos tipos de capacidades coordinativas, las generales y las específicas. “Las capacidades coordinativas generales son el resultado de un trabajo motor múltiple en diferentes modalidades. Se manifiestan en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana y del deporte, para solucionar de forma racional y creativa las tareas que requieren movimiento. Harre, Deltow & Ritter, citado en Raeder, 1970; p 69 y (citado en Weineck, 2005, p. 479).

Por el contrario, las capacidades coordinativas específicas se desarrollan más en el marco de la disciplina de competición correspondiente y se caracterizan, según Osolin 1952 (citado en Weineck 2005) “por la capacidad para variar la técnica propia de la modalidad. Una característica de las capacidades coordinativas específicas es la aparición de constelaciones complejas típicas: dependiendo de la modalidad, se otorga una relevancia especial a determinadas combinaciones de componentes, con relaciones jerárquicas e infraestructurales específicas” (p. 479).

Las capacidades coordinativas a las que se hace referencia en el presente estudio son: Equilibrio, Diferenciación, Acoplamiento, Orientación, Ritmización, Cambio, Relajación, Reacción Compleja, Parametrización, Sincronización, Adaptación al Movimiento, Regulación del Movimiento, Adaptación a Cambios Motrices, Anticipación, Transformación, Aprendizaje Motriz, Análisis y Ejecución de

Movimientos Parciales, Variaciones Rápidas y Eficaces de Dirección y de Velocidad de Ejecución, Ejecución Simultánea y Adaptación a las Variaciones.

A continuación se describe cada una de las capacidades coordinativas mencionadas. Se aclara que el autor del trabajo en su calidad de entrenador de tenis de campo, quiso describir los conceptos de las capacidades coordinativas incluyendo un enfoque a un deporte específico, en este caso, las capacidades coordinativas aplicadas al tenis de campo. Por tanto es pertinente conocer el concepto de tenis y su relación con las capacidades coordinativas.

En cuanto al tenis de campo es un deporte de pelota disputado entre dos jugadores (individuales) o cuatro jugadores (dobles). Es conocido dentro del mundo deportivo como el deporte blanco. Los jugadores (tenistas) golpean la bola de forma alterna con una raqueta, haciéndola pasar por encima de una red que divide el campo de juego en dos mitades, de forma que ésta caiga en el campo del rival. Si un jugador no consigue ambas cosas con su golpe, su adversario gana el punto. Al mismo tiempo, hay que intentar que el adversario no pueda devolver adecuadamente la pelota a la mitad del campo correspondiente a su rival. Vence quien obtiene mayor puntuación. Los partidos se juegan en una cancha cubierta o al aire libre.

Ahora bien teniendo en cuenta la naturaleza del juego del tenis de campo, ante la necesidad de una jugada se requiere dar respuestas adecuadas a situaciones que se presentan en el campo de juego, para ello se deben realizar movimientos sincronizados y exactos y con la mayor rapidez. Para lograr este objetivo el jugador debe percibir toda la información posible, organizarla, tomar decisiones rápidas y posteriormente, ejecutar movimientos de desplazamiento y golpeo, es decir, requiere una serie de cualidades perceptivo-motoras, como la percepción visual, temporal, espacial y auditiva, y un alto grado de capacidades coordinativas que le permitan realizar las difíciles tareas propias del tenis de campo en períodos de tiempo muy cortos, tal como lo describen Alis & Santolaria (2007):

Este se caracteriza por tener un alto grado de incertidumbre. La pelota nunca rebota de la misma forma dos veces, el medio es cambiante, existen diferentes superficies, además las condiciones ambientales y las variaciones debidas al contrario hacen de este deporte uno de los más completos en cuanto a las

características coordinativas que debe demostrar el tenista. Golpear la pelota de forma óptima requiere de diferentes capacidades coordinativas, la estabilidad, la velocidad de reacción y todas las características del movimiento adecuado, serán producto de las cualidades físicas del tenista y en gran parte de la coordinación, en todas las manifestaciones que este posea. (P.3)

Después de la anterior descripción acerca del tenis, se describen los conceptos de las capacidades coordinativas ejemplarizados para el tenis de campo:

**Capacidad de Diferenciación:** Se define como la “capacidad de discriminar e interpretar las sensaciones motrices para conseguir una mejor coordinación de movimiento, la cual se manifiesta mediante una mayor exactitud y economía en los movimientos requeridos”. (Aparicio, 1998, p.154).

Es un aspecto muy importante para alcanzar los niveles máximos en el deporte de alto rendimiento (técnicas de golpeo). Pero también lo es en los comienzos de la formación deportiva, donde a través de una adecuada y continua información de las ejecuciones realizadas (retroalimentación o «feed-back»), el alumno puede aprender y mejorar esta capacidad de diferenciación. En la primera fase de aprendizaje, la información externa que recibe el alumno (video, correcciones) es muy importante, pero en niveles de maestría más altos, este tipo de información se hace más complementaria, aumentando en importancia aquella información que el propio jugador puede elaborar a través de la observación y la percepción.

**Capacidad de Acoplamiento:** Se define como la “capacidad de coordinar los movimientos parciales del cuerpo entre sí orientados hacia un objetivo concreto”. (Aparicio, 1998, p.154)

Algunos ejemplos de acoplamientos son los siguientes movimientos: Giros de brazos en distinta dirección (en el inicio del saque del tenis de campo, el brazo izquierdo se eleva por delante mientras que, simultáneamente, el derecho se eleva por detrás) movimientos de brazos simétricos, movimientos alternativos, movimientos de ajuste de los pies (en el tenis, aproximación a la bola) mientras que el brazo ejecutor prepara el golpe, movimientos coordinados de brazos y piernas en el tenis de campo, al inicio de una arrancada.

**Capacidad de Orientación:** Se define como la capacidad de determinar la situación de las distintas partes del cuerpo en el espacio con respecto a un punto concreto fijo o en movimiento. (Aparicio, 1998, p.155)

La orientación necesita de un elevado desarrollo de la percepción espacial y temporal. La percepción del espacio se obtiene principalmente mediante referencias que proporciona la vista, el oído y también la información vestibular del oído interno. Esta información permite reproducir el espacio de forma tridimensional y predecir, de alguna manera, las trayectorias de los objetos en el tiempo y en el espacio, así como los desplazamientos de los contrarios. Tal capacidad tiene una gran relación con los aspectos cognitivos de la persona (inteligencia), dado que se trata de resolver problemas motrices lógicos en un tiempo limitado, y de esa capacidad de resolución va a depender el éxito o fracaso de la acción motriz.

**Capacidad de Equilibrio:** Se define como la capacidad de mantener la posición deseada del cuerpo estático o en movimiento. El centro de gravedad, los puntos de apoyo (base de sustentación) y la inercia del movimiento son los tres componentes que determinan el equilibrio. (Aparicio, 1998, p.155)

En el tenis de campo, concretamente, dado su carácter dinámico (golpeos en situaciones difíciles, combinados con cambios permanentes de dirección y todo ello con una limitación temporal importante), el equilibrio es una cualidad que se manifiesta permanentemente en todas las acciones que se realizan, determinando la eficacia del juego. Dependiendo de la rapidez y precisión con que se realicen los cambios de dirección, acciones de golpeo en situaciones difíciles y arrancadas partiendo de situaciones de desequilibrio, el jugador estará o no en una posición cómoda que le permita controlar la bola y conseguir una mayor precisión en la ejecución de sus acciones técnicas, así como disminuir el desgaste físico producido por acciones superfluas que van en detrimento de la economía de esfuerzo.

**Capacidad de Cambio:** Capacidad de adaptación de un individuo a las nuevas situaciones de movimiento que se presentan durante la ejecución de una actividad física que presenta numerosas interferencias del entorno, los contrarios o los compañeros. (García, Navarro & Ruiz 1996, p 447)

En el tenis de campo estas situaciones se dan muy a menudo ya que, dado el carácter anticipativo del juego, en muchas ocasiones, la acción del contrario no coincide con la acción que se había anticipado y prácticamente se había comenzado a ejecutar. Cuando esto ocurre, es muy importante rectificar y hacerlo en el menor tiempo posible.

En relación con esta cualidad; (Corraze, 1988) propone el concepto de tiempo de corrección de error, definido como el tiempo que transcurre entre el momento en que el error es objetivamente iniciado (por ejemplo, en tenis de campo, cuando la bola toca la red y desvía su trayectoria inicial) y el momento en que comienza la corrección (siguiendo el caso anterior, cuando el jugador empieza a correr hacia la bola que toco la red).

Esta cualidad requiere una gran experiencia motriz para poder resolver con rapidez y precisión las situaciones motoras imprevistas propias de los deportes.

Capacidad de Ritmización: Se define como la “capacidad de organizar el tiempo y el espacio a través del movimiento.” (García, Navarro & Ruiz 1996, p 447). (Rigal, 1987), la define como "la repetición regular o periódica de una estructura ordenada".

En el tenis de campo se observa a menudo los cambios de ritmo, esto ocurre generalmente en jugadores mayores de 12 años que ya manejan los aspectos básicos de la técnica del tenis de campo, por ejemplo cuando los jugadores están peloteando a un mismo ritmo y uno de ellos le aplica un efecto contrario a la bola e inmediatamente cambia el ritmo del peloteo que se venía realizando.

Capacidad de relajación: Según (García, 1996) “es la capacidad de relajar de forma voluntaria la musculatura, es uno de los factores que permiten ejecutar de forma eficaz las técnicas deportivas, a la vez que determinan la economía de ejecución de la práctica deportiva.”(p 448).

En este sentido (Platonov, 1993), propone una serie de factores que determinan una excesiva tensión de los músculos que intervienen en el movimiento, estos factores son: biomecánicos, como resultado de fuerzas reactivas durante la ejecución de acciones motoras complejas, fisiológicos, que se expresan por una tensión involuntaria por excitación del sistema nervioso central y psicopedagógicos, motivados en ocasiones por un elevado estrés emocional, por el intento de incrementar el esfuerzo o condicionados por el medio en que se ejecutan los esfuerzos.

Existen diferentes técnicas que se utilizan en el deporte para mejorar la capacidad de relajación, como son el entrenamiento autógeno (método de Schultz), yoga, métodos basados en el control de la respiración, etc. Estos, se pueden considerar como métodos de relajación estática que indudablemente tienen unos efectos altamente positivos para la práctica deportiva: disminución de la ansiedad de la competición, ayuda para la recuperación después del esfuerzo, facilita la actividad neuromuscular eliminando tensiones innecesarias.

La relajación más importante desde el punto de vista de la ejecución técnica es la relajación dinámica, es decir, aquella relajación de una serie de músculos que se produce en un estado de actividad. Este tipo de relajación está íntimamente relacionada con la activación-desactivación de los músculos agonistas y antagonistas, teniendo una gran importancia en el aprendizaje de las técnicas deportivas. Primeramente, el jugador aprende las técnicas básicas de ejecución; posteriormente, las perfecciona, aumentando la coordinación entre las cadenas cinéticas que intervienen en el movimiento; y, finalmente, adquiere los niveles máximos de maestría perfeccionando la coordinación de activación-desactivación de los músculos implicados en las técnicas deportivas, en los momentos precisos con la debida correlación en el tiempo.

Capacidad de Reacción Compleja: abarca preparativos y realización oportunos de acciones motrices breves, respondiendo a diferentes señales. (Hirtz, 1985), citado en (Dietrich, Klaus, Carl & Klaus, 2001, p 68).

Los tenistas necesitan entrenar bien esta capacidad, ya que por la naturaleza del juego en cualquier momento uno de los jugadores es sorprendido especialmente con un drop del contrario y si el jugador no está listo y concentrado para salir, le será muy difícil llegar cómodo a la bola y continuar disputando el punto.

Capacidad de Parametrización: posibilita una armonización refinada de fases aisladas de un movimiento y distingue con precisión parámetros de fuerza, espacio y tiempo dentro de la realización del movimiento. Harre, 1986 (citado en Dietrich, Klaus, Carl & Klaus, 2001, p 68).

En el juego del tenis de campo, el jugador cuando golpea, debe utilizar la fuerza necesaria para meter la bola dentro del campo del rival para que no sea out y organizar el movimiento justo en el espacio y en el tiempo que tiene para solucionar la situación.

Capacidad de Transformación: sienta las bases para que en caso de cambios en la situación, adecuar el programa de actuación a las nuevas circunstancias. (Harre 1986) citado en (Dietrich, Klaus, Carl & Klaus, 2001, p 68).

En el juego del tenis de campo absolutamente siempre hay nuevas circunstancias, la bola nunca rebota dos veces de la misma manera, el medio es cambiante, los rivales, las tácticas, los golpes, etc. Pero hay algo especial que no pasa muy a menudo y es cuando se está jugando el punto y la bola pega en la red y cambia de dirección, el jugador necesita cambiar de dirección e ir a solucionar la circunstancia.

Capacidad de Sincronización: transmitir la fuerza en forma de una cadena; Capacidad de adaptación al movimiento: realizar movimientos difíciles y adaptarse lo más rápido posible a otros movimientos (Guimaraes, 1999, p 110).

La capacidad de sincronización se podría decir que es sinónimo de la cadena de eslabones o cadena de coordinación, donde la fuerza del jugador cuando le pega a la bola no depende solamente del brazo sino que inicia en los pies, luego se transmite a la pierna, luego al mulo, cadera, cintura, tronco, brazo y finalmente a la raqueta.

Capacidad de Regulación del Movimiento: La capacidad de regulación se manifiesta siempre que el sujeto regula sus acciones para cumplir los objetivos que se ha propuesto, por esta razón mientras mayor es la cantidad de elementos o acciones motoras que de forma simultánea o sucesiva, hay que realizar para dar cumplimiento a unas tareas, mayor será la regulación de cada uno de ellos (López, 1993, p 41).

Capacidad de Ejecución Simultánea: es la capacidad para ejecutar simultáneamente y de modo óptimo movimientos sencillos con miras a efectuar una acción motriz determinada.

Capacidad de Análisis y Ejecución de Movimientos Parciales: es la capacidad para ejecutar de modo preciso movimientos parciales en función de un movimiento global. Esta capacidad es importante sobre todo para perfeccionar el movimiento global y para ejecutarlo de modo óptimo en competición.

Capacidad de Variaciones Rápidas y Eficaces de Dirección y de Velocidad de Ejecución: es la facultad de adaptación del movimiento en ejecución mientras se está percibiendo un cambio de situación, que necesita la modificación de los movimientos. Dichos cambios de situación pueden ser previstos o imprevistos. La percepción exacta

de tales cambios y la elección exacta de la reacción determinarán el valor de esta capacidad, que es importante sobre todo en los deportes de equipo. (Vrijens, 2006, p 280).

Capacidad de Adaptación a las Variaciones: capacidad para adaptar el programa de acción a las nuevas circunstancias durante el transcurso de la acción, basándose en cambios de la situación percibidos o anticipados, o bien de continuar la acción de forma completamente distinta. Meinel/Schnabel 1987 (citado en Jürgen 2005, p 484).

Capacidad de Aprendizaje Motriz, el autor Bautista (1994 p 30) solo la nombra. Pero (Jürgen 2005, p 484) se refiere a esta capacidad así: sin la capacidad para aprender movimientos, para almacenar lo aprendido y para recuperarlo en función de la situación, carece de sentido toda capacidad de regulación motora, de adaptación o de reubicación.

Capacidad de Adaptación a Cambios Motrices: es una capacidad coordinativa básica, que se desarrolla sobre la base que el organismo se adapte a las condiciones de movimiento bajo una nueva situación, cambiar y volver a adaptarse.

Capacidad de Anticipación, se manifiesta en la posibilidad real de un atleta para lograr anticipar una reacción motora determinada, al movimiento principal posterior o continuo. Esta preparación previa generalmente se logra en una acción motora compleja o en la combinación de habilidades (López, 1993, P 42).

Por ultimo se presentan los conceptos afines a las etapas del desarrollo de la carrera de un deportista desde el punto de vista de diferentes autores, con el fin de localizar en que edad del jugador se le debe dar más importancia al entrenamiento de las capacidades coordinativas.

Según Platonov (1994), existen cinco etapas en el desarrollo de la carrera deportiva de un atleta de alto rendimiento. La primera etapa es preparación Inicial: esta etapa se puede considerar entre los seis y nueve años de edad, el aspecto más importante es, el desarrollo motriz y una formación polideportiva, marcado con un carácter lúdico.

La segunda etapa es la preparación preliminar de base, el entrenamiento es de carácter general, se trabaja la coordinación y un volumen considerable de entrenamiento específico. El rango de edades está entre nueve y 13 años.

La tercera etapa es preparación especial de base, esta etapa se puede considerar entre los 13 y 16 años de edad, predomina claramente el entrenamiento específico sobre el

general. A partir de esta edad, dado que se completa el desarrollo físico del jugador, se terminan de formar los esquemas generales de la técnica de movimiento y se intenta conseguir el máximo potencial de las distintas cualidades físicas utilizando volúmenes de trabajo muy altos.

La cuarta etapa es realización de máximos resultados, el rango de edades oscila entre 16 y 19 años, entrenamiento de carácter específico. Se utilizan cargas máximas, aunque el volumen de trabajo no tiene que ser necesariamente máximo. Si se posee una buena base, completada durante las etapas anteriores, el entrenamiento debe orientarse hacia las condiciones reales de competición. Desde el punto de vista físico se pueden obtener los mejores resultados. Pero en el tenis de campo, para conseguir el máximo rendimiento hay que terminar de desarrollar otros aspectos que se obtendrán mediante la experiencia de competición, como pueden ser: el control de la ansiedad, desarrollo de esquemas tácticos, capacidad de anticipación, adaptación a estímulos de máxima intensidad bajo circunstancias de presión psicológica. Con todo esto se termina de ajustar los esquemas técnicos, tácticos físicos y psicológicos necesarios para alcanzar el máximo rendimiento posible.

La quinta etapa es conservación de máximos resultados: esta etapa se enfoca en deportistas mayores de 19 años de edad, el objetivo es que disminuya lo menos posible la condición física.

Por otra parte aparecen otros autores como Grosser & Col (1989) (citados por Aparicio, 1998, p. 222) quienes plantean un proceso similar al que plantea Platonov, este lo distribuye por etapas y Grosser & Col, lo hacen por fases, las cuales se describen de la siguiente forma:

La primera fase se enfoca al entrenamiento de base en jugadores entre seis y ocho años, los contenidos de esta fase son: formación física polivalente, creación de técnicas básicas (formas generales de los movimientos de golpeo) y el número de sesiones semanales de entrenamiento recomendadas es de dos a tres.

La segunda fase se denomina, nivel de perfeccionamiento, está dirigida a jugadores de nueve y 12 años, en los contenidos de esta fase siguen siendo prioritarias las capacidades coordinativas, el entrenamiento acentuado de la técnica, desarrollo de las siguientes cualidades físicas: resistencia aeróbica, fuerza explosiva, velocidad de

reacción y flexibilidad, introducción de los comportamientos tácticos e inicio de competencias. El número de sesiones semanales de entrenamiento recomendadas es de tres a cinco.

La tercera fase se llama, nivel de alto rendimiento, las edades están entre 13 y 16 años, los contenidos de esta fase son: igual atención en cuanto a tiempo y volumen, a técnica y condición física específica, profundización en las capacidades coordinativas y condición física general, formación táctica específica y mayor actividad competitiva. El número de sesiones semanales de entrenamiento recomendadas es de cinco a siete años de edad.

La cuarta fase se llama nivel de máximo rendimiento.

También la International Tennis Federation (ITF) en su libro Manual para entrenadores Avanzados, Crespo (1999), describe las etapas de la carrera de un jugador de tenis de la siguiente manera: En la primera fase se habla de iniciación y es la etapa enfocada en el desarrollo general uniforme de habilidades motrices básicas y el rango de edades está entre seis a ocho años. La segunda fase se denomina instrucción y ella se enfoca en el entrenamiento básico general versátil y el rango de edades está entre los nueve a 10 años. La tercera fase conocida como desarrollo, se enfoca en la aplicación del entrenamiento y las edades oscilan entre 11 a 12 años. La cuarta se conoce como etapa de rendimiento y se enfoca en el entrenamiento de rendimiento versátil específico de la especialidad deportiva y el rango de edad está entre los 13 a 15 años. La última etapa se enfoca en el entrenamiento de alto rendimiento y la edad debe ser de los 16 años en adelante.

Al analizar lo anteriormente mencionado, hay que resaltar dos aspectos importantes que dan, tanto a entrenadores como a deportistas, una idea más acertada sobre la fase o etapa del entrenamiento deportivo en la que se puede dar mayor relevancia al entrenamiento de las capacidades coordinativas:

Platonov (1994), no describe específicamente en que etapa de la carrera se deben entrenar las capacidades coordinativas, Grosser & Col 1989 (citados por Aparicio, 1998, p. 222), sí describen de manera específica en que fase tiene más relevancia el entrenamiento de estas capacidades. Refiriéndose a la fase de nivel de perfeccionamiento que está entre los nueve y 12 años, dice que, siguen siendo

prioritarias las capacidades coordinativas y posteriormente en el nivel de alto rendimiento que está entre los 13 y 16 años se refiere a la “Profundización en las capacidades coordinativas” y condición física general. Al comparar las etapas propuestas por Platonov, esta equivale a la etapa de preparación especial de base que está entre los 13y 16 años.

En esta etapa Platonov hace énfasis en el predominio del entrenamiento específico sobre el general, dado que se completa el desarrollo físico del jugador y se termina de formar los esquemas generales de la técnica de movimiento.

Otros autores como Dietrich, Klaus y Klaus (2001), presentan el entrenamiento de las capacidades coordinativas como entrenamiento técnico suplementario; aquí se practica sobre todo la capacidad coordinativa que controla la estabilización y la disponibilidad variable.

Dado lo anterior, se puede decir que la coordinación se empieza a desarrollar desde edades muy tempranas por medio del desarrollo motriz y una formación polideportiva entre otras. Cuando se trata de una especialidad deportiva, donde está presente la técnica específica del deporte, ocupan un papel importante las capacidades coordinativas, y en las edades entre los 13 y los 16 años, es donde se terminan de formar los esquemas generales de la técnica de movimiento y se entrenan con más especificidad. Es aquí donde aparece lo que afirma Dietrich et al. (2001), sobre el entrenamiento de las capacidades coordinativas como entrenamiento técnico suplementario. Esto se realiza con el fin de mejorar la técnica para ser mejores a la hora de competir.

## Metodología

Se planteó esta investigación como una revisión documental, tipo de investigación que permite realizar una descripción acerca del saber acumulado, partiendo de temas específicos. En ese orden de ideas se revisó en las entidades seleccionadas, la literatura existente, llevando a cabo la recolección de información mediante el uso de instrumentos apropiados, como los Resúmenes Analíticos Especializados (RAEs) y las matrices descriptivas que permitieron extraer la información más relevante de cada uno de los autores. El trabajo investigativo se ubica en el marco de la investigación documental, al cual se le dio un enfoque cualitativo y el tipo de estudio que se aplicó fue descriptivo.

El procedimiento que se llevó a cabo para darle solución a la pregunta problema del planteamiento ¿Qué referencias bibliográficas existen, acerca del entrenamiento de las capacidades coordinativas para deportistas?

El procedimiento consta principalmente de dos partes. La primera se refiere a la revisión bibliográfica y la segunda se trata del análisis riguroso para exponer de forma ordenada los Resultados, capítulo en donde se compila la información más relevante de todo el trabajo. Tal información será de gran utilidad especialmente para los entrenadores de cualquier deporte y demás interesados. A continuación se presentan los componentes y criterios de cada una de las partes.

### *Criterios de Revisión Bibliográfica*

A continuación se mencionan las diferentes fuentes de información utilizadas y los criterios para la selección y utilización de la misma. La revisión Bibliográfica se llevó a cabo en las siguientes bibliotecas de la ciudad de Bogotá: biblioteca de la Universidad Santo Tomás, biblioteca de la Universidad Pedagógica Nacional, biblioteca de la Universidad Libre, biblioteca de la Universidad Inca de Colombia, biblioteca de la Corporación de Educación Nacional de Administración (Cenda), biblioteca de la Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales, biblioteca Luís Ángel Arango, biblioteca Virgilio Barco, biblioteca Nacional y biblioteca del Comité Olímpico.

### *Criterios de Selección de Fuentes*

El criterio que se tuvo en cuenta para hacer la elección de estas Fuentes de información fue el siguiente: en estas instituciones existe un programa de Educación Física y Cultura Física, es decir, tienen una relación con el tema de investigación, de igual manera la biblioteca del Comité Olímpico Colombiano y las bibliotecas públicas, estas se eligieron por ser de las más grandes e importantes de Bogotá, lo que hace que el aporte a la investigación documental sea significativo.

### *Criterios de Recolección*

Al inicio de la investigación se planteó la clasificación de la información en literatura blanca y literatura gris, la literatura blanca hace referencia a tesis de pregrado, maestría y libros publicados y la literatura gris se refiere a documentos inéditos no publicados, a medida que transcurrió el proceso de búsqueda de la información, se tomó la decisión de que solo se haría en base a libros como fuentes para realizar la revisión documental debido a la poca información existente de otras fuentes.

### *Criterios Para Ubicar la Información*

El proceso para ubicar la información fue, en primer lugar realizar la selección de bibliotecas de Universidades que tuvieran una carrera a fines al deporte o a la Cultura Física, de igual forma seleccionar las bibliotecas públicas que fueran las más conocidas en la capital, de igual manera la del Comité Olímpico Colombiano. En segundo lugar visitar las bibliotecas y a través de la información en línea ubicar cada una de las referencias, ya fueran de entrenamiento deportivo, capacidades coordinativas coordinación y educación física. En tercer lugar revisar cada una de las referencias bibliográficas y extraer todo lo referente a las capacidades coordinativas. La información para darle solución a la pregunta problema debía ser legible, accesible y de calidad.

### *Criterios de uso de la Información*

La información recopilada se utilizó exclusivamente para elaborar la revisión documental donde aparecen los componentes del entrenamiento de las capacidades coordinativas para deportistas.

### *Instrumentos de Recolección de información*

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de la información fueron los (RAEs) y matrices descriptivas, estos instrumentos sirvieron como herramientas que permitieron la recolección adecuada y de manera ordenada de la información que permitió el análisis, la comprensión y descripción de la misma.

A continuación se presenta el ejemplo de un RAE, instrumento utilizado en la primera revisión bibliográfica a fin de ubicar los libros en las diferentes bibliotecas, con este instrumento se conocieron datos básicos e importantes de los libros, estos se diseñaron con un espacio donde se anotaron las palabras claves de la información de cada uno de los temas planteados por los autores, esto con el fin de darle una orientación al lector acerca del contenido de cada uno de los libros, lo cual es de gran ayuda para realizar la segunda parte de la revisión donde se hace, el análisis y resumen de la información. En los resultados aparece el resumen de cada libro y en los anexos los RAEs completos.

Tabla 1

*Ejemplo de un resumen analítico especializado (RAE)*

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE CULTURA FÍSICA DEPORTE Y RECREACIÓN  
PLAN DE INVESTIGACIÓN**

**REGISTRO DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**TEMA:** Revisión documental acerca del entrenamiento de las capacidades coordinativas para deportistas.

<b>ASIGNATURA: PROYECTO DE GRADO</b>	
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	
<b>LITERATURA</b>	
<b>BLANCA</b>	LIBROS
	TESIS
	MONOGRAFIAS
	COMPILACIONES
	FOLLETOS
	MEMORIAS
	OTROS
<b>LITERATURA</b>	
<b>GRIS</b>	TESIS DOCTORALES
	ACTAS DE CONGRESOS
	INFORMES
	OTROS
NOMBRE:	
LOCALIZACION:	
AUTOR:	
AÑO DE PUBLICACIÓN:	
EDITORIAL:	
NÚMERO DE PÁGINAS:	
FECHA DE REVISIÓN:	
NOMBRE DEL INVESTIGADOR:	
<b>PALABRAS CLAVES</b>	

Para realizar el análisis y la clasificación de la información se utilizaron las matrices descriptivas, estas se pueden considerar como una representación gráfica de los resultados desde el punto de vista narrativo. En las matrices se describieron las ideas principales de los autores, conceptos, métodos, ejercicios y cada uno de los componentes encontrados en la literatura, que tienen que ver con el entrenamiento de las capacidades coordinativas.

Tanto la recolección de la información como la elaboración de las matrices, se realizaron en una hoja electrónica, ya con las matrices debidamente diligenciadas y completamente terminadas, se pasa a analizar y a organizar toda la información, para presentar el resultado que se planteo al inicio del trabajo.

A continuación se presentan dos ejemplos de matrices descriptivas que se utilizaron en el proceso de la investigación para recopilar y analizar la información.

Tabla 2

*Ejemplo número uno de una matriz descriptiva*

<b>RAE No</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<b>CONCEPCIONES</b>
	<b>FACTORES</b>
	<b>ENTRENAMIENTO</b>
	<b>METODOLOGÍA</b>
	<b>EJERCICIOS</b>

La siguiente matriz se hizo en una hoja de Excel describiendo la información correspondiente a cada autor, enumerándolos del uno hasta el autor No. 22.

Tabla 3

*Matriz final del trabajo.*

Matriz No	Autor	Nombre de la Lectura	Conceptos de coordinación	Comentario Teórico	Conceptos de capacidades coordinativas	Comentarios de capacidades coordinativas	Metodología
1							
2							
3							
4							

Tabla 3

*Matriz final del trabajo. Continuación.*

Entrenamiento y Ejercicios	Fisiología	Modelo de la coordinación motriz	Criterios para valorar la capacidad de coordinación	Factores psicofisiológicos que determinan las capacidades de coordinación

## Resultados

Los resultados del presente trabajo se presentan en dos partes. En la primera se describen los resultados del procedimiento empleado y la selección de la información y en la segunda se presenta el análisis de la información clasificada, en lo referente a las capacidades coordinativas.

### *Resultados de la Selección de Información*

En las Bibliotecas seleccionadas para la investigación se revisaron más de trescientos fuentes de información, en su mayoría libros, relacionados con los temas de entrenamiento deportivo, educación física y capacidades coordinativas. De estos, se eligieron 22 fuentes, 20 libros y dos artículos de revista. El material seleccionado tiene relación con el tema pertinente a la investigación, los demás libros no mostraban relación con el tema de las capacidades coordinativas, por tanto no fueron tenidos en cuenta.

En los textos analizados se encontraron: 20 conceptos de capacidades coordinativas, variedad de ejercicios para el entrenamiento de dichas capacidades, diferentes métodos de entrenamiento, diversos factores que están presentes en el entrenamiento y diferentes analizadores.

Del total de libros seleccionados y con base en los Resúmenes Analíticos Especializados (RAEs), se elaboró la siguiente tabla en la cual relaciona el año de publicación y el número de publicaciones por año.

Tabla 4

### *Relación del número de libros, por año de publicación*

Año de publicación	1991	1993	1994	1995	1996	1998	1999	2001	2002	2004	2005	2006	2009
No. de Libros	2	3	2	1	1	3	2	3	1	1	1	1	1
Total Libros	22												

Se observa en la tabla que no aparecen los años 1992, 1997, 2000 y 2003, 2007, 2008, 2010 y 2011, debido a que en estos años no se encontraron libros publicados en

las bibliotecas con respecto al tema de investigación. En los años 1995, 1996, 2002, 2004, 2005, 2006 y 2009, se encontró un solo libro publicado. Los años con mayor número de publicaciones relacionadas con el tema de investigación y que están en las bibliotecas fue en los años 1993, 1998 y 2001.

Adicionalmente, en la siguiente tabla se presenta la relación entre libros seleccionados y las bibliotecas elegidas. El símbolo • significa que en la biblioteca correspondiente a la casilla se encontró el libro del autor indicado en la primera columna. Es importante aclarar que cada fila de la tabla corresponde a un título del correspondiente autor.

Tabla 5

*Existencia de libros por autor en Bibliotecas*

Autores / Bibliotecas	U.S.T.A.	U.P.N.	L.A.A.	U.D.C.A.	INNCA	C.O.C.	C.E.N.D.A.	V.B.	NACIONAL	U. LIBRE
Aparicio José Antonio	•		•					•		•
Crespo Miguel						•				
Dietrich Martín, Klaus Carl y Klaus Lehnertz	•	•	•					•		•
Dietrich Martín, Jürgen Nicolaus, Ostrowsk Christine y Rost Klaus		•	•							•
Freo, Alessandro		•	•		•			•		
García Manso, Navarro Manuel y Ruiz José	•	•	•	•	•	•		•		•
Guimaraes Toninho			•					•	•	•
Hahn Erwin			•					•		
López Juan Manuel			•					•		
Mora Jesús y Conde José		•	•							
Mediero Luís			•							
Laucerica Bautista		•	•							
Mano Renato	•		•	•						•
Platonov Vladimir	•	•	•	•		•				•
Platonov Vladimir y Mijailovna Marina				•			•	•		•
Verkhoshansky Yuri	•		•		•					•
Vrijens Jacques	•		•							•
Weineck Jürgen			•							•
ITF 1						•	•			
Crespo Miguel y Dave Miley						•				
Tudor O. Bompa			•							
Bill Wright			•							
Jack L Gropel			•							
Total	7	7	19	4	3	5	2	8	1	11

Nota . • = Presencia del libro en esa biblioteca

Con base en la información de la tabla se concluye que se hubiese podido realizar la revisión documental en solo tres bibliotecas de Bogotá las cuales son: Luis Ángel Arango, Comité Olímpico Colombiano y la biblioteca de la Universidad Libre, ya que todos los libros que se encuentran en las demás Bibliotecas se encuentran en estas.

Tabla 6

*Autores que se basan en otros para hacer sus planteamientos*

No Autor	Autores que se basan en otros autores para describir sus planteamientos
1 Aparicio	Schnabel y Meinel 1988; Platonov 1993; Corraze 1988.
2 Crespo	Le Boulch; Dalila Molina
3 Dietrich, Klaus y Klaus	Hirtz (1977/ 1985), Meinel / Schnabel (1987) y Harre, 1986; Schramm 1987; Roth, 1987; Frey, 1977.
4 Dietrich, Jürgen, Ostrowsk y Rost	Hirtz, 1994; Niklisch y Zimmermann, 1981/Böttcher, 1983; Roth y Winter, 1994; Martin y Nicolaus, 1997; Blume y Zimmermann, 1987; Neumaier y Mechling, 1995;
5 Freo	No hace referencia a otros autores
6 García, Navarro y Ruiz	Schnabel y Meinel, 1988; Donskoi, 1988; Jacob, 1990; Hirtz, 1979; Roth, 1982; Zimmer, 1984; Knibestól, 1975; Bag-nara 1983; cfr. Manno, 1991; Knibestól,1975; Donskoi 1988; Platonov 1993; Corraze, 1988; Higgins y Ángel, 1970; Scmidt y Gordon, 1977; Rigal, 1987; González, 1972; Friedman 1978; cfr. Rigaul, 1987;
7 Guimaraes	No hace referencia a otros autores
8 López	No hace referencia a otros autores
9 Mora y Conde	Mc Clenaghan, Gallahue, 1985; Bañuelos, 1992; Hirtz, Rubensameny Wagner, 1972; Frey, 1977; Fetz, 1972; cit. por Weineck, 1988, fuerza Hdez. Corvo, 1990; Blume, 1978; Kottke, 1985; Grosser/Neumaier, 1986; (A.L.E.F.U.L.C., 1983); Lora Risco, 1991; Castañer y Camerino 1990; Ortega y Blazquez 1984; Bucher, 1982; Hahn, 1988; Morehouse, 1965; Beraldo, S. y Polletti, C. 1991;
10 Bautista	No hace referencia a otros autores
11 Mediero	No hace referencia a otros autores
12 Renato	Manno. «Sds revista di cultura sportiva» n. cero. 1982; Bagnara, 1983; Hirtz 1981;
13 Platonov y Mijailovna	Zimkin, 1975; Fardel; Guzhalovski, 1986; Ter-Ovanesian, 1986; Liaj, 1991, Bernshtein, 1966 y Puni 1980, Keller, 1987, Liaj 1989, Verjoshanski, 1988; Gelfand, Tsetlin y Gurfinkel, 1966; Donskoi, 1971; Gurfinkel, Kotz y Shik 1965; Ter-Ovanesian y Ter-Ovanesian, 1988; Tzen y Pajomov 1985; Ter-Ovanesian y Ter-Ovanesian, 1988; Nikiforov, 1982; Rabinovich, 1990

Tabla 6

*Autores que se basan en otros para hacer sus planteamientos. Continuación.*

No Autor	Autores que se basan en otros autores para describir sus planteamientos
14 Platonov	Zimkin, 1975; Fardel; Guzhalovski, 1986; Ter-Ovanesian, 1986; Liaj, 1991, Bernshtein, 1966 y Puni 1980, Keller, 1987, Liaj 1989, Verjoshanski, 1988; Gelfand, Tsetlin y Gurfinkel, 1966; Donskoi, 1971; Gurfinkel, Kotz y Shik 1965; Ter-Ovanesian y Ter-Ova-nesian, 1988; Tzen y Pajomov 1985; Ter-Ovanesian y Ter-Ovanesian, 1988; Nikiforov, 1982; Rabinovich, 1990.
15 Verkhosha nsky	No hace referencia a otros autores
16 Vrijens J	No hace referencia a otros autores
17 Jürgen	Hirtz 1981, Frey 1977, Harre/Deltow/Ritter/Korobkov, citado en Raeder 1970, Osolin 1952, Stemmler 1977, Bringmann 1973, Blume 1978, Farfel 1979, Hirtz/Rübesamen/Wagner, 1972; Frey 1977, Meinel/SchnabcJ J 987, Weineck, 1992, Hotz/Weineck, 1983, Gropler/thiess 1973, Schewe 1982, Zaciorski 1972, Hirtz/Ludwig 1976,
18 ITF 1	No hace referencia a otros autores
19 Crespo y Dave	No hace referencia a otros autores
20 Gropel	No hace referencia a otros autores
21 Wright	No hace referencia a otros autores
22 Bompa	No hace referencia a otros autores

Se observa que los autores más referenciados por otros son: Hirtz, 1977/79/81/94 nombrado por cinco autores y Schnabel & Meinel 1988/87 nombrados por cuatro autores. Los autores que más referencias de autores tienen son: Jürgen con 28 autores, Mora y Conde con 27 autores y Platonov y Mijailovna con 27 autores y 12 autores que no se basaron en ningún autor para describir sobre el tema de las capacidades coordinativas.

A continuación se encuentra un resumen de los RAEs en el cual se relaciona el título del libro seleccionado, un resumen del contenido del libro, la ubicación y el autor. La información completa de cada uno de los RAEs se encuentra los Anexos.

Tabla 7

*Resúmenes de los RAEs del uno hasta el 22*

## RAE No. 1. Anexo A

<b>Autor</b>	Aparicio José Antonio (1998).
<b>Nombre del Libro</b>	Preparación física en el tenis. Madrid; Edit. Gymnos. (pp.) 153-158.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Santo Tomás, Libre, Luís Ángel Arango y Virgilio Barco
<b>Resumen del contenido:</b>	este autor menciona 7 capacidades coordinativas describiendo cada uno de los conceptos y hace una descripción específica acerca de la relación con el tenis y su entrenamiento, también hace referencia a un método para entrenarlas y tiene muchos ejercicios para desarrollar y entrenar cada una de las capacidades coordinativas específicamente en el tenis.

## RAE No. 2. Anexo B

<b>Autor</b>	Crespo Miguel. (1993).
<b>Nombre del Libro</b>	Tenis II. Madrid, Edit. Comité Olímpico Español. (pp.) 195-200.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Comité Olímpico Colombiano
<b>Resumen del contenido:</b>	este autor no menciona ni describe las capacidades coordinativas, describe las clases de coordinación que existen y los factores que inciden en la coordinación, tales como la edad, la tensión nerviosa, la fatiga, el nivel de aprendizaje, la intensidad del esfuerzo, la condición física etc. También hace referencia al aprendizaje de la coordinación y a la evolución de la de la misma.

## RAE No. 3. Anexo C

<b>Autor</b>	Dietrich Martín, Klaus Carl y Klaus Lehnertz (2001).
	Manual de metodología del entrenamiento deportivo. España, Edit.
<b>Nombre del Libro</b>	Paidotribo. (pp.) 65-79.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Santo Tomás, Pedagógica, Libre, Luís Ángel Arango y Virgilio Barco
<b>Resumen del contenido:</b>	los autores hacen referencia al entrenamiento de las capacidades coordinativas, hacen una reseña histórica desde los primeros autores que empezaron a hablar del tema, describen acerca de un modelo de la coordinación motriz basados en Meinel y schnabel 1987 y proponen el trabajo de las capacidades coordinativas como un entrenamiento suplementario a la técnica.

## RAE No. 4. Anexo D

<b>Autor</b>	Dietrich Martín, Jürgen Nicolaus, Ostrowsk Christine y Rost Klaus (2004)
	Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil. Barcelona; Edit.
<b>Nombre del Libro</b>	Paidotribo. (pp.) 83-95.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Libre y Pedagógica y Luís Ángel Arango
<b>Resumen del contenido:</b>	Estos autores describen algunas características y conceptos de las capacidades coordinativas, el desarrollo y entrenamiento, hablan de tres fases: en la edad infantil, la pubescencia y en la adolescencia (segunda fase puberal).

RAE No. 5. Anexo E

<b>Autor</b>	Freo, Alessandro. (1998).
<b>Nombre del Libro</b>	1500 Ejercicios para el desarrollo de la técnica, la rapidez y el ritmo en el tenis. Barcelona; España Ed. Paidotribo.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Pedagógica, Innca y Luís Ángel Arango
<b>Resumen del contenido:</b>	este autor hace referencia a ejercicios para mejorar la coordinación y algunas capacidades coordinativas específicamente en el tenis.

RAE No. 6. Anexo F

<b>Autor</b>	García Manso, Navarro Manuel y Ruiz José. (1996.)
<b>Nombre del Libro</b>	Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Madrid, Edit. Gymnos. (pp.) 445- 457.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Santo Tomás, Innca, Pedagógica, UDCA, Libre, Luís Ángel Arango COC y Virgilio Barco
<b>Resumen del contenido:</b>	los autores mencionan 7 capacidades coordinativas junto con los conceptos de cada una de ellas y tienen una descripción amplia y enriquecedora de las capacidades ya que argumentan basándose en diferentes autores.

RAE No 7. Anexo G

<b>Autor</b>	Guimaraes Toninho (1999).
<b>Nombre del Libro</b>	Entrenamiento deportivo capacidades físicas Bogotá, Edit. Cooperativa magisterio. (pp.) 107-116
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Luís Ángel Arango, Virgilio Barco, Libre y Nacional
<b>Resumen del contenido:</b>	el autor describe conceptos de capacidades coordinativas, propone algunos ejercicios generales en diferentes deportes, como deben ser desarrollados los ejercicios para que sean efectivos y describe acerca de las percepciones del movimiento.

RAE No 8. Anexo H

<b>Autor</b>	López Juan Manuel (1993).
<b>Nombre del Libro</b>	Capacidades coordinativas. Revista Kinesis, 11, 41-47
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Luís Ángel Arango y Pedagógica
<b>Resumen del contenido:</b>	el autor divide las capacidades coordinativas en básicas, especiales y complejas, también describe algunos conceptos de las capacidades.

RAE No 9. Anexo I

<b>Autor</b>	Mora Jesús y Conde José. (1995).
<b>Nombre del Libro</b>	Teoría del entrenamiento y del acondicionamiento físico. Andalucía. Edit. Coplef. (pp.) 217-242.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Libre, Luís Ángel Arango y Pedagógica
<b>Resumen del contenido:</b>	el autor describe algunos componentes y características de las capacidades coordinativas, clasifica los diferentes tipos de coordinación basándose en diferentes autores y menciona algunos conceptos de las capacidades coordinativas.

RAE No 10. Anexo J

<b>Autor</b>	Laucerica Bautista (1994).
<b>Nombre del Libro</b>	Principios del entrenamiento deportivo. Revista Kinesis. Armenia. No. 13 (pp.).30-32.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Luís Ángel Arango
<b>Resumen del contenido:</b> El autor menciona algunos conceptos de capacidades coordinativas, como: aprendizaje motriz, diferenciación y control, reacción óptica y acústica, orientación espacial, ritmo y equilibrio.	

RAE No 11. Anexo K

<b>Autor</b>	Luís Mediero (1998).
<b>Nombre del Libro</b>	Tenis avanzado con Luís Mediero
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Luís Ángel Arango
<b>Resumen del contenido:</b> El autor menciona algunos conceptos de capacidades coordinativas, en especial al equilibrio. expone una serie de imágenes donde aparecen jugadores realizando golpes del tenis como: el servicio, la derecha, el revés, la volea de derecha y la volea de revés. Hace énfasis mantener la posición del cuerpo en equilibrio antes, durante y después de golpear la bola y describe como el jugador transfiere el peso del cuerpo a la misma y se mantiene en una perfecta posición de equilibrio, hace referencia a la coordinación de los pies, dice que el 70% de los errores que se producen en el partido son causados por un mal movimiento en los pies.	

RAE No 12. Anexo L

<b>Autor</b>	Mano Renato (1991).
<b>Nombre del Libro</b>	Fundamentos del entrenamiento deportivo. 2ª. Ed. Barcelona, Edit. Paidotrbo. (pp.) 212-232.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Santo Tomás, Libre, UDCA y Luís Ángel Arango
<b>Resumen del contenido:</b> el autor nombra algunas capacidades coordinativas junto con los respectivos conceptos y tiene un alto contenido acerca del entrenamiento de los analizadores.	

RAE No 13. Anexo M

<b>Autor</b>	Platonov Vladimir y Mijailovna Marina (2001).
<b>Nombre del Libro</b>	La preparación física. 4ª. Ed. Barcelona, Edit. Paidotribo. (pp.) 213-223.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Libre, Cenda y UDCA
<b>Resumen del contenido:</b> el autor hace referencia a algunos métodos para incrementar la coordinación, describe algunas capacidades coordinativas con los conceptos y de meneara amplia se refiere a la forma de entrenamiento de las capacidades.	

RAE No 14. Anexo N

<b>Autor</b>	Platonov Vladimir (2001). Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona, Edit.
<b>Nombre del Libro</b>	Paidotribo. (pp.) 359-370
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Santo Tomás, Libre, UDCA, Luís Ángel Arango y Pedagógica
<b>Resumen del contenido:</b>	el autor describe los tipos de capacidades coordinativas, los conceptos, factores que intervienen, describe acerca de la intensidad del trabajo, la duración de los ejercicios, del número de repeticiones, pausas entre ejercicios y de la complejidad de los movimientos.

RAE No 15. Anexo Ñ

<b>Autor</b>	Verkhoshansky Yuri (2002). Teoría y metodología del entrenamiento deportivo. Barcelona, Edit.
<b>Nombre del Libro</b>	Paidotribo. (pp.) 245-252.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Santo Tomás, Innca, Libre y Luís Ángel Arango
<b>Resumen del contenido:</b>	el autor no nombra conceptos de las capacidades coordinativas, hace una descripción de los factores psicofisiológicos que determinan las capacidades coordinativas.

RAE No 16. Anexo O

<b>Autor</b>	Vrijens Jacques (2006). Entrenamiento razonado del deportista. Barcelona España. Edit. Inde. Pág..
<b>Nombre del Libro</b>	277-281.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Santo Tomás, Pedagógica, Libre y Luís Ángel Arango
<b>Resumen del contenido:</b>	el autor describe algunas capacidades coordinativas junto con los conceptos apoyándose en otros autores y en sus propios conocimientos.

RAE No 17. Anexo P

<b>Autor</b>	Weineck Jürgen (2005).
<b>Nombre del Libro</b>	Entrenamiento total. Barcelona, Edit. Paidotribo. (pp.) 479-493.
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Libre y Luís Ángel Arango
	coordinativas, nombra algunas de ellas describiendo cada uno de los conceptos, hace referencia a algunos factores de rendimiento físicos y anatomo-fisiológicos, hace una descripción de los analizadores y hace referencia a algunos métodos para el entrenamiento de las capacidades coordinativas.

RAE No 18. Anexo Q

<b>Autor</b>	Trabajo mancomunado de entrenadores ITF
<b>Nombre del Libro</b>	Manual para entrenadores
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	COC y Cenda
<b>Resumen del contenido:</b>	El libro describe los movimientos básicos para realizar los golpes del tenis, hace referencia a la coordinación del movimiento del juego de pies, desplazamientos, menciona en la mayoría de los golpes la importancia del equilibrio.

## RAE No 19. Anexo R

<b>Autor</b>	Manuel crespo y Dave Mily (1999)
<b>Nombre del Libro</b>	Manual para entrenadores avanzados
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	C.O.C
<b>Resumen del contenido:</b> Los autores hacen énfasis en una capacidad coordinativa, el equilibrio, en cada uno de los golpes del tenis hacen una relación del equilibrio, describen ejercicios para mejorar la coordinación específicamente en el tenis. Los autores describen que la coordinación, la agilidad, la velocidad y la potencia son consideradas como los componentes más importantes en los jugadores, seguidos de las capacidades condicionales.	

## RAE No 20. Anexo S

<b>Autor</b>	Jack L Gropel (1993)
<b>Nombre del Libro</b>	Tenis para jugadores avanzados
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Luís Ángel Arango
<b>Resumen del contenido:</b> el autor aunque no describe las capacidades coordinativas , le presta mucha atención a lo que es el movimiento, los jugadores de tenis deberían invertir más tiempo a este aspecto. El autor ha descubierto que los tenistas son más rápidos entre los 5 y los 20 metros y son lentos entre los 0 y los 5 metros y en tenis los desplazamientos se realizan en su gran mayoría entre los 2 y los 6 metros. El 70% de los errores son cometidos por la movilidad. Dice que sin un un buen equilibrio el jugador de tenis está condenado a la mediocridad y Para mantener un buen equilibrio el cuerpo necesita tener una buena base de apoyo. Escribe una serie de ejercicios que ayudan al jugador a mejorar el equilibrio, la visualización de la bola y el juego o coordinación de los pies.	

## RAE No 21. Anexo T

<b>Autor</b>	Bill Wright
<b>Nombre del Libro</b>	Tenis aeróbico. Como ponerse en forma (1991)
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Luís Ángel Arango
<b>Resumen del contenido:</b> para el autor se debe pensar en el juego de pies como una función corporal total, ya que el mover los pies y saltar no es suficiente, hay que entender el juego de pies como un movimiento que se extiende desde la punta de los pies hacia las caderas, hasta llegar a los hombros. Hace énfasis en correr tan rápido, tan lejos y tan vigorosamente como pueda, alejarse de la pelota, de modo que después pueda caminar hacia ella, estirar los músculos para alcanzar la pelota y Involucrar la totalidad del cuerpo en cada movimiento. Le da mucha importancia al movimiento a cada una de las partes del cuerpo junto con el movimiento de la raqueta y la trayectoria de la bola.	

## RAE No 22. Anexo U

<b>Autor</b>	Tudor O. Bompa (2009)
<b>Nombre del Libro</b>	Entrenamiento de equipos deportivos
<b>Ubicación en Biblioteca</b>	Luís Ángel Arango
<b>Resumen del contenido:</b> el autor plantea todo un capítulo acerca del entrenamiento de la agilidad y la rapidez. Los principales puntos que plantea en el capítulo son: desaceleración y aceleración: la clave de la agilidad, periodización del entrenamiento de la agilidad y la rapidez, propone una guía para el entrenamiento de la agilidad y una serie de ejercicios para la agilidad y la rapidez. Describe la agilidad como: la capacidad de acelerar y desacelerar rápidamente los movimientos, cambiar rápidamente de dirección, variar rápidamente de dirección y variar rápidamente de movimiento.	

### *Resultados del Análisis de la Información Seleccionada*

La segunda parte de la descripción de los resultados puntualiza en los aspectos de las capacidades coordinativas. Se decidió presentar la información completa seleccionada en los anexos del presente documento, lo cual permite conocer en detalle los planteamientos de cada uno de los autores estudiados.

Los temas que se encuentran a continuación son: una reseña histórica sobre las capacidades coordinativas y la correlación de los conceptos de las mismas por autor de las fuentes seleccionadas, factores psicofisiológicos que determinan las capacidades coordinativas, descripción de los Analizadores, entrenamiento, método para entrenarlas, importancia de las capacidades coordinativas y ejercicios para el desarrollo y entrenamiento de las mismas.

#### *Reseña histórica sobre las capacidades coordinativas.*

Para Dietrich, Klaus y Klaus (2001), las capacidades coordinativas:

Han surgido, durante la investigación de la motricidad, como distensiones de un complejo estructural que desde hace tiempo se designa en metodología del entrenamiento con el concepto de agilidad. Sin embargo, desde mediados de los años 60 se intenta estructurar este ámbito con la ayuda de procedimientos científicos. Así en la praxis deportiva han cobrado importancia las distensiones de Hirtz (1977/ 1985), Meinel / Schnabel (1987) y Harre. Según Hirtz (1985), citado en Dietrich et al. (2001). Las capacidades coordinativas tienen su plasmación en programas motores, de velocidad, de forma de aprendizaje de las destrezas motrices o técnicas deportivas, así como en la aplicación adecuada en la situación. (p.67).

En la Tabla 8 se presenta la correlación de los conceptos de las capacidades coordinativas por autor de las fuentes seleccionadas.

Tabla 8

*Capacidades coordinativas de acuerdo a los diferentes autores*

No	Autor	Equilibrio	Diferenciación	Acoplamiento	Orientación	Ritmicación	Cambio	Relajación	Reacción compleja	Parametrización	Sincronización
1	Aparicio	s	s	s	s	s	s	s	n	n	n
2	Crespo	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
3	Dietrich, Klaus y Klaus	s	s	s	s	s	n	n	s	s	n
4	Dietrich, Jürgen, Ostrowsk y Rost	s	s	n	s	s	n	n	s	n	n
5	Freo	n	n	n	n	s	n	n	n	n	n
6	García, Navarro y Ruiz	s	s	s	s	s	s	s	n	n	n
7	Guimaraes	s	s	n	s	s	n	n	n	n	s
8	López	s	s	s	s	s	n	n	s	n	n
9	Mora y Conde	s	s	s	s	n	n	n	s	n	n
10	Bautista	s	s	n	s	s	n	n	s	n	n
11	Mediero	s	n	n	n	n	n	n	n	n	n
12	Renato	s	s	n	s	s	n	n	s	n	n
13	Platonov y Mijailovna	s	n	n	s	s	n	s	n	n	n
14	Platonov	s	n	n	s	s	n	s	n	n	n
15	Verkhoshansky	n	n	n	n	n	n	s	n	n	n
16	Vrijens J	s	n	n	s	s	n	n	s	n	n
17	Jürgen	s	s	s	s	s	n	n	s	n	n
18	ITF 1	s	n	n	n	n	n	n	n	n	n
19	Crespo y Dave	s	n	n	n	n	n	n	n	n	n
20	Gropel	s	n	n	n	n	n	n	n	n	n
21	Wright	n	n	n	n	s	n	n	n	n	n
22	Bompa	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
TOTAL		17	10	6	13	14	2	5	8	1	1

Tabla 8

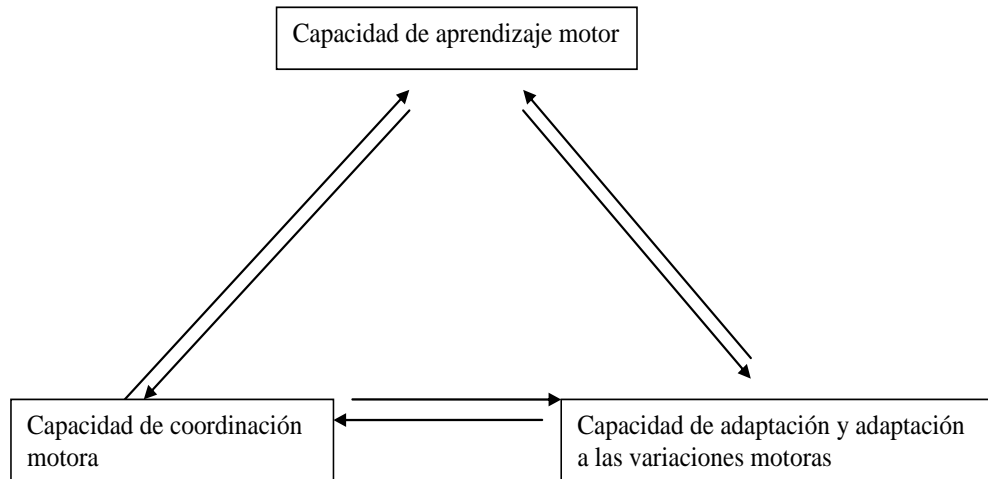
*Capacidades coordinativas de acuerdo a los diferentes autores – continuación.*

No	Autor	Adapta ción al movim iento	Regula ción del movim iento	Adaptac ión a cambios motrice s	Antic ipaci ón	Trans form ación	Apren dizaje Motri z	Análisis y ejecución de movimiento s parciales	Variaciones rápidas y eficaces de dirección y de velocidad de ejecución.	Ejecu ción simult ánea	Adapta ción a las variaci ones
1	Aparicio	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
2	Crespo	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
3	Dietrich, Klaus y Klaus	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
4	Dietrich, Jürgen, Ostrowsk y Rost	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
5	Freo	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
6	García, Navarro y Ruiz	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
7	Guimaraes	s	n	n	n	n	n	n	n	n	n
8	López	n	s	s	s	n	n	n	n	n	n
9	Mora y Conde	n	n	n	n	s	n	n	n	n	n
10	Bautista	n	n	n	n	n	s	n	n	n	n
11	Mediero	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
12	Renato	n	n	n	n	s	n	n	n	n	n
13	Platonov y Mijailovna	n	s	n	n	n	n	n	n	n	n
14	Platonov	n	s	n	n	n	n	n	n	n	n
15	Verkhoshan sky	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
16	Vrijens J	n	n	n	n	n	n	s	s	s	n
17	Jürgen	n	n	n	n	n	n	n	n	n	s
18	ITF 1	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
19	Crespo y Dave	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
20	Gropel	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
21	Wright	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
22	Bompa	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
TOTAL		1	3	1	1	2	1	1	1	1	1

*Nota.* La letra s = el autor si nombro la capacidad coordinativa y la letra n = no la nombro.

Se observa en la tabla que la capacidad coordinativa más nombrada es la capacidad del equilibrio, seguida de la capacidad de ritmización y la capacidad de orientación en el espacio.

La Figura 1 muestra las interacciones de tres capacidades coordinativas básicas.



*Figura 1.* Interacciones de tres capacidades coordinativas básicas y posición jerárquicamente superior de la capacidad de aprendizaje motor en el espectro global de las capacidades coordinativas según Schnabel 1974, citado en (Weineck 2005).(p. 485).

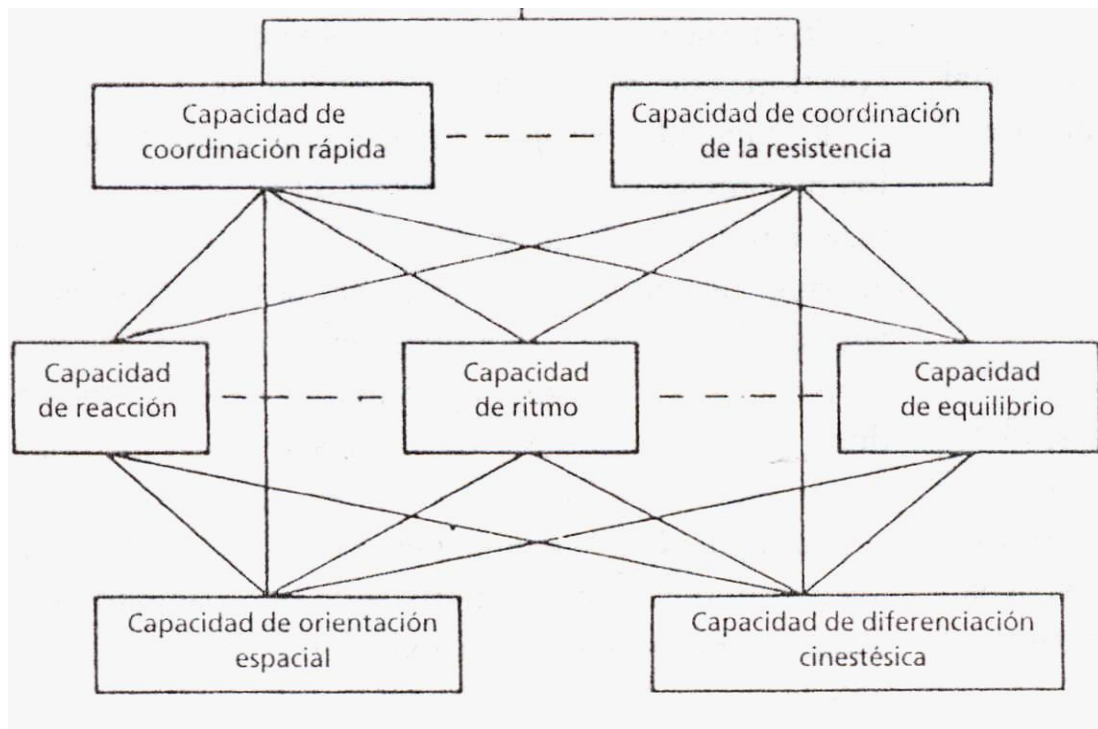
Las tres capacidades básicas se encuentran en estrecha interacción. Sin embargo, la más relevante de ellas es la capacidad de aprendizaje motor; sin la capacidad para aprender movimientos para almacenar lo aprendido y para recuperarlo en función de la situación, carece de sentido toda capacidad de regulación motora, de adaptación o de reubicación. En primer lugar hay que saber lo que se tiene que hacer, y sólo después se plantean las cuestiones de la ejecución y la organización situacional.

La capacidad de aprendizaje motor se basa sobre todo en los mecanismos de la recepción, el procesamiento y el almacenamiento de la información. De acuerdo con esto, el papel protagonista corresponde a los procesos perceptivos (analizadores), cognitivos (evaluadores/clasificadores) y mnémicos (procesos dependientes de la memoria), basados en rendimientos de síntesis neurofisiológica, Hotz & Weineck 1983, (citado en Weineck 2005).

La capacidad de regulación motora se basa sobre todo en los componentes coordinativos de la capacidad de diferenciación cinestésica, de la capacidad de orientación espacial y de la capacidad de equilibrio.

La capacidad de adaptación y reubicación motora presenta una marcada dependencia no sólo de la capacidad de aprendizaje motor, sino también de la capacidad de regulación motora; una adaptación óptima a los cambios de situación sólo resulta posible cuando, por una parte, se dispone de una experiencia motora suficiente, esto es, una base comparativa suficiente sobre los procesos de aprendizaje previos, y cuando, por otra, el proceso de adaptación se conduce con una precisión suficiente para llegar a una solución motora satisfactoria (reacción ante las exigencias del entorno). La capacidad de adaptación y reubicación motora depende además en gran medida de la capacidad de reacción, de la capacidad de equilibrio, de la capacidad de orientación especial y de la capacidad de diferenciación cinestésica.

La Figura 2 muestra la clasificación jerárquica de las capacidades coordinativas.



*Figura 1.* Intento de una clasificación jerárquica de las capacidades coordinativas Hirtz 1981 citado en (Weineck2005), (P. 485).

*Factores psicofisiológicos que determinan las capacidades de coordinación.*

A continuación se hace una descripción de los factores que intervienen en el entrenamiento de las capacidades coordinativas, desde el punto de vista de los diferentes autores. De los 22 autores estudiados cuatro de ellos escribieron acerca de los factores y su importancia en el entrenamiento de las capacidades coordinativas, quienes describieron 20 factores psicofisiológicos.

Tabla 9

*Descripción de los factores psicofisiológicos*

Autor	Factores psicofisiológicos	Descripción
Verkhoshansky (2002)	Representación mental del movimiento ejecutado	Movimiento que se ejecuta según se representa en la mente. La capacidad para coordinar los movimientos está relacionada con la comprensión de la tarea motora. En la psicología del deporte, la coordinación se relaciona con la precisión en la percepción y el análisis de los propios movimientos, la presencia de modelos suficientemente determinados de situar y mover en el tiempo y el espacio el propio cuerpo, sus diferentes eslabones y sus relaciones con el espacio que lo rodea.
	Información sensorial	La acción motora se pone en práctica de acuerdo con la tarea a realizar a medida que los esfuerzos musculares concuerdan con las fuerzas externas que surgen como resultado del movimiento y cambian durante su proceso de ejecución. La propiocepción: es una fuente importante de influencias reguladoras que garantizan la movilización de los sistemas y funciones del organismo durante el trabajo muscular, también ayuda a la dirección eficaz de los movimientos.
	Memoria motora	Es dirigida por el sistema nervioso central, se encarga de recordar y reproducir movimientos cuando son necesarios. Cuanto mayor es la reserva de prácticas motoras elementales en el individuo, más sencillo le será resolver las tareas más complejas de coordinación y mayor será su capacidad para coordinar.
	Relajación muscular	Es un elemento presente en todo movimiento y se presenta como una parte integrante de la práctica motriz. Depende de una serie de causas: velocidad de movimientos, la intensidad del trabajo, el grado de dominio de la práctica. Con el aumento de la intensidad del trabajo empeoran las características de la relajación. Existen dos formas de relajación de los músculos características de la actividad deportiva, ver anexo Ñ.

Tabla 9

*Descripción de los factores psicofisiológicos. Continuación*

Crespo (1993)	Fatiga	Un organismo fatigado a nivel neuromuscular es menos eficiente y más impreciso. Cuando un músculo o su inervación están agotados, se puede llegar incluso a suspender la actividad. La facilidad para la contracción-relajación disminuye con la fatiga y, en consecuencia, la coordinación (calambres musculares).
	Tensión nerviosa	Es difícil determinar qué excitación nerviosa es la ideal para una tarea determinada. La relajación excesiva conlleva a falta de atención y baja disposición para el movimiento; un estado de ansiedad producido por un «shock» eleva la tensión nerviosa y se originan movimientos desorganizados, temblores e incluso pérdida del equilibrio, una manifestación negativa de la coordinación.
	Intensidad del esfuerzo	Es más difícil coordinar los movimientos realizados a máxima velocidad que si éstos son efectuados a ritmo lento; la velocidad debe ajustarse a la naturalidad de los ejercicios, así como al rendimiento. Cada ejercicio tiene su velocidad de ejecución.
	Condición física	Una buena condición física facilita la correcta ejecución, ya que retrasa la fatiga y permite una utilización más amplia de los recursos (inteligencia motriz); luego influye positivamente en una acción coordinada.
	Fuerza	Se necesita un grado mínimo de fuerza para permitir un movimiento ágil
	Velocidad	Se necesita un alto grado de velocidad de movimiento si se quiere disponer de capacidad inherente a la agilidad de resolución motora rápida de la situación.
	Resistencia	La fatiga psicofísica precoz influye a través de los mecanismos reguladores del sistema nervioso central, negativamente sobre la exactitud de los movimientos; la mayor frecuencia de lesiones, en juegos deportivos, aumenta al final del período de juego, momento en el que la fatiga creciente y el consiguiente descenso de la agilidad son causa frecuente de lesiones innecesarias.
Weineck (2005).	Movilidad	Las capacidades coordinativas deben fundamentarse en un cierto grado de movilidad, para disponer, en la organización espacial de un movimiento, un mayor campo de operación y para adaptarse mejor a las necesidades de cambio espacial.
	Experiencia motora	Todo movimiento por nuevo que sea, se ejecuta siempre sobre la base de enlaces coordinativos antiguos, cuantas más combinaciones motoras de origen reflejo posea el repertorio de movimientos, mayor será la descarga del SNC.

*Descripción de los Analizadores.*

A continuación se presenta la descripción de cada uno de los analizadores que intervienen en el entrenamiento de las capacidades coordinativas, ellos cumplen el papel de facilitadores de información para que el sistema nervioso central pueda procesar la información y de esta manera ordenar los respectivos movimientos. Hay que prestarle bastante atención al entrenamiento de los analizadores o como los han llamado otros autores transmisores de información ya que son aspectos importantes de las capacidades coordinativas.

Platonov & Mijailovna (2001) afirman que:

El entrenamiento mejora las funciones de numerosos analizadores. El perfeccionamiento de las funciones del aparato visual; mejora del equilibrio de los músculos oculares y de la visión profunda. Aparece en los deportistas de juegos de equipo. Las funciones del sistema sensorial vestibular mejoran con el entrenamiento. La coordinación es el fundamento de la actividad de los deportistas en situaciones inesperadas y muy variables; Anticipar la correlación de la distancia con los compañeros y los contrincantes, pasar de unas acciones a otras y elegir el momento para iniciar las acciones. (pp.213-214).

Los analizadores determinan decisivamente, junto con otros factores, la calidad de desarrollo de las capacidades coordinativas. La importancia de cada uno de ellos puede diferir extraordinariamente de una modalidad a otra.

Tabla 10

*Descripción de los analizadores según diversos autores*

Analizador	Descripción
Óptico Visual	Es el primer analizador que formaliza el proceso de aprendizaje, facilita informaciones sobre los propios movimientos y también sobre los movimientos de los demás.  La información más clara y definida, Bagnara, (1983) es la que puede obtenerse gracias a la visión central, o focal, y se limita a apenas 3°-5° grados; el campo visual periférico eso da un número muy grande de informaciones. la agudeza visual de los deportistas varía de la práctica de una modalidad a otra. (Mano, 1994; Aparicio,1998; García, 1996 & Weineck, 2005).
Vestibular estático- dinámico	Se recibe del laberinto membranoso del oído interno y aporta información para la ubicación espacial. Es el principal órgano del equilibrio, informa acerca de las aceleraciones del cuerpo, y en particular de las aceleraciones rotatorias y de las posiciones de la cabeza con respecto al cuerpo. (Mano, 1994; Aparicio,1998; García, 1996 & Weineck, 2005)
Acústico Auditiva	Por medio de él se perciben los sonidos y ruidos, por ejemplo los producidos por los adversarios o los que provocan el frotamiento del medio mecánico, el agua en el piragüismo, o el rebote en el baloncesto o en tenis de mesa, etc. (Mano, 1994; Aparicio,1998; Garcia, 1996 & Weineck, 2005)
Cinestésico	Es la base que permite sentir el movimiento, sabiendo en cada momento cual es la posición de cada una de las partes del cuerpo.  Los datos de este análisis, se obtienen a partir de los mecanorreceptores situados en los músculos (husos musculares), tendones (órganos tendinosos de Golgi), articulaciones (órganos de Golgi, receptores de Ruffini y cápsulas de Pacini) ligamentos y piel (células de Merckel, corpúsculos de Meissner, Golgi-Mazzoni y Pacini). Se fundamenta en una información cinestésica detallada. (Mano, 1994; Aparicio,1998; Garcia, 1996 & Weineck, 2005).
Táctil	Los receptores del analizador táctil están localizados en la piel y transmiten datos sobre la forma y la superficie de los objetos que se tocan e informa acerca de las presiones ejercidas en las diversas partes del cuerpo. (Mano, 1994; Weineck, 2005)

*Entrenamiento de las capacidades coordinativas y el método para entrenarlas.*

Platonov y Mijailovna. (2001). En las condiciones reales del entrenamiento y de la actividad competitiva, los distintos tipos de coordinación suelen manifestarse en estricta interacción con otras cualidades motoras (velocidad, fuerza, resistencia, flexibilidad), así como con otros aspectos del nivel de preparación: técnico, táctico y psíquico.

Si el desarrollo de las cualidades físicas, el perfeccionamiento técnico, táctico y psicológico, se realizan utilizando ejercicios de coordinación más o menos complejos, se perfeccionan paralelamente también los distintos tipos de coordinación. A su vez, el perfeccionamiento de la capacidad de relajación muscular voluntaria permite directa o indirectamente aumentar la economía del trabajo y la resistencia, mientras que el trabajo para mejorar el nivel de coordinación de los movimientos con todo el repertorio técnico y táctico aumenta la capacidad de orientación en el espacio. (Nikiforov 1982 & Rabinovich 1990 Citado en Platonov 2001).

Hay que recordar que para las capacidades de coordinación se alcanza un efecto de adaptación a niveles cada vez más altos únicamente, si se varían continuamente los estímulos que actúan sobre el organismo.

En la tabla 11, se muestra la descripción de los métodos encontrados.

Tabla 11

*Métodos y descripciones según diferentes autores*

Autor	Método	Descripción del Método
		Las capacidades coordinativas sólo pueden ser perfeccionadas mediante ejercicios coordinativamente exigentes. Estos son: nuevos e inusuales, complicados, difíciles y penosos; se complican mediante variaciones y/o combinaciones. Los métodos más importantes son: las variaciones del ejercicio y las variaciones en la ejecución del movimiento.
	Modelo de clasificación de contenidos	Proponen un trabajo como entrenamiento suplementario refiriéndose a que los contenidos del entrenamiento están determinados por el aprendizaje y el desarrollo de las destrezas deportivo-motrices, Schramm (1987, 267 y ss.), no destaca como componente específico del entrenamiento de las capacidades coordinativas; ello se debe al desarrollo paralelo de las destrezas deportivo-motrices y las capacidades coordinativas. El entrenamiento técnico consiste en el aprendizaje y desarrollo de destrezas y las capacidades coordinativas evolucionan en paralelo, de modo que estas últimas no habrían de recibir una atención especial en el entrenamiento. Sólo a partir del dominio de las técnicas y sus aplicaciones variables y situacionales, donde se pulen los detalles de la coordinación que puedan influenciar en el rendimiento.
Dietrich Martín, Klaus		Roth (1987, 192y s.), La coordinación motriz suele presentarse mediante modelos del circuito regulador, orientados según la retroalimentación y los errores y denominados teorías del bucle, cerrado o de control.
Carl y Klaus		1. La preparación de información a cargo de los sentidos, y su recepción; estos procesos soportan orientación y motivación.
Lehnertz (2001).	Modelo de la	2. La programación de la secuencia motriz y la previsión de los resultados (anticipación), basándose en los objetivos de la acción, en la información sensorial sobre la situación de partida y en la evaluación de la memoria motriz.
Basado en Hirtz (1985)	coordinación motriz	3. La transmisión de estímulos conducteros a los músculos.
		4. La realización de movimientos a cargo del aparato locomotor, con la acción conjunta de fuerzas musculares.
		5. La información retroactiva (feedback) constante sobre la secuencia motriz.
		6. La comparación de la información retroactiva con el objetivo y el programa previstos (comparación entre lo pretendido y lo conseguido).
		7. La transmisión de impulsos normativos (órdenes de corrección a los músculos).
Metodos y contenidos del		Los síntomas de adaptación sólo se producen cuando se aplican estímulos nuevos de forma constante, cuando el ejercicio se practica de forma variada, teniendo en cuenta las diferentes medidas de tipo metodológico.
entrenamiento de las		Los métodos y contenidos de entrenamiento generales se utilizan para mejorar el grado de asentamiento general de las capacidades coordinativas.
capacidades coordinativas		Los métodos y contenidos de entrenamiento específicos sirven para mejorar los componentes de las capacidades coordinativas propias de la modalidad, y también las capacidades analizadoras específicas de la modalidad en cuestión. Los métodos de entrenamiento específicos exigen un nivel de formación elevado; los contenidos específicos tienen que utilizar dichos métodos de forma eficaz, dominándolos como mínimo en su forma fina.

Tabla 11

*Métodos y descripciones según diferentes autores - continuación*

Autor	Método	Descripción del Método
Weineck (2005) basado en (cf. Hirtz/Ludwig, 1976,509)	Método de la información óptica	Este método es apropiado para el principiante en deporte, pues en él la representación de la secuencia motora se reduce básicamente a una imagen óptica; en contraposición con la representación del deportista avanzado, la suya incluye componentes cinestésicos sólo en escasa medida, pese a ser fundamentales para la representación motora (v. Meinel, 1976, 242; Hotz/Weineck, 1983,64).
	Método de la información verbal	Puede utilizarse precediendo o siguiendo al método óptico, o bien en paralelo a éste. En cualquier caso, sirve para precisar y clarificar el movimiento.
Hirtz/Ludwig, 1976,509)	Método de la variación	Variación de la posición de partida.
	y	Variación de la dinámica del movimiento.
	combinación de	Variación de la realización motora
	ejercicios para elevar las exigencias coordinativas	Variación de la estructura espacial del movimiento.
	s.	Variación de las condiciones externas
Mano, R. (1994)	Variación de la ejecución del movimiento	Variación de la recepción de información.
	Combinación de habilidades ya automatizadas	Combinación de destrezas motoras.
Mano, R. (1994)	Ejercicios bajo control de tiempo.	Ejercicio bajo presión de tiempo. (cf. Hirtz/Ludwig, 1976,509; Harre, 1976, 181; Blume, 1978, 142 s.).
	Ejercicios bajo control de tiempo.	Se realiza apareando fases parciales de una secuencia motora (técnica deportiva, habilidad motora de base) o bien llevando a cabo ejercitaciones sólo en fases del movimiento parciales, o bien variando el ritmo
	Ejercicios bajo control de tiempo.	Se trata de variaciones de las condiciones y dimensiones ambientales o de los de las utillajes; variación de altura de una red, altura de una portería, variaciones de dimensión de la pelota en los juegos deportivos, del recorrido, del ritmo de pedaleo, externas. etc.
	Ejercicios en estado de fatiga.	Las habilidades motoras adquiridas se conectan entre sí unas tras otras o al mismo tiempo. Ello presupone que el individuo maneje perfectamente dichas habilidades ya automatizadas (fase de coordinación perfeccionada), de lo contrario pueden producirse errores o el ejercicio es irregular, irrealizable.
Mano, R. (1994)	Ejercicios bajo control de tiempo.	Ejercicios bien conocidos se realizan del lo más rápido posible; o bien en tiempos mínimos y máximos, el tiempo se cronometra y se comunica al atleta.
	Ejercicios bajo control de tiempo.	Las informaciones de tipo acústico, visual, táctil, óptico, cinestésico y vestibular son de importancia decisiva para controlar el movimiento. Video tape, la grabación de las fuerzas en una plataforma sensible, de acelerómetros, etc., aumenta las capacidades de control del atleta.
Mano, R. (1994)	Ejercicios en estado de fatiga.	Al atleta se le piden acciones motoras, con buenas dificultades de coordinación, tras una carga precedente. Los ejercicios físicos utilizados debe dominarlos bien para evitar consecuencias desagradables debidas a una ejecución inexacta, o bien por el riesgo de automatizar ejecuciones erróneas.
	Ejercicios en estado de fatiga.	Es un método que no hay que adoptar con jóvenes principiantes y, naturalmente, en fase de corrección de los errores o en la combinación de varias técnicas.

Tabla 11

*Métodos y descripciones según diferentes autores - continuación*

Autor	Método	Descripción del Método
Platonov , (2001) y Platonov & Mijailov na. (2001)	El método de perfeccionamiento de la coordinación de los movimientos	<p>se basa en el perfeccionamiento técnico de los deportistas que utilizan un amplio círculo de ejercicios de preparación general, auxiliar y especial. Existe la opinión (Ter-Qvanesian y Ter-Ovane-sian, 1988) según la cual el perfeccionamiento de la coordinación debe hacerse sin fatiga, cuando el deportista puede controlar mejor su actividad motora. Sin embargo, estas recomendaciones se justifican tan sólo para los jóvenes deportistas, en las etapas iniciales del perfeccionamiento deportivo. En cuanto a los deportistas de alto nivel, el método debe contemplar la ejecución de ejercicios de alta coordinación en los más diversos estados funcionales (desde el estado estable hasta las duras condiciones de la fatiga evidente) y con distintas condiciones del medio externo.</p> <p>El entrenamiento ideomotor exige observar las técnicas que deben estar siempre en el campo visual del entrenador y del deportista. En primer lugar, la representación mental de los movimientos debe hacerse de acuerdo con las características de la técnica de las acciones. En segundo lugar, es indispensable concentrar la atención en la ejecución de elementos concretos de las acciones. Los deportistas de bajo nivel deben prestar atención a parámetros más generales; trayectorias y posiciones principales, ritmo de los movimientos, etc. Conforme aumenta el nivel, el entrenamiento ideomotor debe tender cada vez más al perfeccionamiento de las percepciones de los componentes más exactos de la actividad de los distintos grupos musculares, etc.</p>
	Para planificar el trabajo que mejore la coordinación, es preciso tener en cuenta los siguientes componentes de la carga: complejidad de los movimientos, intensidad del trabajo, duración de cada ejercicio, cantidad de repeticiones, duración y carácter de las pausas entre ejercicios.	<p>Velocidad de los movimientos. Para perfeccionar la coordinación, se aplican ejercicios de distinta complejidad: desde los relativamente sencillos que estimulan la actividad de los analizadores del aparato nervioso y muscular y que preparan el organismo para movimientos más complejos, hasta los ejercicios más difíciles que movilizan totalmente las posibilidades funcionales de los deportistas.</p> <p>El proceso de perfeccionamiento es efectivo cuando la complejidad de los movimientos oscila entre un 75 y un 90% del nivel máximo.</p> <p>Los ejercicios del 40-60% y del 60-75% del máximo nivel son bastante eficaces para preparar a los jóvenes deportistas. Pueden aplicarse para los deportistas de alto nivel al principio de la temporada, durante el calentamiento en sesiones con pequeñas cargas de recuperación.</p> <p>En el sistema de preparación de los deportistas de alto nivel son importantes los ejercicios de complejidad casi extrema (90-95% del nivel máximo) y máxima. Sin embargo, el volumen de este trabajo debe ser relativamente bajo; 10-15% del global del trabajo de entrenamiento.</p> <p>En el volumen total del trabajo que estimula la coordinación de los deportistas de alto nivel, la correlación de los ejercicios de distinto grado de complejidad podría ser como sigue: ejercicios de poca complejidad, 5-10%; ejercicios de complejidad media, 30-40%; ejercicios de gran complejidad, 40-50%; ejercicios de complejidad extrema y casi extrema, 10-15%.</p>

Tabla 11

*Métodos y descripciones según diferentes autores - continuación*

Autor	Método	Descripción del Método
platonov , (2001) y Platonov & Mijailov na. (2001)	Para planificar el trabajo que mejore la coordinación, es preciso tener en cuenta los siguientes componentes de la carga: complejidad de los movimientos, intensidad del trabajo, duración de cada ejercicio, cantidad de repeticiones, duración y carácter de las pausas entre ejercicios.	<p>Intensidad del trabajo. Baja intensidad en etapas iniciales, aumento gradual conforme se van ampliando las posibilidades técnicas y tácticas del deportista y una intensidad máxima y casi máxima cuando se trata de perfeccionar la coordinación y los resultados en competición.</p> <p>Los jóvenes deportistas especialistas en juegos deportivos desarrollan la coordinación utilizando distintos relevos con y sin balón, lanzamientos de precisión, ejercicios sencillos con el balón en pareja o grupo, etc. Los ejercicios se llevan a cabo con poca intensidad, lo cual se debe a las posibilidades técnicas limitadas y al bajo nivel de preparación física.</p> <p>En el deporte de alto nivel, la situación es totalmente distinta: un gran volumen de trabajo para la coordinación que se realiza en condiciones de falta de tiempo y de espacio, acción contraria de los adversarios de alto nivel, creación de situaciones inesperadas que exigen manifestar un alto nivel de coordinación.</p> <p>Duración de cada ejercicio. El trabajo continuo suele ser de 10-20 seg. La duración del trabajo depende de la finalidad planteada y de la necesidad de realizar un trabajo eficiente, hasta la aparición de la fatiga. Si el ejercicio debe permitir asimilar un movimiento complejo, ésta no será grande. Cuando se desarrolla la capacidad de demostrar un alto nivel de coordinación en <u>condiciones de fatiga como en las competiciones, la duración del trabajo puede ser algo mayor.</u></p> <p>Cantidad de repeticiones de un ejercicio (serie, sesión).</p> <p>Ejercicios hasta cinco seg., repeticiones: desde seis hasta 10-12. Con trabajos más largos la cantidad de repeticiones disminuye proporcionalmente y no puede superar las 2-3. Si surge la necesidad de perfeccionar la coordinación en condiciones de fatiga, la cantidad de repeticiones <u>de los ejercicios suele aumentar: hasta 12-15 (ejercicios breves) y 4-5 cuando son más largos.</u></p> <p>Duración y carácter de las pausas entre cada ejercicio. Las pausas van desde uno a tres min., y el trabajo en condiciones de fatiga las pausas son más cortas entre 10-15 seg., lo cual permite ejecutar el trabajo en condiciones de fatiga progresiva.</p> <p>Los descansos pueden ser activos o pasivos. En el descanso activo, las pausas se utilizan para hacer trabajo de poca intensidad, para estirar y relajar los músculos. A veces se utiliza el masaje y el automasaje, las acciones ideomotoras y autógenas.</p>
	Aparicio (1998).	<p>El autor hace un análisis de lo que ocurre durante un partido de tenis. afirmando que, los puntos pueden tener una duración media de 2.8 seg. en pista hierba, 5,2 seg. en pista dura y 10 seg. en pista de tierra batida. El descanso entre puntos puede oscilar entre 16 y 30 seg., aunque normalmente es de 20 - 25 seg. Después de 10-12 puntos hay un descanso extra de 90 seg., correspondiente al cambio de lado. Como orientación puede servir la siguiente norma: un rendimiento del 100% sería igual a 220 ppm menos la edad en años, aunque como norma de seguridad sería conveniente no sobrepasar el 90% del rendimiento.</p> <p>Por ejemplo, el 100% de un jugador de 16 años sería: 220-16; límite de seguridad sería el 90% de 204, o sea, 183 ppm. Es decir, desde el punto de vista metodológico se puede considerar un entrenamiento correcto, trabajar con series de 10 seg., y 25 seg., de descanso, con un descanso adicional de 90 seg., cada 10 series, respetando los límites de seguridad descritos anteriormente. El trabajo de las cualidades coordinativas es conveniente que se realice al principio de la sesión de entrenamiento y no cuando el jugador se encuentre cansado en cuyo caso la coordinación neuromuscular no será la apropiada. Se puede realizar este entrenamiento 2-3 veces por semana durante 20-30 minutos como máximo.</p>

*Importancia de las capacidades coordinativas.*

Weineck (2005) dice que, las capacidades coordinativas se necesitan para dominar situaciones que requieren una actuación rápida y orientada a un objetivo. La habilidad tiene también un gran valor en el sentido de una profilaxis de los accidentes (permite evitar colisiones, caídas, etc.).

Las capacidades coordinativas son el fundamento de una buena capacidad de aprendizaje sensomotor, esto es, cuanto mayor es su nivel, mayor es la velocidad y eficacia con que se aprenden movimientos nuevos o difíciles. (Korobkov citado en Raeder, 1970, 68) se refiere al entrenamiento de la habilidad como un entrenamiento de la entrenabilidad, El alto grado de economía propio de una habilidad bien desarrollada se debe a la precisión de la regulación motora y permite ejecutar movimientos idénticos con un gasto escaso, con el consiguiente ahorro de energía. De esta forma la habilidad determina el grado de aprovechamiento de las capacidades de condición física.

Sobre la base de una capacidad de rendimiento coordinativo bien desarrollada se puede aprender y reaprender destrezas deportivo-técnicas incluso en años de entrenamiento tardíos.

Un alto nivel de capacidades coordinativas permite adquirir de forma racional destrezas deportivo-técnicas procedentes de otras modalidades, que se pueden aprovechar, por ejemplo, para la condición física general y para el entrenamiento compensatorio (cf Colectivo de Autores, 1982,95/96).

Para Vrijens. (2006), la coordinación desempeña un papel importante en el desarrollo del rendimiento del atleta y el perfeccionamiento de la técnica en este ámbito, cuanto mayor es la coordinación, más rápida será la asimilación de los movimientos complejos y nuevos. Esta asimilación se presenta como sigue: el aprendizaje de los movimientos básicos, el dominio exacto de estos movimientos básicos son la base de un desarrollo correcto de movimientos complejos posteriores, la finalidad de este proceso es el enfoque de la técnica eficaz.

*Ejercicios para desarrollar y entrenar las capacidades coordinativas.*

En el Anexo A, se describen una serie de ejercicios generales que ayudan a desarrollar las cualidades coordinativas: ejercicios dirigidos hacia la capacidad de

diferenciación, ejercicios dirigidos hacia la capacidad de equilibrio, ejercicios dirigidos hacia la capacidad de cambio, ejercicios especiales de habilidad con raqueta, ejercicios con conos, ejercicios con raqueta de tenis, ejercicios en pista velocidad y cambio de dirección y ejercicios con aros.

También se encuentran ejercicios para entrenar la rapidez y la agilidad en el anexo U: Saltos en slalom y esplín, Tijeras, Saltos con conos, Pasos cruzados, Saltos sencillos o dobles, Saltos dentro y fuera y ejercicios con escalera.

Le Boulch (s.f) citado en Crespo (1993) menciona unas características de ejercicios para trabajar el equilibrio. Equilibrio estático con: ejercicios que varíen la distribución del peso corporal con respecto a la posición anatómica, ejercicios con los ojos cerrados, ejercicios que disminuyen la base de sustentación, ejercicios en inversión, el equilibrio dinámico a base de: marcha en distintas direcciones, saltos de todo tipo, obstáculos, giros. Con las consideraciones del equilibrio estático, carreras en slalom y combinaciones estática-dinámicas.

#### *Descripción de divergencias y convergencias*

Por último se presenta una tabla describiendo las coincidencias y diferencias de los autores estudiados.

Tabla 12

*Descripción de las divergencias y convergencias de los autores*

Divergencias en cuanto a conceptos	Convergencias en cuanto a conceptos
Weineck (2005) distingue dos tipos de capacidades coordinativas las generales y las específicas, a diferencia de describir los otros autores que no hacen esta aclaración.	La mayoría de los autores coincidieron en equilibrio, la ritmización y la orientación en el
Verkhoshansky (2002) dice que la relajación es un factor psicofisiológico, otros autores como García Manso, fueron Platonov y Aparicio dicen que es una capacidad coordinativa.	las capacidades menos nombradas sincronización, parametrización, adaptación al movimiento, ejecución simultanea, entre otras.
Divergencias en cuanto a métodos	Convergencias en cuanto a métodos
Platonov, (2001) y Platonov & Mijailovna. (2001) El método de perfeccionamiento de la coordinación de los movimientos hacen mención a los componentes de la carga, se basa en: intensidad del trabajo, duración de cada ejercicio, cantidad de repeticiones, duración, carácter de las pausas entre cada ejercicio y velocidad de los movimientos.	El Los autores que coincidieron con los métodos de las variaciones del ejercicio y las variaciones en la ejecución del movimiento son: Dietrich Martín, Klaus Carl y Klaus Lehnertz (2001) y Weineck (2005).
Mientras que Aparicio (1998), se basa en la estadística para saber cuanto tiempo dura un punto, tiempos de descanso entre otros aspectos del partido de tenis, en base a lo anterior plantea unos tiempos de duración de los ejercicios con tiempos de descanso. Se basa en la frecuencia cardiaca para planificar el trabajo.	Platonov & Mijailovna. (2001) y Mano, R. (1994) coinciden en que el perfeccionamiento de la coordinación debe hacerse sin fatiga, cuando el deportista puede controlar mejor su actividad motora, sólo para los jóvenes deportistas, en las etapas iniciales del perfeccionamiento deportivo.
Menciona una gran cantidad de ejercicios para entrenar las capacidades coordinativas específicamente en el tenis.	Para deportistas de alto nivel, el método debe contemplar la ejecución de ejercicios de alta coordinación en los más diversos estados funcionales desde el estado estable hasta las duras condiciones de la fatiga y con distintas condiciones del medio externo.
Weineck (2005)	
Método de la información óptica	
Método de la información verbal	
Método de la variación y combinación de ejercicios para elevar las exigencias coordinativas.	

Tabla 12

*Descripción de las divergencias y convergencias de los autores. Continuación*

Divergencias en cuanto a factores	Convergencias en cuanto a factores
<p>Para Verkhoshansky (2002) son: Representación mental del movimiento ejecutado, Información sensorial y Relajación muscular.</p>	<p>Platonov &amp; Mijailovna. (2001) y Verkhoshansky (2002) coincidieron en un factor, el cual es: Memoria motora.</p>
<p>Mientras que para Platonov &amp; Mijailovna. (2001) son: Coordinación intramuscular e intermuscular eficaz, Sensibilidad muscular y articular, Comprensión de la unidad motora, Formación de un plano y de un método concreto para ejecutar el movimiento, Percepción polifacética, Análisis del movimiento y Presencia de modelos de las características dinámicas, temporales y espaciales de los movimientos del cuerpo.</p>	
<p>Para Crespo (1993) son: Fatiga, Tensión nerviosa, Intensidad del esfuerzo y Condición física. Mientras que para Weineck (2005) son: Fuerza, Velocidad, Resistencia, Movilidad y Experiencia motora.</p>	

## Discusión

Aunque la expectativa inicial de la presente investigación era realizar un estado del arte acerca del entrenamiento de las capacidades coordinativas, esta tuvo que modificarse debido a la ausencia de información en cuanto a estudios especializados en los últimos años, esta opción se reemplazó por la presente revisión documental, tratando de continuar con el mismo objetivo, el cual consistía en encontrar analizar y recopilar información pertinente al entrenamiento de las capacidades coordinativas, por lo tanto la información plasmada en este trabajo proviene en la gran mayoría de libros y algunas revistas.

Se cree que los resultados obtenidos en la presente investigación son bastante interesantes ya que se pudo resolver una necesidad que tanto el autor como muchos de entrenadores en el medio deportivo la pueden tener en la actualidad. De acuerdo a los resultados obtenidos actualmente los cuales se encuentran en el presente documento, le será útil al entrenador, al deportista, o al aficionado que quiere conocer como es el entrenamiento de las capacidades coordinativas.

En términos cuantitativos se expresa a continuación lo que se encontró y comentar también lo que hace falta desde el punto de vista del investigador.

En cuanto a la revisión de documentos se examinaron alrededor de 300 escritos, de los cuales se eligieron 22 documentos con contenidos relacionados con el tema de las capacidades coordinativas de forma general y específica, la información que más se halló fueron conceptos, al inicio de la investigación se conocían siete capacidades coordinativas las cuales son como las más distinguidas en el medio deportivo y al terminar el proceso de búsqueda y de análisis se encontraron 20, también se encontraron, métodos, ejercicios, factores que intervienen en el entrenamiento entre otros.

De los 20 conceptos de las capacidades coordinativas, se encuentra que hay cinco que, aunque están planteados con diferente nombre, en si quieren decir lo mismo, como lo es la capacidad de parametrización, capacidad de análisis y ejecución de movimientos parciales y capacidad de Acoplamiento. Además de las anteriores, tienen el mismo significado la capacidad de adaptación a las variaciones y la capacidad de adaptación a cambios motrices. En cuanto al número de métodos encontrados fueron 14. Factores

Psicofisiológicos que intervienen en el entrenamiento y que hay que tenerlos presentes a la hora de planificar las sesiones de entrenamiento son 20. En cuanto a los analizadores son cinco y son muy importantes ya que si falla uno de ellos, el jugador no será igual de efectivo. Los ejercicios encontrados fueron más de 100, estos son más que todo para jugadores que están en el proceso de iniciación y no tanto para deportistas que están en el proceso de entrenamiento.

Al recordar la pregunta problema ¿Qué referencias bibliográficas existen, acerca del entrenamiento de las capacidades coordinativas para deportistas? Ahora se puede decir que se culmina un proceso con los resultados presentes, pero se observa que en la parte teórica, aunque hay suficiente información, hace falta en gran cantidad la parte práctica. Adicionalmente, en cuanto a la parte práctica y concretamente en cuanto a los ejercicios, es poco lo que se puede encontrar en ilustraciones explicativas o ayudas audiovisuales como videos.

Además de la pregunta principal, inicialmente se formularon otros cinco interrogantes a resolver y que están relacionados con el primero, estos son: ¿En qué momento de la sesión de entrenamiento se deben entrenar las capacidades coordinativas?, ¿A qué intensidad se debe trabajar cuando se trata de desarrollar estas capacidades?, ¿Con qué frecuencia y duración se debe hacer el trabajo?, ¿Qué metodología y ejercicios se deben utilizar para que el trabajo sea más efectivo?, ¿Se deben realizar series y repeticiones durante el trabajo?. De los 22 autores estudiados, uno da respuesta en la gran mayoría a las preguntas formuladas.

Como respuesta a la pregunta ¿En qué momento de la sesión de entrenamiento se deben entrenar las capacidades coordinativas?, hay autores como Aparicio (1996) y Verkhoshansky (2002) que dicen que las capacidades coordinativas se deben entrenar en los primeros minutos de la sesión, es decir, antes de que aparezca la fatiga, ya que la coordinación neuromuscular no será la apropiada, pero hay también de los que dicen que las capacidades coordinativas se deben entrenar en estado de fatiga ya que hay partidos en algunos deportes que son extensos en tiempo y el jugador necesita tener coordinación en el inicio del partido como al final del mismo, de lo contrario los resultados no serán los mejores.

De todos los autores abordados, solo dos responden a las preguntas ¿a qué intensidad se debe trabajar cuando se trata de desarrollar estas capacidades?, ¿Con qué frecuencia y duración se debe hacer el trabajo?, ¿Qué metodología y ejercicios se deben utilizar para qué el trabajo sea más efectivo?, ¿Se deben realizar series y repeticiones durante el trabajo?. Las respuestas son dadas por Platonov (2001) y Platonov & Mijailovna, (2001) y fueron descritas en el capítulo de Resultados, concretamente en la Tabla 11.

Sin embargo, es de resaltar que los autores anteriormente mencionados, son destacados metodólogos del entrenamiento deportivo y reconocidos en el medio del deporte olímpico.

Un aspecto para reflexionar, se podría pensar que entre más bibliotecas se hubieran escogido para realizar la revisión documental hubiese sido mucho mejor, porque se hubiese encontrado más información, pero no fue así, se halló que al analizar la relación de las bibliotecas con los libros encontrados, se hubiese podido realizar el estudio solo con tres bibliotecas, las cuales son: la biblioteca Luís Ángel Arango, la biblioteca de la Universidad Libre y la biblioteca del Comité Olímpico Colombiano. Los libros que se encontraron en las bibliotecas muchos de ellos fueron repetidos, más no libros nuevos o diferentes que hicieran aportes a la investigación, por lo tanto se puede observar que a las bibliotecas en general les falta información especializada en este tema.

Al analizar el proceso de investigación se observó, que los autores que menos información tenían en los documentos fueron los de la revista Kinesis y los que más aportaron a la investigación son: (Platonov, 2001; Platonov & Mijailovna, 2001; Aparicio, 1996; Verkhoshansky, 2002; Vrijens, 2006; Weineck, 2005; Mano, 1994; García-Navarro & Ruiz, 1996; Dietrich-Klaus & Klaus, 2001; Crespo & Miles, (1999). En cuanto a las expectativas que se tenía al inicio de la investigación de antemano se sabía que la información era escasa, pero también se sabía que había documentos que describían los temas del trabajo propuesto, lo que había era que buscarlos analizarlos y confrontarlos con otros autores. Al finalizar con la investigación se pudo decir que se cumplió con la expectativa en términos de la resolución del problema y se pudo conseguir información útil y valiosa.

El resultado de esta investigación es útil para profesionales de la cultura física, profesionales del deporte y personas que quieran conocer un poco más del tema. La

investigación se puede aplicar en distintas áreas del conocimiento como en la planificación de las sesiones de entrenamiento para los deportistas, también sirve para exponer y capacitar a otros individuos en clases, conferencias, seminarios y no solo teóricamente, también de forma práctica.

A continuación se plantea una pregunta como interrogante para investigadores que quieran abordar una investigación de este tipo, de acuerdo con la información recopilada y analizada, se observó que hay bastante teoría y poca práctica, por lo tanto la pregunta es: ¿Que posibilidades hay de diseñar ejercicios que permitan el desarrollo y el entrenamiento de las capacidades coordinativas en algún deporte específico? Por ejemplo que si son ejercicios para tenis, ojala que sean ejercicios para realizar dentro del campo de tenis, con el fin, de que mientras unos jugadores están pegándole a la bola, otros están realizando el trabajo físico, entre ellos los ejercicios de coordinación.

## Conclusiones, aportes y recomendaciones

De acuerdo con el planteamiento del problema y de los objetivos planteados se pueden hacer las siguientes conclusiones:

En cuanto al cumplimiento del objetivo general de realizar una revisión documental con información específica a un tema determinado, este se cumplió a cabalidad, aunque algunas preguntas que se derivaron de la pregunta problema referentes a la planificación del trabajo que mejore la coordinación, componentes de la carga: complejidad de los movimientos, intensidad del trabajo, duración de cada ejercicio, cantidad de repeticiones, duración y carácter de las pausas entre ejercicios; se resolvieron con escasa formación, ya que de todos los autores estudiados dos resolvieron todas estas inquietudes.

La investigación en el aspecto personal, permitió al autor aumentar el conocimiento acerca del entrenamiento de las capacidades coordinativas y de esta manera ponerlo en practica con los jugadores a quienes entrena, también le permitió desarrollar habilidades para la elaboración de trabajos de investigación de tipo documental.

Como Profesional de Cultura Física Deporte y Recreación se logró la comprensión global y específica del entrenamiento de las capacidades coordinativas con el fin de planificar bien las sesiones de entrenamiento y aplicarlo a los deportistas.

Como autor del trabajo podría decir que la coordinación es un árbol, donde las capacidades coordinativas son las ramas y los deportistas que logren encadenar, hilar los movimientos en busca de un objetivo y sean exitosos, estos serán los frutos de la coordinación.

En la práctica deportiva, puede ser difícil realizar un trabajo específico por separado para cada una de las capacidades coordinativas, ya que al realizar un ejercicio se trabajan varias al mismo tiempo, lo que si se puede hacer es enfocar el trabajo para entrenar una más que las otras.

Al planificar el desarrollo de la sensibilidad muscular y articular, es indispensable basarse en la variedad de ejercicios, de características dinámicas y espaciotemporales y en la necesidad de incorporar articulaciones concretas.

Hay dos tipos de capacidades coordinativas, las generales y las específicas, las generales se desarrollan en los primeros años de vida y se caracteriza por la diversidad

de actividades y deportes que se pueden aprender, en cambio las específicas están implícitas en la técnica de cada deporte.

En el entrenamiento de las capacidades coordinativas hay que prestarle atención al entrenamiento de los analizadores, ya que cumplen el papel de facilitadores de información, la cual procesa el sistema nervioso central y de esta manera ordena los respectivos movimientos.

Otro aspecto importante son los factores psicofisiológicos, ellos son los que determinan la coordinación del atleta e intervienen de forma directa en el entrenamiento de las capacidades coordinativas, entendiendo estos como: representación mental del movimiento ejecutado, información sensorial, Memoria motora, coordinación intramuscular e intermuscular eficaz.

Las cualidades perceptivo-motrices son aspectos de la motricidad sobre los que se asientan las cualidades coordinativas, la participación de las cualidades coordinativas permite al deportista realizar los movimientos con precisión, economía y eficacia.

Dentro de la sesión de entrenamiento, el trabajo de las cualidades coordinativas es conveniente realizarse al principio y no cuando el jugador se encuentre cansado en cuyo caso la coordinación neuromuscular no será la apropiada. Pero si se trata de jóvenes avanzados que compiten, se deben realizar trabajos en estado de fatiga para perfeccionar la coordinación en ese estado.

Los ejercicios complejos, permiten aumentar las dificultades de ejecución, disminuyendo o aumentando (molestia) la variación de las condiciones externas, la combinación de habilidades ya automatizadas (técnicas deportivas), las habilidades motoras adquiridas se conectan entre sí unas tras otras o al mismo tiempo.

Al proyecto institucional y a la Facultad de Cultura física Deporte y Recreación se le aporta un estudio basado en la recolección y análisis de información de las capacidades coordinativas de los libros que existen en las principales bibliotecas de Bogotá, es decir que, en este trabajo reposa la información que existe en la capital con respecto al tema de investigación.

La importancia y la utilidad de esta investigación al profesional de Cultura Física, a la Universidad Santo Tomas y al medio deportivo en general, radica en que en la actualidad, en Bogotá no existe en ninguna biblioteca un estado del arte, ni una revisión

documental acerca del entrenamiento de las capacidades coordinativas. Por lo tanto la presente revisión documental es un documento que reúne la mayor cantidad de información posible en cuanto al entrenamiento de las capacidades coordinativas, por lo tanto se convierte en un documento de consulta para el Profesional de Cultura Física y por todos los interesados del medio deportivo.

De igual manera la Biblioteca de la Universidad Santo Tomás se convierte en pionera en este tipo de información ya que las bibliotecas del medio capitalino hasta ahora no poseen este tipo de documentos con información analizada y clasificada como si está en la presente revisión documental.

Con respecto al tema de investigación y especialmente al concepto de coordinación y sus componentes y variaciones se evidencia la necesidad de continuar en la búsqueda de bases teóricas y aplicaciones prácticas para lograr mejores aplicaciones en el entrenamiento con los deportistas.

Como recomendación a los lectores que deseen utilizar este documento, podrán utilizarlo como base, pero puede ser más útil utilizando la creatividad de cada uno de los interesados, ya que la coordinación está presente dentro de cada ser y hay que buscar la forma de desarrollarla y entrenarla.

Para los trabajos de tipo documental se recomienda utilizar los RAEs y las Matrices ya que en este tipo de investigación son buenas herramientas, dado que permiten hacer la recolección y análisis de la información.

Si alguien desea realizar un estado del arte sobre este mismo tema ó ampliar el alcance de la presente investigación, sería interesante realizarlo en algún país que tenga una evolución notoria, adelantos y logros de sus deportistas, con el fin de evidenciar en su experiencia, la aplicación de los aspectos teóricos.

De acuerdo a los resultados de la bibliografía encontrada, se concluyó que la revisión documental acerca del entrenamiento de las capacidades coordinativas, se hubiese podido realizar en solo tres bibliotecas: Luís Ángel Arango, biblioteca de la Universidad Libre y la del Comité Olímpico Colombiano. De estas, dos son de carácter general y no especializadas en temas deportivos. Por lo anterior se recomienda que las bibliotecas especializadas, especialmente las de universidades con programas afines al deporte,

revisen la existencia de textos, documentos y fuentes bibliográficas en general, que hagan evidente su interés por esta temática.

## Referencias

- Alis, P., Santolaria G. (2007). Coordinación en el tenis. Universidad Católica de Valencia (España) Licenciatura Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Proyectos didácticos en el área de la actividad física y el deporte. ITF Coaching. P. 3. Recuperado el 27 de Noviembre de 2007, de <http://www.itftennis.com/coaching>.
- Aparicio, J. (1998). *Preparación física en el tenis*. Madrid España, Edit. Gymnos.
- Bompa, T. (2009). *Entrenamiento de equipos deportivos*. Barcelona España, Edit. Paidotribo.
- Crespo, M. (1993). *Tenis II*. Madrid, España: Comité Olímpico Español.
- Crespo, M. & Miles, D. (1999). *Manual para entrenadores avanzados*. Canadá: International Tennis federation (ITF Ltda).
- Dietrich, M., Klaus, C. & Klaus, L. (2001). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona España, Edit. Paidotribo.
- Dietrich, M., Jürgen, N., Ostrowsk. C. & Rost. K. (2004) *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil*. Barcelona España, Edit. Paidotribo.
- Freo, A. (1998). 1500 Ejercicios para el desarrollo de la técnica, la rapidez y el ritmo en el tenis. Barcelona España, Edit. Paidotribo.
- García, M., Navarro, M. & Ruiz, J. (1996.) *planificación del entrenamiento deportivo*. Madrid España, Edit. Gymnos.
- García, M., Navarro, M. & Ruiz, J. (1996.) *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Madrid España, Edit. Gymnos.
- Guimaraes, T. (1999). *Entrenamiento deportivo capacidades físicas*. Bogotá Colombia, Cooperativa editorial magisterio.
- Groppel, T. (1993). *Tenis para jugadores avanzados*. 2ª. Ed. Madrid España, Edit. Gymnos.
- Hahn, E. (1988). *Entrenamiento con niños*. Barcelona España, Ediciones Roca S.A.
- ITF, (1994-95). *Manual para entrenadores*: International tennis federation.
- Kent, M. (2003) Diccionario oxford de medicina y ciencias del deporte. Barcelona: Edit. Paidotribo.
- López, J. M. (1993). Capacidades coordinativas. *Kinesis*, 11, 41-48

- Laucerica, B. (1994). Principios del entrenamiento deportivo. *Kinesis*. 13 .30-32.
- Martínez, E. (2002). *Persona y educación en Santo Tomás de Aquino*. Madrid España, Fundación Universitaria Española.
- Mano, R. (1994). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. 2ª. Ed. Barcelona España, Edit. Paidotrbo.
- Mediero, L. (1998). *Tenis avanzado con Luís Mediero*. Madrid España, Edit. Tutor, S.A.
- Mora. J. & Conde J. (1995). Teoría del entrenamiento y del acondicionamiento físico. Andalucía, España, Edit. Coplef.
- Navarro, F. (1998). *La Resistencia*. Madrid España, Edit. Gymnos.
- Platonov, V. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Barcelona, España, Edit. Paidotribo.
- Platonov, V. & Mijailovna, M. (2001). *La preparación física*. 4ª. Ed. Barcelona, España, Edit. Paidotribo.
- Verkhoshansky, Y. (2002). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona España, Edit. Paidotribo.
- Vrijens, J. (2006). *Entrenamiento razonado del deportista*. Barcelona España, Edit. Inde.
- Wright, B. (1991). *Tenis aeróbico. Como ponerse en forma y jugar mejor*. México, Edit. Trillas S. A de C.V.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona España, Edit. Paidotribo.

ANEXOS

## Anexo A

### **RAE No 1**

**Autor:** Aparicio José Antonio (1998).

**Nombre del Libro:** Preparación física en el tenis. Madrid; España. Editorial Gymnos. Pag, 153-158.

**Ubicación en Biblioteca:** Santo Tomás, Libre, Luís Ángel Arango y Virgilio Barco  
Aparicio se basa en Schnabel y Meinel (1988) para describir la coordinación como: la organización de acciones motoras ordenadas hacia un objetivo determinado.

### **Conceptos de capacidades coordinativas**

El autor menciona siete conceptos de capacidades coordinativas inicia con:

**Diferenciación:** discrimina e interpreta las sensaciones motrices para mejorar la coordinación del movimiento, se manifiesta mediante una mayor exactitud y economía en los movimientos.

Es importante para alcanzar los niveles máximos en el deporte de alto rendimiento (técnicas de golpeo). Como también al inicio de la formación deportiva, esta capacidad se mejora a través de una adecuada retroalimentación o feed-back. En la primera fase de aprendizaje, la información externa que recibe el alumno (video, correcciones) es muy importante, pero lo es mucho más en niveles de maestría, este tipo de información se hace mas complementaria, aumentando en importancia aquella información que el propio jugador puede elaborar a través de la observación y la percepción. La información propioceptiva se consigue principalmente a través de las siguientes vías:

**Información cinestésica.** Mediante los receptores situados en los músculos, tendones, articulaciones y piel.

**Información vestibular.** Se recibe del laberinto membranoso del oído interno y aporta información para la ubicación espacial. Tiene que ver con las velocidades y aceleraciones de la cabeza en distintas direcciones.

**Información visual.** A través de los ojos proporciona información al cerebro sobre las referencias del entorno, la información más clara se sitúa en el centro del campo visual (3°- 5°).

**Información acústica.** Mediante el oído proporciona información complementaria de los sistemas receptores sobre las referencias (jugadores, móviles) y tiene estrecha relación con las capacidades de acoplamiento y orientación.

**Acoplamiento:** coordina los movimientos parciales del cuerpo entre sí orientados hacia un objetivo concreto.

Ejemplos de acoplamiento: girar los brazos en distinta dirección, en el inicio del saque de tenis, el brazo izquierdo se eleva por delante mientras que, simultáneamente, el derecho se eleva por detrás.

Movimientos de brazos simétricos.

Movimientos alternos.

Movimientos de ajuste de los pies, en el tenis, aproximación a la bola, mientras que el brazo ejecutor prepara el golpe.

Movimientos coordinados de brazos y piernas, en el tenis, al inicio de una arrancada.

**Orientación:** determina la situación de las distintas partes del cuerpo en el espacio con respecto a un punto concreto fijo o en movimiento.

Se necesita de un elevado desarrollo de la percepción espacial y temporal. La percepción del espacio se obtiene principalmente mediante referencias que proporciona la vista, el oído y también la información vestibular del oído interno. Esta información permite reproducir el espacio de forma tridimensional y predecir, de alguna manera, las trayectorias de los objetos en el tiempo y en el espacio, así como los desplazamientos de los contrarios. Tal capacidad tiene una gran relación con los aspectos cognitivos de la persona (inteligencia), dado que se trata de resolver problemas motrices lógicos en un tiempo limitado, y de esa capacidad de resolución va a depender el éxito o fracaso de la acción motriz.

**Equilibrio:** mantener la posición deseada del cuerpo, estático o en movimiento. El centro de gravedad, los puntos de apoyo (base de sustentación) y la inercia del movimiento son los tres componentes que determinan el equilibrio.

Platonov (1993) distingue dos mecanismos para mantener el equilibrio. El primero hace referencia a las acciones motoras sencillas, en cuyo caso, el equilibrio se mantiene mediante un mecanismo de regulación que actúa mediante correcciones constantes a través de la activación refleja de los grupos musculares que se precisan en cada momento. El segundo hace referencia a las acciones motoras más complejas y consiste en un mecanismo que no es de carácter reflejo como en el caso anterior, sino que requiere una capacidad de anticipación del movimiento.

En el tenis, concretamente, dado su carácter dinámico (golpeos en situaciones difíciles, combinados con cambios permanentes de dirección y todo ello con una limitación temporal importante), el equilibrio es una cualidad que se manifiesta permanentemente en todas las acciones que se realizan que determina la eficacia del juego. Dependiendo de la rapidez y precisión con que se realicen los cambios de dirección, acciones de golpeo en situaciones difíciles y arrancadas partiendo de situaciones de desequilibrio, el jugador estará o no en una posición cómoda que le permita controlar la bola y conseguir una mayor precisión en la ejecución de sus acciones técnicas, así como disminuir el desgaste físico producido por acciones superfluas que van en detrimento de la economía de esfuerzo.

**Cambio:** adaptación a las nuevas situaciones que se presentan súbitamente durante una actividad motriz que depende de diversos factores, como pueden ser el terreno de juego, contrarios, compañeros, etc.

Estas modificaciones son muy ligeras y requieren pequeños ajustes fáciles de realizar, pero otras se producen modificaciones muy importantes que requieren modificaciones drásticas del movimiento preconcebido.

En el tenis estas situaciones se dan muy a menudo ya que, dado el carácter de anticipación en el juego, en muchas ocasiones, la acción del contrario no coincide con la acción que se había anticipado y prácticamente se había comenzado a ejecutar. Cuando esto ocurre, es muy importante rectificar y hacerlo en el menor tiempo posible.

En relación con esta cualidad; Corraze (1988) propone el concepto de tiempo de corrección de error, definido como el tiempo que transcurre entre el momento en que el error es objetivamente iniciado (por ejemplo, en tenis, cuando la bola toca la red y desvía su trayectoria inicial) y el momento en que comienza la corrección (siguiendo el caso anterior, cuando el jugador empieza a correr hacia la bola que tocó la red).

Esta cualidad requiere una gran experiencia motriz para poder resolver con rapidez y precisión las situaciones motoras imprevistas propias de los deportes.

**Ritmización:** organizar el tiempo y el espacio a través del movimiento. Un buen sentido del ritmo (captación de los intervalos de tiempo de las diferentes acciones deportivas) permite elaborar acciones anticipadas y resolver problemas motrices con mayor rapidez y precisión.

El tenis es un deporte en el que el intercambio de golpes se produce constantemente y en unos periodos de tiempo muy cortos, de hecho una de las referencias más importantes para medir el nivel de juego es el ritmo a que los jugadores pueden pelotear, es decir, el número de bolas que pueden pasar por unidad de tiempo sin cometer errores. En estos peloteos es muy importante la secuencia con que se suceden el golpeo del jugador, el bote de la pelota y el golpeo del jugador que está en frente. Este ritmo va a determinar el tiempo total del que disponemos para tomar decisiones, desplazarnos y golpear a la pelota. Un aumento de ritmo implica un aumento de la dificultad del juego y, por lo tanto, va a condicionar la efectividad de nuestro juego.

**Relajación:** relajar de forma voluntaria los músculos, es uno de los factores que permiten ejecutar de forma eficaz las técnicas deportivas, a la vez que determinan la economía de ejecución de la práctica deportiva

Platonov (1993) propone una serie de factores que determinan una excesiva tensión de los músculos que intervienen en el movimiento:

1. Biomecánicos, como resultado de fuerzas reactivas durante la ejecución de acciones motoras complejas.
2. Fisiológicos, que se expresan por una tensión involuntaria por excitación del sistema nervioso central.
3. Psicopedagógicos, motivados en ocasiones por un elevado estrés emocional o por el intento de incrementar el esfuerzo.
4. Condicionadas por el medio en que se ejecutan los esfuerzos.
5. La fatiga es otro de los principales factores que disminuyen la capacidad de relajación durante la práctica deportiva.

Existen diferentes técnicas que se utilizan en deporte para mejorar la capacidad de relajación, como son el entrenamiento autógeno (método de Schultz), yoga, métodos basados en el control de la respiración, etc. Estos métodos se pueden considerar como métodos de relajación estática que indudablemente tienen unos efectos altamente positivos para la práctica deportiva: disminución de la ansiedad de la competición, ayuda para la recuperación después del esfuerzo, facilita la actividad neuromuscular eliminando tensiones innecesarias.

Pero la relajación más importante desde el punto de vista de la ejecución técnica es la relajación dinámica, es decir, aquella relajación de una serie de músculos que se produce en un estado de actividad. Este tipo de relajación está íntimamente relacionado con la activación-desactivación de los músculos agonistas y antagonistas, teniendo una gran importancia en el aprendizaje de las técnicas deportivas. Primeramente, el jugador aprende las técnicas básicas de ejecución; posteriormente, las perfecciona, aumentando la coordinación entre las cadenas cinéticas que intervienen en el movimiento; y, finalmente, adquiere los niveles máximos de maestría perfeccionando la coordinación entre activación y desactivación de los músculos implicados en las técnicas deportivas, en los momentos precisos con la debida correlación en el tiempo.

**Metodología**

Es difícil realizar un trabajo específico para cada cualidad coordinativa por separado. Lo que sí se puede hacer es dirigir el trabajo de una manera más acentuada hacia una cualidad concreta, pero siempre, en mayor o menor medida se tiene la participación de las demás.

El autor dice que para realizar el trabajo se debe analizar lo que ocurre durante un partido de tenis. Por ejemplo, los puntos pueden tener una duración media de 2.8 seg. en pista hierba, 5,2 seg. en pista dura y 10 seg. en pista de tierra batida. El descanso entre puntos puede oscilar entre 16 y 30 seg., aunque normalmente es de 20 - 25 seg. Después de 10-12 puntos hay un descanso extra de 90 seg. correspondiente al cambio de lado.

Es conveniente realizar controles del pulso para conocer cual es el estado de los jugadores y cuan duros les resultan los ejercicios. Como orientación puede servir la siguiente norma: un rendimiento del 100% sería igual a 220 ppm menos la edad en años, aunque como norma de seguridad sería conveniente (en el caso de deportistas) no sobrepasar el 90% del rendimiento.

Por ejemplo, el 100% de un jugador de 16 años sería: 220-16; límite de seguridad sería el 90% de 204, o sea, 183 ppm.

Es decir, desde el punto de vista metodológico se puede considerar un entrenamiento correcto, trabajar con series de 10 seg. de trabajo y 25 seg. de descanso, con un descanso adicional de 90 seg. cada 10 series, respetando los límites de seguridad descritos anteriormente.

El trabajo de las cualidades coordinativas es conveniente que se realice al principio de la sesión de entrenamiento y no cuando el jugador se encuentre cansado en cuyo caso la coordinación neuromuscular no será la apropiada. Se puede realizar este entrenamiento 2-3 veces por semana durante 20-30 minutos como máximo. Trabajar más días no dará necesariamente una mayor mejora, ya que hay que tener en cuenta que es un trabajo intenso y que necesitamos un tiempo de descanso para asimilar correctamente el entrenamiento.

### **Ejercicios generales de las cualidades coordinativas**

Ejercicios dirigidos hacia la capacidad de orientación:

1. Intentar mantener varios globos en el aire. El profesor va poniendo más globos en juego.
2. Lanzar un balón al aire, dar una voltereta y coger la pelota.
3. Golpear alternativamente un globo con la raqueta y otro con el pie, el mayor número de veces posible.
4. Con la raqueta, botar dos globos hacia arriba alternativamente.
5. Botando una pelota hacia arriba, pasar obstáculos, saltar, pasar por debajo de un aro, saltar a izquierda y derecha, adelante y atrás, etc.
6. El profesor lanzar dos pelotas al alumno, una la coge con la mano y la otra la golpea con la raqueta.
7. Con la raqueta en la mano, botar la pelota hacia arriba, controlándola. Después de varios golpes, se pasa la raqueta al compañero para continuar el ejercicio.
8. Jugar minitenis en el cuadro de saque, despacio. Después de cada golpeo, coger una pelota dentro de un aro situado en el centro de la pista y, al siguiente golpe, dejarla en el mismo sitio.

### **Ejercicios dirigidos hacia la capacidad de diferenciación.**

1. Botar simultáneamente dos balones de diferente peso y tamaño.

2. Botar un balón contra el suelo, andando sobre un banco sueco ascendente.
3. Lanzar la pelota de tenis sobre diferentes dianas (cesta, cubo, caja) a distancias variables.
4. Igual, con la raqueta.
5. Por parejas, pelotear con un aro vertical en medio. Por encima, por dentro, lanzando la pelota contra el suelo, etc.
6. Botar la pelota hacia arriba, con dos raquetas diferentes, una en cada mano. Cambiar de mano, dejar un bote intermedio, etc.
7. Poner al alumno en frente de un frontón y lanzarle desde atrás distintos tipos de bolas para que este continúe el juego.
8. Otras posibilidades, golpeando diferentes tipos de bolas y raquetas.

#### **Ejercicios dirigidos hacia la capacidad de equilibrio.**

1. Ejercicios de equilibrio sobre rodillos, tabla con rodillos, balones, etc.
2. Recorrido sobre distintos balones medicinales.
3. Saltar a la cuerda con minitramp.
4. Diferentes situaciones de equilibrio (sobre una barra, rodillos, pelota saltadora, tabla con rodillos), botando la pelota hacia arriba y abajo.
5. ídem, por parejas, con bote o sin bote.
6. Resbalar con mopas en la pista de parquet o suelo resbaladizo.
7. Atrapar bolas con un cazamariposas con mopas en los pies.

#### **Ejercicios dirigidos hacia la capacidad de cambio.**

1. Tirar pelotas a un alumno situado contra una pared. El alumno deberá eludir el tiro de diferentes maneras. (Practicar preferentemente el giro).
2. Parar bolas con raqueta en una portería de balonmano.
3. El profesor con los brazos en cruz y una bola en cada mano, dejará caer una de las dos bolas y el alumno deberá cogerla (con la mano, con raqueta, con bote y sin bote).
4. El tula, poniendo aros dentro de la pista para que no se pise dentro de los mismos.

#### **Ejercicios dirigidos hacia la capacidad de ritmización.**

1. Juegos de manos con palmas, diferentes ritmos.
2. Ejercicios de juego de pies. Con dos escaleras paralelas situadas en el suelo, pasarlas de principio a fin realizando diferentes combinaciones de pasos.
3. Con varios aros situados en el suelo, probar diferentes combinaciones de recorridos (saltos y carreras, cambiando de dirección y variando las distancias entre los aros).
4. Rodar un aro hacia adelante, correr a la altura del aro, alternando un paso dentro y otro fuera.
5. ídem, corriendo con un pie dentro del aro.
6. ídem, botando un balón de baloncesto.
7. Botar el balón con el pie a bote pronto, derecho e izquierdo.
8. Jugar al tenis con dos pelotas al mismo tiempo.

#### **Ejercicios específicos de las cualidades coordinativas aplicados al tenis.**

Este tipo de trabajo es muy interesante, ya que permite desarrollar un sin fin de combinaciones de ejercicios con una aplicación muy específica sobre el tenis, como pueden ser los desplazamientos, percepción de trayectorias, situaciones de equilibrio, orientación, ritmización, etc., reproduciendo situaciones muy parecidas a las situaciones reales de juego.

Es recomendable que estos ejercicios se realicen en la pista de tenis o, al menos, en una superficie similar a la de las pistas de tenis donde habitualmente se trabaja. Los ejercicios los puede realizar el entrenador individualmente con los jugadores, o por parejas cuando disponga de un grupo.

**Ejercicios especiales de habilidad con raqueta.**

1. Lanzar una pelota al compañero y este la recoge amortiguando el bote (sin rebote), de diferentes maneras, revés, derecha, mano derecha e izquierda.
2. Por parejas, uno recoge la pelota (al vuelo) de derecha y la lanza por detrás de la espalda; el otro la controla con dos toques y la vuelve a pasar al compañero.
3. Por parejas, control con dos toques. Diferentes posibilidades: toque 1 con mano derecha y 2 con mano izquierda, 1 por delante y 2 por detrás de la espalda, 1 por delante y 2 por entre las piernas.
4. El profesor lanza las bolas al alumno y este las devuelve a bote pronto. Distintas posibilidades: de derecha y revés, más o menos profundas; solo de derecha (desplazándose hacia el revés); solo de revés; por detrás de la espalda; entre las piernas; alternando derecha, entre las piernas y por la espalda.
5. El profesor lanza una bola al alumno por encima de la cabeza y este deberá golpearla de espaldas a la red, por encima de la cabeza, dejándola caer por un lado, entre las piernas.
6. Combinar el bote pronto con golpear de espaldas.
7. Combinar volea baja de derecha con volea alta de revés (1/2 smash). (Series de 6-8 bolas), ídem combinando volea baja de revés y volea alta de derecha.
8. Voleibol con raqueta por parejas, combinando los ejercicios de habilidad anteriormente mencionados.
9. Sentado en el suelo el alumno, el profesor le lanzará diferente tipo de bolas para que golpee en posiciones difíciles de desequilibrio.
10. Lanzamientos acrobáticos con colchoneta, de derecha y revés.

**Ejercicios con conos.**

1. Un cono situado en el suelo. Dar vueltas en torno a él lo más rápidamente posible. Se pueden simular golpes de derecha o de revés y cambiar el sentido de giro.
2. Dos conos, separados 2 metros aproximadamente. Realizar desplazamientos de derecha a izquierda y de izquierda a derecha, haciendo un 8. También se puede realizar el ejercicio simulando golpes de derecha y revés.
3. Idem realizando el desplazamiento hacia adelante y hacia atrás.
4. Variaciones. Se puede variar la distancia entre los conos y el sentido de giro.
5. Tres conos, colocados en forma de V o de V invertida. Comenzar el ejercicio en el cono situado en el vértice, realizando el desplazamiento lo más rápido posible.
6. Variaciones. Se puede variar ligeramente la distancia entre los conos y la orientación, simulando golpes de derecha y de revés en distintas direcciones.
7. Cuatro conos. Situarlos en los vértices de un cuadrado, reproduciendo un movimiento en X muy característico en el juego de tierra batida, con movimientos hacia atrás y hacia adelante. Estos desplazamientos se pueden hacer con raqueta o sin ella, simulando golpes o libremente.
8. Cinco o más conos. Se pueden situar un número indeterminado de conos repartidos por la pista, intentando reproducir un golpe concreto en cada punto, pudiendo variar las situaciones según nuestros intereses tácticos.

9. Crear circuitos en los que se realiza un recorrido determinado con una secuencia concreta de golpes.

**Ejercicios con raqueta de tenis.**

1. El jugador se sitúa en el centro de la línea de fondo y el entrenador o compañero, en la línea de saque del mismo lado, mirando hacia el jugador. Entonces, el entrenador lanza la pelota con un bote para que la coja el jugador y este debe devolverla rápidamente a las manos, volviendo rápidamente hacia el punto de partida. La bola se puede lanzar a la derecha, izquierda, atrás y adelante en distintas direcciones.

2. Idem, pero sin bote. Este ejercicio se puede hacer con el jugador en la red, simulando desplazamientos de volea, con el entrenador situado en la línea de saque del lado contrario.

3. Idem, como en el primer ejercicio. El entrenador lanza la pelota con el pié rodando a la derecha e izquierda del jugador y este la devuelve con el pié derecho o izquierdo respectivamente (coordinación de pasos para llegar correctamente a la pelota).

4. Idem. El entrenador lanza la pelota con la mano rodando a la derecha e izquierda del jugador, quién deberá devolverla rápidamente lanzándola con la mano al entrenador.

5. Ejercicios con dos bolas. Se lanza una pelota a un lado buscando una posición de desequilibrio (el jugador deberá devolverla rápidamente al profesor) y a continuación se lanza otra al otro lado. Se puede variar la dificultad del ejercicio lanzando las bolas más o menos fáciles.

6. Idem, aumentando la dificultad del ejercicio, lanzando las bolas con o sin bote y haciendo que el jugador realice un giro de 360° cada vez que vuelve a la posición inicial.

7. Idem, combinando lanzamientos adelante y atrás.

8. Idem, combinando lanzamientos adelante, atrás, derecha e izquierda.

9. Variaciones. Primero trabajar movimientos laterales, luego de adelante hacia atrás y luego mixtos.

10. Z-BALL. Esta es una pelota de goma hecha con una forma irregular por lo que hace imprevisible el rebote. Este tipo de pelotas se emplean no sólo en tenis sino en otros muchos deportes, para mejorar la capacidad de concentración, velocidad de reacción y capacidad de cambio. Se pueden realizar ejercicios lanzando la pelota un metro delante del jugador, con diferente fuerza, altura y efecto, o lanzando dos bolas al mismo tiempo. También se puede lanzar contra una pared poniendo al jugador de espaldas.

11. Dejar caer la pelota desde una altura para que el jugador la coja. El jugador se sitúa en la línea de fondo en posición de espera y el entrenador se sitúa, en principio, en la línea de saque, con un brazo extendido y una pelota en la mano. Sin decir nada, deja caer la pelota que deberá ser cogida por el jugador antes de que dé el segundo bote. Se puede variar la distancia y la altura de la bola.

12. Idem. El entrenador se coloca con los brazos en cruz (dos pelotas) y sin previo aviso soltará una de las dos pelotas, que deberá coger el jugador.

13. El jugador se coloca en la red y el profesor le lanzará bolas para que las toque con la mano derecha o izquierda. Se puede variar el ejercicio haciendo que el jugador las coja con las dos manos, las esquive o las coja después de un bote. Se puede hacer más difícil disminuyendo la distancia entre el entrenador y el jugador y lanzando la bola más rápida.

14. El jugador se sitúa en la línea de fondo y el entrenador en el otro lado de la pista. Este lanzará la pelota a cualquier sitio de la pista y el jugador deberá cogerla después de

que haya botado y antes del segundo bote. Variar efectos, alturas y velocidad. Se puede aumentar la dificultad haciendo que el jugador realice un giro de 360° antes de lanzarle la pelota.

15. Ídem, el jugador deberá golpear la pelota con el pié (derecho o izquierdo, según donde vaya dirigida la pelota).

16. El jugador se sitúa en la red (por delante de la línea de saque) y el entrenador al otro lado de la pista, quién lanzará las bolas para que el jugador las atrape sin bote. Se puede variar la distancia y la velocidad.

17. El jugador en la línea de fondo mirando hacia la red y el entrenador detrás de él le tira una bola, variando la dirección y la altura. El jugador deberá cogerla antes del segundo bote. Se puede aumentar la dificultad lanzando una segunda bola para que la coja después de la primera.

18. El jugador se sitúa en un cuadro de tenis (minitenis) y el entrenador, situado en el otro lado de la red, le lanzará las bolas con diferente dirección y profundidad (series de 10 bolas). El jugador deberá coger las bolas después de un bote. El entrenador debe hacer que el ejercicio tenga suficiente dificultad, pero no que sea imposible.

Es conveniente realizar estos ejercicios en la pista de tenis y se pueden hacer con o sin raqueta. Se necesita un cesto de bolas para no interrumpir el ritmo del ejercicio y el jugador deberá intentar devolver la pelota suavemente y con precisión al entrenador para darle una continuidad al entrenamiento.

### **Ejercicios en pista velocidad y cambio de dirección.**

1. Partiendo de la línea central y mirando hacia el entrenador que se situará al otro lado de la red. A la señal del entrenador (con las manos escondidas detrás de la espalda, extender súbitamente los brazos en cruz, mostrando en una de las manos una pelota de tenis que indicará la dirección hacia la que deben correr los jugadores). Los jugadores salen corriendo a tocar la línea lateral indicada, volviendo rápidamente al centro, (series de 10 repeticiones con descansos de 20 segundos y 90 segundos entre series).

2. Ídem, tocando la línea lateral, correr hacia la línea lateral contraria y volver al centro. Se puede sustituir tocar las líneas laterales con el pie por tocar con la mano o con la raqueta unos conos situados sobre las líneas laterales. También se puede hacer el ejercicio tocando de dos a seis veces los conos.

3. Partiendo de la línea de saque y mirando hacia la red. A la señal, salir corriendo a tocar la red con la mano y después correr de espaldas para tocar la línea de saque con el pié, simulando un remate. Aplicar la misma metodología en cuanto al tiempo de trabajo y descanso que en los ejercicios anteriores.

4. Partiendo de la línea de dobles de un lado, preparado para salir en dirección paralela a la red. A la señal, salir corriendo para tocar la línea lateral contigua, volver, tocar la línea central, volver, tocar la línea lateral del lado contrario, volver, tocar la línea de dobles del lado contrario y volver.

5. Utilizando cualquier línea de la pista de tenis, saltar lateralmente con los pies juntos a un lado y otro de la línea, ídem, hacia adelante y hacia atrás.

6. Ídem, saltando con un solo pié.

7. Utilizando las líneas de dobles, saltar como una rana a un lado y a otro de las líneas.

8. Utilizando las líneas de dobles, saltar a un lado y otro de las líneas con el pié derecho e izquierdo alternativamente sin tocar la franja de dobles.

9. Situados en cualquier parte de la pista de tenis, mirando al frente y con las piernas semiflexionadas en posición defensiva. A la señal, el jugador debe hacer "skipping" (cambio alternativo y muy rápido de los apoyos) y cuando el entrenador le de la señal, tendrá que realizar un giro de 180° o 360°, volviendo rápidamente a continuar el ejercicio. El ejercicio no debe durar más de 6-10 segundos cada vez.
10. Idem, a la orden del entrenador, los jugadores simularán el golpe que les sea indicado con una señal de las manos, continuando rápidamente con el ejercicio de "skipping".
11. Los jugadores situados en posición defensiva. A la señal del entrenador, los jugadores correrán en la dirección que les sea indicada (derecha, izquierda, adelante y atrás), sin perder en ningún momento la posición de piernas flexionadas.
12. Idem, los jugadores simularán el golpe que les indique el profesor, realizando previamente un ligero desplazamiento.
13. Por parejas, competiciones de carreras (diferentes posibilidades: desde la línea lateral hasta la línea lateral, desde la línea de fondo hasta la red, solo ida, o ida y vuelta, etc.), partiendo de diferentes posiciones: de pie, sentados o tumbados, bien sea de frente o de espaldas, tumbados boca arriba o boca abajo.
14. Partiendo de diferentes posiciones, el entrenador lanzará una bola para que el jugador la coja antes de que la bola haga el segundo bote.

#### **Ejercicios con aros.**

1. Comenzando dentro del aro, con los pies juntos. Saltar a las doce, tres, seis, nueve y doce, volviendo al centro después de cada salto.
2. Ídem, como si fuera un hexágono.
3. Circuito, realizando apoyos con los pies juntos o separados, según se indique al jugador.
4. Circuito, con los pies juntos, variando la dirección y la distancia.
5. Circuito, alternando el apoyo con el pie derecho e izquierdo. Estos ejercicios se pueden realizar marchando hacia atrás.
6. Situado dentro de un aro. Saltar realizando un giro completo (derecha e izquierda), sin salirse de los límites del aro.
7. Ídem, cayendo dentro de otro aro situado adelante, atrás, izquierda o derecha.
8. Situado dentro de un aro, sacar los dos pies del aro hacia un lado, volverlos a meter dentro, sacarlos hacia el otro lado y así sucesivamente tan rápido como sea posible.
9. Ídem, hacia adelante y hacia atrás
10. Preparados como para restar, saltar hacia adelante, y variar los apoyos con todas las variantes posibles. Cada aro marcará un apoyo. Variar la orientación y la distancia de los apoyos. Observar el movimiento que se produce en los grandes jugadores e intentar reproducirlos.

#### **Juegos.**

1. El tula. Dentro de los límites de la pista de tenis. Uno "la liga" y debe intentar tocar a otro compañero. Cuando lo consigue queda libre y "la liga" el otro.
2. Dos jugadores situados en las esquinas opuestas de la diagonal de la pista de tenis, un jugador tratará de alcanzar la esquina opuesta sin que el otro consiga atraparle. Cada 2-3 intentos, cambiar el rol de cazador y cazado.

3. En el cuadro de saque (minitenis), jugar un partido de fútbol-voleibol con la pelota de tenis a 10 puntos. Cada jugador puede tocar tres veces la pelota. También se puede jugar dobles variando ligeramente las reglas.

**Comentario del Investigador**

El autor hace la descripción de siete conceptos de capacidades coordinativas y describe la importancia que estas deben tener en el tenis, ya que el contenido del libro esta enfocado a este deporte, es el único libro que se encontró con un texto que propone como se deben entrenar las capacidades coordinativas específicamente en esta disciplina deportiva y que describa las capacidades coordinativas aplicadas al tenis, también hace la descripción de muchos ejercicios para desarrollar y entrenar éstas capacidades.

## Anexo B

### **RAE No 2**

**Autor:** Crespo Miguel. (1993).

**Nombre del Libro:** Tenis II. Madrid; España. Edit. Comité Olímpico Español. Pág.. 195-200.

**Ubicación en Biblioteca:** Comité Olímpico Colombiano

Define la coordinación como la capacidad de sincronización de la acción de los músculos productores de movimientos agonistas y antagonistas, interviniendo los mismos en el momento preciso con la velocidad e intensidad adecuada.

### **Clases de Coordinación**

Siguiendo a Le Boulch distingue la:

#### **Coordinación dinámica general (o global).**

Son aquellos movimientos que exigen recíproco ajuste de todas las partes del cuerpo y en la mayoría de los casos implica locomoción. En estos ejercicios no cita carácter técnico.

Le Boulch opina que el aprendizaje global es importante hasta los 11 ó 12 años, permitiendo una serie de habilidades motrices de carácter no estrictamente automático, Considera también que los ejercicios de coordinación cumplen la función de mejorar la eficacia global de determinados factores de ejecución (fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad).

De la recopilación de las clasificaciones de autores como Le Boulch, Dalila Molina, y añadiendo el criterio del autor, una clasificación de los tipos de coordinación sería:

1. Dinámica general.

2. Segmentaria:

Dinámico manual:

Por el modo de ejecución:

Coordinadas simultáneas.

Simultáneas alternativas.

Por la clase de dinamismo:

Digitales.

Manipulaciones.

Gestuales.

Otras.

3. Visomotriz:

viso-manual.

4. Intermuscular.

5. Intramuscular.

#### **La coordinación viso-manual**

Los ejercicios de este tipo establecen una relación entre el objetivo y el cuerpo. Este tipo de coordinación es la característica específica en el aprendizaje de los ejercicios de destreza.

La coordinación mejora a medida que el sistema nervioso va madurando. Esta maduración se lleva a cabo en el plano axial y es la cabeza la que adquiere dominio más temprano (el cerebro pesa a los 5 años el 90% de su peso de adulto).

La fijación de la mirada y las normas de atención son fundamentales en todo aprendizaje. Las alteraciones en el sistema motor visual provocaran dificultades en la apreciación de distancias, trayectorias, velocidades y, en definitiva en la asimilación de las técnicas. De ahí la importancia que cobra la coordinación viso-motriz, máxime en un deporte como en el tenis en el que antes de ejecutar una acción o un gesto deportivo es necesario que se produzca una anticipación a la realización del acto, y ésta sin una fijación previa a través de la vista, es realmente imposible.

### **Factores Que Inciden en la Coordinación**

La coordinación está determinada por el correcto funcionamiento del sistema nervioso y del aparato locomotor; por tanto, cualquier elemento que distorsione su correcto funcionamiento puede considerarse un factor negativo y contraproducente. Así pues, afectarán su buen grado:

**La fatiga:** Un organismo fatigado a nivel neuromuscular es menos eficiente y más impreciso. Cuando un músculo o su inervación están agotados, se puede llegar incluso a suspender la actividad. La facilidad para la contracción-relajación disminuye con la fatiga y, en consecuencia, la coordinación (calambres musculares).

**La tensión nerviosa:** Es difícil determinar qué excitación nerviosa es la ideal para una tarea determinada. Un estado de relajación excesiva conlleva falta de atención y baja disposición para el movimiento; pero en un estado ansiedad producido por un «shock» eleva la tensión nerviosa de tal forma que se originan movimientos desorganizados, temblores e incluso pérdida del equilibrio, lo que a todas luces es una manifestación negativa de la coordinación.

**La edad:** ésta influye en la maduración del sistema nervioso y muscular.

**El nivel de aprendizaje:** Es difícil determinar en la coordinación, así como en otros muchos aspectos de los actos que se realizan, hasta dónde influye el desarrollo y hasta dónde el aprendizaje. Es sabido, sin embargo, que el aprendizaje de las acciones motrices conduce a la automatización y que éste permite eliminar acciones indeseables, aparte de facilitar la ejecución; por tanto, influye en la coordinación.

**La intensidad del esfuerzo:** Es más difícil coordinar los movimientos realizados a máxima velocidad que si éstos son efectuados a ritmo lento; la velocidad debe ajustarse a la naturalidad de los ejercicios, así como al rendimiento. Cada ejercicio tiene su velocidad de ejecución.

**La condición física:** Una buena condición física facilita la correcta ejecución, puesto que retrasa la fatiga y permite una utilización más amplia de los recursos (inteligencia motriz); luego influye positivamente en una acción coordinada.

**El número de grupos musculares Incluidos en el movimiento:** Cuantos más grupos musculares estén implicados, más coordinación exige el movimiento. A mayor complejidad de la estructura del movimiento, más coordinación se necesita.

La organización jerárquica que implica la movilización de unos músculos concretos en un orden secuencial determinado y una cierta intensidad se llama: estructura del movimiento.

La combinación del número de músculos y la estructura del movimiento dan una complicación elevada desde el punto de vista de la coordinación.

La enseñanza de los ejercicios que exijan gran coordinación deberá, pues, de atender las siguientes fases:

- a) Las partes a practicar deberán ser, en principio, las menos posibles y que tengan el mayor contenido,
- b) Que se proceda a ensamblar las partes lo antes posible.

La precisión requerida en la ejecución: En función de la precisión se determina el momento en el cual se debe realizar cada una de las fases del movimiento. Está vinculado con la velocidad del movimiento, así como con el componente neurológico que clasifica los ejercicios de coordinación en dos grandes grupos o familias.

- a) Habilidades motrices finas: Son aquellas que no requieren la movilización de grandes masas musculares, no implican grandes movimientos ni exigen en sí grandes esfuerzos, pero sí necesitan gran precisión. No se incluyen en la actividad física y el deporte (ejemplo: dibujar).
- b) Habilidades motrices gruesas: Son aquellas que movilizan grandes masas musculares y requieren de gran esfuerzo físico. Estas sí están vinculadas a la Educación Física y el deporte.

A este tipo de tareas se les ha dado un grado menor de precisión que a las anteriores.

Los factores que se han señalado afectan la coordinación en general, pero en la coordinación segmentaria, se añade:

**La zona del cuerpo:** Se coordinan mejor las acciones de las manos que las de los pies.

La destreza de las extremidades superiores: Los diestros son más coordinados con la derecha, igual que los zurdos lo son con la izquierda,

**El sentido y dirección del movimiento:** Son más precisos los movimientos efectuados hacia delante en el plano horizontal que en otras direcciones y sentidos.

Algunos aspectos externos, como la percepción espacial y temporal, las características del objeto a manejar, etc.

### **Evolución de la Coordinación**

La coordinación evoluciona paralela al desarrollo del individuo y está altamente influenciada por el aprendizaje y nivel de experiencias motrices que se vayan adquiriendo.

En los primeros años de vida se adquiere la suficiente madurez nerviosa y muscular como para asumir las tareas de manejo del propio cuerpo y su relación con los objetos y espacios circundantes.

El grado de desarrollo de la coordinación durante la infancia está en función de la adquisición de un perfecto esquema corporal y del conocimiento y control del propio cuerpo.

En la edad prepuberal se determina el desarrollo y maduración del sistema nervioso y por tanto, los factores neurosensoriales de la coordinación; es la etapa ideal para la adquisición de experiencias motrices.

Durante la pubertad se produce un retroceso aparente, debido al crecimiento general del cuerpo; es como si a los sistemas muscular y nervioso se les dotase repentinamente de un cuerpo con dimensiones superiores a las que están habituados y necesitasen un periodo de adaptación.

La coordinación mejora a partir de la pubertad en función de la mejora de las cualidades físicas, fundamentalmente de la fuerza y la velocidad.

En la edad adulta suelen mantenerse las coordinaciones adquiridas en etapas anteriores (memoria anestésica o de movimiento), mientras no se produzcan deterioros en el aparato locomotor; pero el paso de los años dificulta la asimilación y aprendizaje de habilidades y destrezas con un elevado grado de coordinación.

**Comentario del Investigador**

El autor describe los tipos de coordinación dividiendo la coordinación general y la visomanual y, aunque no menciona las capacidades coordinativas sí hace una descripción de los factores que afectan la coordinación abordando el tema desde el punto de vista fisiológico.

## Anexo C

### RAE No 3

**Autor:** Dietrich Martín, Klaus Carl y Klaus Lehnertz (2001).

**Nombre del Libro:** Manual de metodología del entrenamiento deportivo. España. Edit Paidotribo. Pág. 65-79.

**Ubicación en Biblioteca:** Santo Tomás, Pedagógica, Libre, Luís Ángel Arango y Virgilio Barco

**Concepto:** Las capacidades coordinativas son cualidades de la realización de procesos específicos y situacionales de la ejecución motriz, basadas en experiencias motrices.

En el entrenamiento infantil es necesario desarrollar múltiples movimientos con independencia de la modalidad deportiva y cuando se trata de una modalidad específica, se habla de la coordinación intermuscular e intramuscular, tratándose de la acción de los músculos agonistas y antagonistas, así como el reclutamiento de las fibras musculares a nivel de la medula espinal.

En la praxis del entrenamiento de las capacidades coordinativas se presentan con los siguientes referentes y contenidos:

1. En el entrenamiento infantil, como oferta motriz múltiple y complementaria junto a la modalidad específica.
2. Como entrenamiento técnico suplementario; se practica sobre todo la capacidad coordinativa que controla la estabilización y la disponibilidad variable.
3. Como la práctica de otra modalidad junto a la disciplina propia; por ejemplo; el trampolín, etc.

**Reseña Histórica:** Para los autores, las capacidades coordinativas han surgido, durante la investigación de la motricidad, como distensiones de un complejo estructural que desde hace tiempo se designa en metodología del entrenamiento con el concepto de agilidad. Sin embargo, desde mediados de los años 60 se intenta estructurar este ámbito con la ayuda de procedimientos científicos. Así en la praxis deportiva han cobrado importancia las distensiones de Hirtz (1977/ 1985), Meinel / Schnabel (1987) y Harre. Según Hirtz (1985), citado en Dietrich al (2001). Las capacidades coordinativas tienen su plasmación en programas motores, de velocidad, de forma de aprendizaje de las destrezas motrices o técnicas deportivas, así como en la aplicación adecuada en la situación. Este autor distingue cinco capacidades coordinativas, mencionadas a continuación.

### Conceptos

**Capacidad de diferenciación cinestésica:** cuando los movimientos se distinguen y gradúan con detalle, sobre la base, principalmente, de informaciones cinestésicas provenientes de los músculos y tendones.

**Capacidad de orientación en el espacio:** se fundamenta en observaciones y elaboración de informaciones, sobre todo ópticas, con vistas a la coordinación de movimientos de orientación en el espacio.

**Capacidad de equilibrio:** mantenimiento y restauración del equilibrio en situaciones cambiantes y resolución de tareas motrices en condiciones de equilibrio inseguras.

**Capacidad de reacción compleja:** abarca preparativos y realización oportunos de acciones motrices breves, respondiendo a diferentes señales.

**Capacidad rítmica:** Es la comprensión, almacenamiento y representación de estructuras dinámico-temporales, ya sea suministrada con anterioridad o contenidas en el momento mismo.

Harre (1986) considera la distensión y la importancia relativa de las capacidades coordinativas más en relación con el entrenamiento deportivo y sobre todo, con la optimización de la enseñanza de destrezas deportivo-motrices. Este autor menciona siete Capacidades Coordinativas las cuales son:

**Capacidad de acoplamiento:** coordinar movimientos de partes del cuerpo, movimientos aislados y operaciones para formar un solo movimiento global dirigido a un objetivo.

**Capacidad de orientación** determina los cambios del cuerpo en el espacio y el tiempo y es por ello la capacidad de anticipación y de conducción del movimiento que contribuye a la orientación espacio-temporal.

**Capacidad de parametrización:** posibilita una armonización refinada de fases aisladas de un movimiento y distingue con precisión parámetros de fuerza, espacio y tiempo dentro de la realización del movimiento.

**Capacidad de equilibrio:** permite conservar y recuperar formas de los equilibrios estático y dinámico durante y después de la realización de los movimientos.

**Capacidad de reacción:** es la capacidad para reaccionar ante ciertas señales en el momento más oportuno y con una velocidad adecuada a la tarea.

**Capacidad de transformación:** sienta las bases para, en caso de cambios en la situación, adecuar el programa de actuación a las nuevas circunstancias.

**Capacidad ritmización:** permite adecuar movimiento de dentro y de fuera a ritmos preestablecidos.

## Metodología

Hirtz (1985), menciona el **modelo de clasificación de contenidos:** desde la perspectiva metodológica, las capacidades coordinativas sólo pueden ser perfeccionadas mediante formas de ejercicios coordinativamente exigentes. Estos son, en primer lugar, nuevos e inusuales, y en segundo lugar, complicados, difíciles y penosos; finalmente, las secuencias motrices que se complican mediante variaciones y/o combinaciones. Así los juegos deportivos sobre todo disponen de muchas posibilidades para mejorar las capacidades coordinativas.

Los métodos más importantes para el entrenamiento de dichas capacidades son las variaciones del ejercicio y las variaciones en la ejecución del movimiento y en las condiciones del ejercicio. Estas exigencias metodológicas son, por principio, inmanentes en los juegos deportivos.

### **El trabajo de las capacidades coordinativas como entrenamiento suplementario**

Un componente esencial del entrenamiento técnico suplementario es, el moldeado de rendimientos de coordinación especiales, propios de la modalidad.

Cuando los contenidos del entrenamiento están determinados por el aprendizaje y el desarrollo de las destrezas deportivo-motrices, Schramm (1987, 267 y ss.), no destaca como componente específico del entrenamiento el trabajo de las capacidades coordinativas; ello se debe al desarrollo paralelo de las destrezas deportivo-motrices y las capacidades coordinativas. Este autor concibe las relaciones entre técnica deportiva y

capacidades coordinativas de la siguiente manera. El entrenamiento técnico consiste en el aprendizaje y desarrollo continuo de destrezas y las capacidades coordinativas evolucionan prácticamente en paralelo, de modo que estas últimas no habrían de recibir una atención especial en el entrenamiento. Sólo a partir del dominio de las técnicas y sus aplicaciones variables y situacionales, donde se pulen los detalles de la coordinación que puedan influenciar en el rendimiento. Estos detalles son considerados "entrenamiento técnico suplementario"

**Modelo de la coordinación motriz**

Roth (1987, 192y s.), La coordinación motriz suele presentarse actualmente mediante modelos del circuito regulador, orientados según la retroalimentación y los errores y denominados teorías del bucle, cerrado o de control.

Los procesos parciales más importantes de estas teorías de la coordinación motriz son:

1. La preparación de información a cargo de los sentidos, y su recepción; estos procesos soportan orientación y motivación.
2. La programación de la secuencia motriz y la previsión de los resultados (anticipación), basándose en los objetivos de la acción, en la información sensorial sobre la situación de partida y en la evaluación de la memoria motriz.
3. La transmisión de estímulos conducteros a los músculos.
4. La realización de movimientos a cargo del aparato locomotor, con la acción conjunta de fuerzas musculares.
5. La información retroactiva (feedback) constante sobre la secuencia motriz.
6. La comparación de la información retroactiva con el objetivo y el programa previstos (comparación entre lo pretendido y lo conseguido).
7. La transmisión de impulsos normativos (órdenes de corrección a los músculos).

**Frase:** Frey (1977), se puede decir que las capacidades coordinativas abarcan la posibilidad de aprender movimientos con relativa rapidez y de dominar con seguridad y eficacia tareas motrices en situaciones tanto previsibles como imprevisibles.

**Comentario del Investigador**

Los autores abordan el tema haciendo una reseña histórica desde el inicio de las investigaciones de las capacidades coordinativas, afirmando que han surgido, durante la investigación de la motricidad, como distensiones de un complejo estructural que desde hace tiempo se designa en metodología del entrenamiento con el concepto de agilidad. Menciona algunos conceptos de las capacidades coordinativas basándose en otros autores, que en la parte metodológica proponen dos modelos, uno el modelo de la coordinación motriz y el modelo de clasificación de contenidos, también hacen una descripción de algunos modelos o métodos para entrenar tales capacidades.

## Anexo D

**RAE No 4**

**Autor:** Dietrich Martín, Jürgen Nicolaus, Ostrowsk Christine y Rost Klaus (2004)

**Nombre del Libro:** Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil. Barcelona; España Edit. Paidotribo. Pág. 83-95.

**Ubicación en Biblioteca:** Libre y Pedagógica y Luís Ángel Arango

Los autores basados en (Hirtz, 1994, pag124) definen las capacidades coordinativas como: cualidades de desarrollo relativamente determinadas y generalizadas de los procesos de regulación del movimiento y las capacidades del rendimiento para superar las exigencias de su coordinación.

Las capacidades coordinativas bien desarrolladas son condiciones previas para el aprendizaje, perfeccionamiento, estabilización, variación y práctica de las habilidades deportivomotoras, de las técnicas deportivas, de su correcta aplicación y del aprovechamiento de las capacidades físicas. Esta relación se ha demostrado en muy diversos experimentos. Además, se ha demostrado que las capacidades coordinativas que están bien desarrolladas influyen positivamente en la diferenciación de parámetros espacio temporales de fuerza, en la contracción y relajación de la musculatura, y en la velocidad y la precisión de los procesos de aprendizaje de las habilidades deportivomotoras y de las técnicas deportivas (Niklisch y Zimmermann, 1981, pág. 764; Böttcher, 1983, Pág. 80).

Las capacidades coordinativas son, a causa de su importancia, el segundo ámbito de capacidad en el rendimiento deportivo complejo y el segundo ámbito de contenido del entrenamiento de aprendizaje.

#### Características y conceptos

Para describir y perfilar los procesos de coordinación destacan dos consideraciones principales, tanto en la investigación psicológica y deportivomota como en la teoría: la orientada al proceso y la orientada al producto o capacidad. La orientada al proceso, el centro de las consideraciones, son los procesos físicos internos, sensibles y motores, que transcurren en la coordinación del movimiento, es decir, los niveles de regulación motores, perceptivos, cognitivos y sus relaciones interactivas con la musculatura (Roth y Winter, 1994, pag 191 y ss.). En la terminología científica del entrenamiento introducida por Martín y Nicolaus (1997), al proceso interno que ocurre durante la coordinación del movimiento se le atribuye el concepto de condiciones de rendimiento individuales, es decir, condiciones psiquicognitivas y neuromusculares (Apartado 3.1). Esta relación de interdependencia debe considerarse del mismo modo como una confirmación de la teoría de la capacidad de rendimiento aquí presentada.

La propuesta orientada a la capacidad de coordinación del movimiento concuerda con la teoría de la capacidad de rendimiento deportivo, pues tanto en la consideración deportivomota del entrenamiento como en la científica, se trata, respecto a las capacidades, de rendimientos observables para la resolución de exigencias deportivomotoras (Roth y Winter, 1994 Pág. 192; Martín y Nicolaus, 1997).

La importancia dentro del concepto-objetivo-contenido del entrenamiento infantojuvenil está caracterizada según Hirtz (1994, pág. 125 y ss.), Roth y Winter (1994, pág. 192) con los siguientes puntos:

Las capacidades coordinativas pertenecen principalmente al ser humano y garantizan la superación de las exigencias de coordinación cotidianas y del trabajo, así como la capacitación general para el aprendizaje de la disponibilidad motora.

Tienen efectos reguladores sobre el aprendizaje motor, sobre la apropiación de las acciones combinadas motoras y la adquisición de las habilidades deportivomotoras ya que en los procesos de aprendizaje se puede recurrir a las cualidades de desarrollo determinadas y generalizadas por las capacidades de coordinación.

Esto se expresa principalmente mediante la velocidad y la exactitud en la adquisición de las habilidades motoras, así como en su constancia (estabilidad, predisposición al error). Las capacidades coordinativas bien desarrolladas tienen influencia sobre el agotamiento del potencial de las condiciones de rendimiento organicoenergéticas.

Determinan en gran medida la armonización en procesos de enlace de dinámica y ritmo del movimiento, sobre todo en diferentes situaciones de práctica.

El hecho de destacar la complejidad de las características de las capacidades coordinativas se debe tanto a razones prácticas del entrenamiento como a razones de elaboración teórica (de modelos): así, en primer lugar se seleccionan las estructuras visibles y se construye un modelo. En segundo lugar, resultan las orientaciones hacia un objetivo para el entrenamiento de las capacidades coordinativas. Y en tercer lugar, y si el modelo estructural consigue diferenciar características, pueden diagnosticarse también las capacidades coordinativas.

Blume y Zimmermann (1987, pág. 242 y ss.) suponen ciertas características mediante las cuales puede distinguirse el control del movimiento de los procesos de movimientos deportivos. Parten de la determinación de siete capacidades coordinativas: diferenciación, reacción, equilibrio, orientación, ritmo, enlace y capacidad de cambio. Hirtz (1985), entre otros, redujo a cinco capacidades coordinativas fundamentales:

**Capacidad de reacción:** es la realización de movimientos breves en respuesta a estímulos.

**Capacidad de equilibrio:** comprende el mantenimiento y la recuperación del equilibrio en situaciones cambiantes y la resolución de las tareas motoras en relaciones de equilibrio lábiles.

**Capacidad de orientación:** determina los cambios de posición del cuerpo en el espacio y en el tiempo y por ello constituye la capacidad para orientarse y anticiparse espaciotemporalmente.

**Capacidad de ritmo:** comprende el registro, almacenamiento y representación de las estructuras dinamicotemporales dadas o intrínsecas al movimiento mismo.

**Capacidad de diferenciación:** posibilita lograr la armonización exacta de cada una de las fases del movimiento y diferenciar con precisión entre parámetros de fuerza, espaciales y temporales dentro de la ejecución de un movimiento. Otras propuestas parten de que la capacidad de coordinación exacta de movimientos realizados lentamente con una retroacción suficiente es una capacidad base; sin embargo, para la

superación de exigencias bajo la presión del tiempo se ejercitan condiciones de rendimiento neuromusculares jerárquicamente más altas.

Zimmermann (1998), citando a Roth(1993), Hirtz (1994), Neumaier y Mechling (1995), En resumen las capacidades básicas y las exigencias de coordinación parte de que todas las capacidades base se realizan en tres situaciones de capacidad motora:

Capacidad de coordinación bajo presión de precisión = exactitud

Capacidad de coordinación bajo presión de tiempo = velocidad

Capacidad de coordinación bajo presión de variabilidad = variabilidad

Sin embargo, al considerar las capacidades coordinativas desde el punto de vista del incremento del componente motor en relación con las tareas, se llega, según Roth y Winter (1994, pág. 198 y ss.) a una diferenciación de las capacidades coordinativas que resultan del siguiente modo: rendimiento de percepción (óptico, espacial), rendimiento atención, tiempos de reacción acústica sencilla, tiempos de reacción opticomotora, rendimientos de precisión motores exactos y rendimientos de coordinación motores globales. Una sistematización de este tipo combina las dos formas de consideración, la orientada al proceso y la orientada a la capacidad o utilizando nuestra propia terminología; las capacidades de rendimiento individuales y las capacidades de rendimiento. Independientemente de esto, estos modelos estructurales son significativos cuando contribuyen a la descripción de la capacidad de entrenamiento de las habilidades de coordinación.

Anexo E

**RAE No 5**

**Autor:** Freo, Alessandro. (1998).

**Nombre del Libro:** 1500 Ejercicios para el desarrollo de la técnica, la rapidez y el ritmo en el tenis. Barcelona; España Edit. Paidotribo.

**Ubicación en Biblioteca:** Pedagógica, Innca y Luís Ángel Arango

**Contenido:** el autor hace referencia a ejercicios específicamente de tenis para realizar en campo, para jugadores de competencia, es decir, que ya tienen una base técnica y los ejercicios que aparecen en este libro ayudan al jugador a mejorar la técnica, la rapidez y el ritmo, por ende mejora la coordinación y las capacidades coordinativas específicamente en el tenis.

## Anexo F

### **RAE No 6**

**Autor:** García, Navarro Manuel y Ruiz José. (1996.)

**Nombre del Libro:** Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Madrid; España. Edit Gymnos. Pág. 445- 457.

**Ubicación en Biblioteca:** Santo Tomás, Innca, Pedagógica, UDCA, Libre, Luís Ángel Arango COC y Virgilio Barco

**Concepto:** la coordinación según Schnabel y Meinel (1988) es la organización de acciones motoras ordenadas hacia un objetivo determinado.

Las capacidades coordinativas se determinan por los procesos de control y regulación del movimiento. Tal y como indica Donskoi (1988), el sistema autodirigido incluye en sí dos subsistemas: un subsistema de dirección y otro de ejecución, que están unidos entre sí y con el medio circundante por los canales de enlace directo e inverso.

El control y regulación del movimiento necesariamente lleva al dominio técnico del gesto específico de cualquier actividad física o deportiva. Antes de la aparición de un gesto técnico, se hace necesario adquirir cierto nivel de perfeccionamiento básico de una serie de aptitudes, las cuales a su vez vienen condicionadas por el dominio de aspectos de percepción, toma de decisión y ejecución de la acción motriz. La participación de las cualidades coordinativas permite al deportista realizar los movimientos con precisión, economía y eficacia.

Jacob (1990) asume tres funciones básicas de las capacidades coordinativas:

1. Las capacidades coordinativas como elemento que condiciona la vida en general.
2. Las capacidades coordinativas como elemento que condiciona el aprendizaje motor
3. Las capacidades coordinativas como elemento que condiciona el Rendimiento Deportivo.

Muchas veces se confunde las cualidades coordinativas con lo que son cualidades perceptivo-motrices (coordinación dinámica general, coordinación oculo-manual, etc.). También, en ocasiones, se identificó las cualidades coordinativas con el concepto de destreza, entendida como la capacidad para resolver rápida y adecuadamente las tareas motoras.

En este caso, se utilizará el criterio, que las cualidades perceptivo-motrices son aspectos de la motricidad sobre los que se asientan las cualidades coordinativas y a partir de este concepto, se puede definir cuáles son las cualidades y en qué consisten.

Varias son las clasificaciones que se emplean para diferenciar las cualidades coordinativas (Hirtz, 1979; Roth, 1982; Zimmer, 1984). Hoy en día las más utilizadas, y por lo tanto aceptadas, dentro del mundo del deporte son las siguientes:

Diferenciación, acoplamiento, orientación, equilibrio, cambio, ritmización y relajación

**Diferenciación.** Capacidad para lograr una coordinación muy fina de fases motoras y movimientos parciales individuales, la cual se manifiesta en gran exactitud y economía del movimiento total.

Es importante cuando un deportista quiere adquirir altos niveles de maestría, en modalidades muy técnicas. Poder llegar a altos niveles de precisión requiere un

conocimiento exacto del modelo óptimo y de las características de las acciones realizadas. Este último aspecto, precisa durante las fases iniciales de dominio del gesto, de una adecuada y continua información (retroalimentación) de las ejecuciones realizadas.

La información externa que recibe el deportista (vídeo, entrenador, etc.) es importante, pero con el tiempo, es más importante la información que el propio deportista es capaz de elaborar a partir de la observación y la percepción, la auto información que permite al deportista llegar a sentir el movimiento, nace de las siguientes informaciones:

*Información cinestésica.* Es la base que permite sentir el movimiento, sabiendo en cada momento cual es la posición de cada una de las partes del cuerpo.

Los datos de este análisis, se obtienen a partir de los mecanorreceptores situados en los músculos (husos musculares), tendones (órganos tendinosos de Golgi), articulaciones (órganos de Golgi, receptores de Ruffini y cápsulas de Pacini) y piel (células de Merckel, corpúsculos de Meissner, Golgi-Mazzoni y Pacini).

Los husos musculares informan sobre las modificaciones de la longitud del músculo respecto a su amplitud y velocidad. Los receptores tendinosos indican la tensión desarrollada por el músculo, teniendo una actividad opuesta a la de los husos musculares. Los receptores articulares parece que reaccionan al movimiento, y dan información sobre el grado de apertura de la articulación. La acción de los receptores cutáneos relacionados con la motricidad no es muy conocida, aunque se cree que aportan información sobre los ángulos articulares (Knibestól-1975), no obstante, estos receptores también forman parte fundamental a la hora de manipular y controlar implementos (balones, sticks, etc.).

*Información vestibular.* Nace en el laberinto membranoso del oído interno, y tiene como función dar información sobre las aceleraciones angulares de la cabeza a través de los canales semicirculares, e información sobre las aceleraciones lineales horizontales y verticales de la cabeza a través del utrículo y el sáculo. Aporta, la orientación del hombre en el espacio.

*Información visual.* Los ojos suministran al cerebro información sobre el entorno en el que se mueve el deportista, lo que le permite construir el conjunto de percepciones visuales.

La información más clara es la que se sitúa dentro del foco de la visión central, el cual queda limitado a un pequeño campo visual de 3°-5° (Bag-nara 1983; cfr. Manno, 1991). En el resto del campo visual (visión periférica) la recepción de estímulos es enorme, pero pocos de ellos son percibidos de no mediar una atención focalizada o un desarrollo mediante la práctica de actividades de percepción de información visual periférica o de incremento de campo visual.

El campo visual cambia de un sujeto a otro. De esta manera, los sujetos que practican deporte suelen tener un campo visual más amplio que los sujetos sedentarios, e incluso, la agudeza visual de los deportistas varía de la práctica de una modalidad a otra.

*Información auditiva.* Aunque de menor importancia que las anteriores para la capacidad de diferenciación, forma parte del sistema receptor.

La capacidad de diferenciación está en relación estrecha con la capacidad de acoplamiento y de orientación, teniendo un carácter condicionante con las capacidades de equilibrio y ritmización (Meinel y Schnabel, 1988).

**Acoplamiento.** Capacidad de coordinar los movimientos parciales del cuerpo entre sí y en relación del movimiento total que se realiza para obtener un objetivo motor determinado.

Ejemplos de acoplamientos en acciones realizadas con los brazos, son descritos por Nazarov:

Movimientos simétricos.

Movimientos cruzados.

Movimientos sucesivos.

Movimientos de ambos brazos en distintos planos.

Movimientos de ambos brazos a distinto ritmo."

**Orientación.** Capacidad de determinar la posición y los movimientos del cuerpo en el espacio y en el tiempo, en relación a un campo de acción definido o a un objeto en movimiento.

Implica tener un elevado desarrollo de la percepción espacio-temporal, la organización espacial depende simultáneamente de la estructura misma del propio cuerpo, de la naturaleza del medio que lo rodea y de sus características. La percepción del espacio implica tres dimensiones: la vertical, la horizontal y perpendicular al plano generado por las dos primeras. El tercer eje es el que permite a un sujeto tener conciencia de la profundidad del espacio en que se mueve. La percepción del espacio tridimensional es de vital importancia a la hora de la práctica deportiva. En este sentido, es importante destacar que la percepción visual de la profundidad es una capacidad innata, y por lo tanto, susceptible de mejorar mediante el entrenamiento.

La percepción del espacio se funda sobre índices espaciales (especialmente los indicadores visuales) a partir de los cuales se constituyen tanto las formas como la configuración de los lugares. La adecuada percepción del espacio va a permitir al deportista ser capaz de adaptarse a las situaciones de juego de forma eficaz, siempre teniendo presente aspectos como el terreno de juego, situación de los contrarios y adversarios, además de los implementos.

**Equilibrio.** Capacidad de mantener o recuperar la posición del cuerpo durante la ejecución de posiciones estáticas o en movimiento. Hay dos formas diferentes de manifestarse el equilibrio: un equilibrio estático y equilibrio dinámico. Donskoi (1988) aporta una clasificación a partir de la acción de la fuerza de la gravedad, proponiendo las siguientes manifestaciones:

- a) Estable: el cuerpo regresa a la posición inicial sea cual sea la variación sufrida.
- b) Limitadamente estable: El cuerpo regresa a la posición inicial sólo si la variación se ha producido dentro de determinados límites.
- c) Inestable: La más pequeña variación provoca el vuelco obligado del cuerpo.

Platonov (1993) distingue dos mecanismos para mantener el equilibrio:

a) El primero hace referencia a la necesidad de mantener el equilibrio que ya se posee, en cuyo caso, se trata sólo de un mecanismo de regulación que actúa mediante correcciones constantes. La eliminación de las pequeñas alteraciones del equilibrio se realiza mediante la activación refleja de los grupos musculares que se precisan en cada momento.

b) El segundo mecanismo hace referencia al equilibrio que se precisa en aquellas acciones motoras que precisan de una coordinación compleja y cada reacción no representa carácter reflejo, sino de anticipación.

Resulta una capacidad fundamental para muchas manifestaciones deportivas, especialmente en los deportes acrobáticos, el esquí, el ciclismo, el trial y el motociclismo de velocidad, etc.

**Cambio.** Capacidad de adaptación de un individuo a las nuevas situaciones de movimiento que se presentan durante la ejecución de una actividad física que presenta numerosas interferencias del entorno, los contrarios o los compañeros.

En esta cualidad entraría lo que (Corraze, 1988) reconoce como tiempo de corrección de error (TCE). El autor lo define como el tiempo que transcurre entre el momento en que el error es objetivamente iniciado (por ejemplo en el comienzo de una mala trayectoria) y el momento en que comienza la corrección (por ejemplo en la detección de una mala trayectoria).

El tiempo de corrección de un error se ha constatado que es más corto que el tiempo de reacción simple (Higgins y Ángel, 1970). La justificación de este fenómeno parece encontrarse en que el sistema nervioso central (SNC) percibe el error en el momento de la preparación, comenzando a organizar la corrección incluso antes de llegar a ejecutar el movimiento. Sin embargo, otros como Schmidt y Gordon (1977), piensan que se trata de un mecanismo de anticipación espacial.

Un tratamiento especial se le podría dar a la adaptación a trayectorias de móviles utilizados durante la práctica deportiva. Las manifestaciones deportivas ligadas a la utilización y control de implementos, determinan acciones rápidas de anticipación ante los contrarios o ante los movimientos del propio móvil. Esta acción de anticipación dependerá de los siguientes aspectos:

De la cercanía o lejanía en que se encuentra el móvil respecto a la posición del deportista.

Del tiempo de exposición a la vista del deportista.

Del grado de experiencia previa de que disponga el deportista.

**Ritmización.** Capacidad de reproducir mediante el movimiento un ritmo externo o interno del ejecutante. Rigal (1987), la define como la repetición regular o periódica de una estructura ordenada. La percepción del tiempo depende de los aspectos de duración y sucesión de las acciones.

Con frecuencia se pueden escuchar referencias al escaso o gran sentido del ritmo de un corredor y se especula o se critica acerca del ritmo de un deportista específico (González, 1972).

Tal y como indica Friedman (1978; cfr. Rigaul, 1987), la organización temporal de los movimientos, incluye una dimensión lógica (conocimiento de tipo newtoniano del orden y la duración, los acontecimientos se suceden con intervalos), una dimensión convencional (sistema cultural de referencias) y un aspecto vivencial que aparece antes de los otros dos (percepción y memoria de la sucesión y de la duración de los acontecimientos en ausencia de elementos lógicos o convencionales).

La percepción de la duración comienza por la discriminación de lo instantáneo y de lo duradero que se establece a partir de los 10-50 ms. para la audición y 100 a 120 ms. para la visión.

**Relajación.** Capacidad de relajar de forma voluntaria la musculatura, es uno de los factores que permiten ejecutar de forma eficaz las técnicas deportivas, a la vez que determinan la economía de ejecución de la práctica deportiva.

En la práctica de la actividad física y el deporte son muchas las técnicas que se emplean para conseguir incrementar la capacidad de relajación de un sujeto. Una de estas técnicas es el método Jacobson.

Método Jacobson. El autor entiende que existe una relación entre la vivencia emocional y el grado de tensión muscular. Para su ejecución es necesario, en reposo, tomar conciencia de la diferencia de sensación entre la contracción muscular y la distensión muscular. Su desarrollo consta de las siguientes etapas:

La primera etapa se realiza acostado y consiste en esa toma de conciencia progresiva, región por región, de la diferencia de sensación entre la contracción y la distensión muscular.

La segunda etapa es la relajación diferencial, es decir, ser capaz de diferenciar en una contracción, lo que son acciones musculares necesarias de las que no lo son, eliminando estas últimas.

La tercera etapa pertenece a la psicoterapia.

## Anexo G

### **RAE No 7**

**Autor:** Guimaraes Toninho (1999)

**Nombre del Libro:** Entrenamiento deportivo capacidades físicas Bogotá, Colombia. Edit. Cooperativa editorial magisterio. Pág. 107-116

**Ubicación en Biblioteca:** Luís Ángel Arango, Virgilio Barco, Libre y Nacional

### **Capacidades Coordinativas**

También son capacidades motoras o físicas, determinadas por el sistema nervioso en la programación y control del movimiento.

La expresión de estas cualidades se observa principalmente durante el aprendizaje de la técnica deportiva.

La coordinación es el conjunto de capacidades necesarias para la realización de movimientos difíciles y también para ejecutarlos con rapidez.

La ejecución de movimientos se origina a partir de impulsos nerviosos derivados del sistema nervioso central.

La coordinación esta presente en todos los movimientos

El **equilibrio**: es el estado de un cuerpo en el que la suma de fuerzas y momentos que actúa sobre el mismo es cero, pues estas se contrarrestan entre sí.

La reacción: consiste en responder a un estímulo en el mínimo de tiempo posible.

El **ritmo**: proceso en el cual se divide el tiempo en que se ejecutan los movimientos hacia un objetivo determinado.

La **diferenciación**: es la coordinación muscular óptima para que con el movimiento se alcance la meta. Es el orden en que deben trabajar los músculos.

La **sincronización**: transmitir la fuerza en forma de una cadena.

La **orientación**: ubicarse en el espacio

La **adaptación al movimiento**: realizar movimientos difíciles y adaptarse lo más rápido posible a otros movimientos.

### **Como entrenar la coordinación**

Realizar ejercicios lo mas rápido posible haciendo pausas.

Se deben realizar en la parte inicial del entrenamiento.

Escoger ejercicios y cada vez ir aumentando el grado de dificultad.

### **Percepción de movimiento**

El oído: es muy sensible a ondas sonoras

Ópticas de movimiento: los ojos reflejan en nuestra conciencia lo que nos rodea

La concentración depende de la maduración de los órganos de los sentidos, por tanto debe perfeccionarse constantemente.

## Anexo H

### **RAE No 8**

**Autor:** López Juan Manuel (1993).

**Nombre del Libro:** Capacidades coordinativas. Revista Kinesis, 11, 41-47

**Ubicación en Biblioteca:** Luís Ángel Arango y Pedagógica

#### Concepto

Las capacidades coordinativas son capacidades sensomotrices consolidadas en base a la coordinación de rendimientos de un atleta, sobre la base de su tesoro de movimiento, bajo una acción motriz con una finalidad determinada.

Las capacidades coordinativas se caracterizan en primer orden por el proceso de regulación y dirección de los movimientos. Ellos interactúan con las habilidades motrices y solo se hacen efectivos en el rendimiento deportivo, por medio de su unidad con las capacidades condicionales.

Intervienen en el desarrollo de las capacidades coordinativas aspectos psicológicos, como la personalidad de cada atleta.

Las capacidades coordinativas se dividen en:

Capacidades coordinativas básicas

Capacidades coordinativas especiales

Capacidades coordinativas complejas

**Capacidad de regulación del movimiento:** La capacidad de regulación se manifiesta siempre que el sujeto regula sus acciones para cumplir los objetivos que se ha propuesto, por esta razón mientras mayor es la cantidad de elementos o acciones motoras que de forma simultánea o sucesivas, hay que realizar para dar cumplimiento a unas tareas, mayor será la regulación de cada uno de ellos.

Por otra parte mientras mayor es el grado de libertad de movimiento de las articulaciones, mayor es la complejidad de la condición motora y por tanto se hace necesario el desarrollo de la capacidad de movimiento.

Mientras mayor sea el movimiento de todo el cuerpo y mayor la oscilación en el equilibrio, mayor es la facultad en la coordinación y por tanto mayor debe la regulación en el movimiento.

Por todo lo expuesto anteriormente, las tareas deben ir aumentando gradualmente su complejidad coordinativa, para que el atleta pueda ir regulando la coordinación que requiere el movimiento.

#### **Capacidad de adaptación a cambios motrices**

Es una capacidad coordinativa básica, que se desarrolla sobre la base de que el organismo se adapte a las condiciones de movimiento bajo una nueva situación, cambiar y volver a adaptarse.

En los deportes de pelota, como el baloncesto, que se producen cambios constantes de situaciones, el atleta tiene que ser capaz de poner en práctica las acciones aprendidas y adaptadas, combinadas o modificadas según la situación.

Cuando se enseña una acción táctica, no se debe hacer solamente sobre la base de ejercicios estandarizados, sino que en un momento determinado del proceso de enseñanza, debemos incluir ejercicios variados.

### **Capacidades coordinativas especiales**

La capacidad de orientación permite la adaptación más rápida bajo un cambio de situación, en cuanto a los movimientos del cuerpo en el espacio y en el tiempo, en correspondencia con los objetivos a cumplir, en un medio determinado.

Al percibir todo lo que sucede a su alrededor, a través de las sensaciones somáticas (mecanismo nervioso que reúne información sensitiva de todo el cuerpo), (y los propioceptivos que se originan en los tejidos profundos del organismo), que anuncian al sistema nervioso, las posiciones de los distintos segmentos o partes del cuerpo con relación al otro y a la orientación espacial del mismo, se pone de manifiesto la capacidad de orientación.

### **Capacidad de equilibrio**

Es importante mantener el equilibrio en toda actividad de la vida; cualquier movimiento provoca el cambio del centro de gravedad del cuerpo, lo que implica lograr mantener el equilibrio.

El equilibrio depende del área de sustentación a medida que esta sea menor, mayor será el esfuerzo neuromuscular del organismo para lograrlo. También va a depender del tamaño del centro de gravedad hasta el apoyo, esta área triangular denomina triángulo de estabilidad, que en la medida en que aumenta su tamaño más fácil será mantener su equilibrio.

En la realización de ejercicios de equilibrio intervienen los receptores ópticos, acústicos y vestibulares.

### **Capacidad de reacción**

Es la capacidad que tiene el atleta de dar respuesta en el menor tiempo posible a un determinado estímulo, proveniente de un objeto animado o inanimado. Esta señal puede ser visual, acústica o táctica.

La capacidad de reacción se manifiesta en forma simple o compleja.

Simple: cuando se da respuesta a una señal prevenido con anterioridad urge rápidamente un movimiento ya conocido.

Compleja: cuando se responde a un estímulo desconocido, en dependencia con la rapidez que se elabore la solución y su ejecución.

### **Capacidad de ritmo**

El ritmo del movimiento no es solamente un fenómeno biológico, como las pulsaciones del corazón, sino que en la vida humana se pone constantemente de manifiesto tanto en el trabajo como en la actividad deportiva.

El ritmo es la capacidad de un atleta de cambiar o mantener la frecuencia de una o varias capacidades motoras, bajo la influencia de varios estímulos como la música para los deportes de arte competitivo, la presencia del contrario como en los deportes de Combate y de pelota.

La capacidad de ritmo se educa mediante el entrenamiento, lo que permite que el atleta obtenga buenos resultados a través de una adecuada distribución del esfuerzo físico.

### **Capacidad de anticipación**

La capacidad de anticipación se manifiesta en la posibilidad real de un atleta para lograr anticipar una reacción motora determinada, al movimiento principal posterior o continuo. Esta preparación previa generalmente se logra en una acción motora compleja o en la combinación de habilidades.

En toda acción motora está prevista su finalidad de manera consciente para el atleta y está presente también en la anticipación de un esquema de movimiento, o de varias acciones continuas.

En la anticipación de un esquema de movimientos, tienen lugar en los centros nerviosos motores y en los músculos cumpliendo procesos de excitación e inhibición del movimiento o esquemas en cuestión, que puede ser ajeno cuando interceptamos un balón del contrario o propio cuando realizamos con éxito una acción táctica)

Esta anticipación sólo se logra cuando existe una buena relación con los objetivos y personas que intervienen en las acciones motrices determinadas. Las experiencias necesarias para ello implican un conocimiento consciente de las estructuras de los movimientos en cuestión y una claridad absoluta sobre su finalidad.

### **Capacidad de diferenciación**

Con la práctica de la actividad física el alumno llega a diferenciar una habilidad de otra en cuanto a tiempo, espacio y tensiones musculares que se requieren. Además debe saber diferenciar las partes esenciales de cada ejercicio físico, sobre la base de sus conocimientos y respuesta motriz, donde la participación de la conciencia juega un papel fundamental.

La diferenciación se puede desarrollar en cuanto a sus magnitudes especiales, con ejercicios diferentes, con mayor amplitud de flexiones, desplazamientos, lanzamientos, etc.

En cuanto a la noción del tiempo del ejercicio, distingue el ritmo del movimiento que se trata de una capacidad coordinativa explicada anteriormente. Esta capacidad está estrechamente relacionada con la regulación motriz.

### **Capacidad de acoplamiento**

Esta capacidad tiene como base de referencia los ejercicios de combinaciones motrices sucesivos y simultáneos.

Se puede definir esta capacidad como la de condiciones de rendimiento de un atleta para cambiar de una estructura unificada de acciones o varias formas de movimiento independientes.

En el desarrollo de esta capacidad interviene la experiencia motriz, la información sensorial, la capacidad intelectual y la capacidad de anticipación de cada atleta.

Se debe valorar en el desarrollo de esta capacidad, la coordinación o acoplamiento de un complejo amplio de habilidades o acciones motrices simultáneas o sucesivas, por lo tanto es de vital importancia.

## Anexo I

### **RAE No 9**

**Autor:** Mora Jesús y Conde José. (1995).

**Nombre del Libro:** Teoría del entrenamiento y del acondicionamiento físico. Andalucía. Edit. Coplef. Pág. 217-242.

**Ubicación en Biblioteca:** Libre, Luís Ángel Arango y Pedagógica

### **LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS**

#### **Introducción**

Los autores hacen un análisis de las innumerables clasificaciones que se dan acerca de las habilidades, capacidades, cualidades motrices etc, pudiendo confundir a los lectores por la continua necesidad de ubicar, sistematizar u operativizar algo tan simple a los ojos, como es la perfección del increíble y minucioso engranaje del movimiento humano.

Cuando se observa una acción técnica de un deportista de alto nivel, la elegancia y economía de sus movimientos, transmiten la sensación de armonía, de sencillez, tan "simple" a veces, que algunos se atreven a intentarlo. Esta aparente sencillez está fundamentada en una serie de complicadísimos mecanismos, que interactuando ordenada y sincrónicamente unos con otros dan como resultado ese movimiento digno de admirar. Al ser consciente de todo lo que ocurre en el cuerpo humano en décimas y a veces en milésimas de segundos, habría infinitas dificultades para dar un solo paso con una intención determinada.

Retornando el hilo de la reflexión inicial, parece que los especialistas en Educación Física, se han empeñado en complicar lo aparentemente sencillo en el afán de intelectualizar el movimiento y se están dirigiendo los esfuerzos más hacia cuestiones puramente lingüísticas o de forma que a lo que verdaderamente interesa, que es la búsqueda de caminos que conduzcan a la mejora de esas habilidades, capacidades o como se les quieran "llamar". Aunque se deben unificar criterios con la única intención de hacer inteligible, lo que se habla a los oídos de los que escuchan.

La coordinación, se encuentra en varias clasificaciones según diferentes autores la escuela francesa se refieren a las habilidades perceptivo motoras, juntamente con el esquema corporal, la lateralidad, el control y ajuste postural, relajación, respiración, la espacialidad, temporalidad, el ritmo y el equilibrio.

Algunas de estas habilidades se han reorganizado pudiendo englobarse dentro de la conciencia corporal: el esquema corporal, el control postural, la respiración, la relajación, la lateralidad. Por otra parte, la espacialidad, la temporalidad, donde se incluiría el ritmo y finalmente el equilibrio.

Otras escuelas como la Escuela Americana clasifican el movimiento en lo que son los Movimientos Rudimentarios (gateo, ponerse de pie, trepar, nadar...); en Patrones Elementales divididos en locomotores (marcha, carrera, saltos...) y manipulativos (arrojar, atajar, patear. Mc Clenaghan, Gallahue (1985) y más tarde, adaptado por (Bañuelos, 1992) en habilidades básicas (desplazamientos, saltos, lanzamientos, recepciones y giros). Algunas tendencias han incluido el equilibrio como Habilidad Básica. La Escuela Belga de Lovaina determina por su parte las habilidades genéricas dentro de las cuales ubica el bote, las conducciones, los golpesos, las paradas, desvíos,

etc., y la Escuela Española hace su aporte con las Habilidades específicas de los deportes.

En un sentido evolutivo de las clasificaciones que se van presentando, actualmente se viene utilizando con mayor asiduidad bajo el término de capacidades coordinativas aquellas habilidades que se han citado como perceptivo-motrices. Aunque esta clasificación parece más acertada, se sigue pensando que las capacidades coordinativas deberían ir más allá, puesto que otras habilidades como un salto o un lanzamiento denominadas habilidades básicas tienen un componente coordinativo muy alto.

Estudiando lo que se llamaban cualidades físicas y que ahora autores como Castañer y Camerino las denominan capacidades motrices básicas, se ve como la cualidad fuerza ha llegado a suplantar a la reina resistencia y cada vez son más los autores que opinan que desde la fuerza es desde donde se debe trabajar la condición física. Utilizando este ejemplo y extrapolándolo a las habilidades motrices, paralelamente, la coordinación es la capacidad a partir de la cual se debe construir el entramado de habilidades que se vienen citando. Por esta razón una persona con la que trabajemos bien la coordinación, será una persona que se desplace bien, que salte bien, que lance y reciba bien, que bote, que conduzca que golpee, que saque, bloquee, remate (habilidades mucho más específicas), e incluso por qué no, que baile y que disfrute mucho mejor de su cuerpo en movimiento.

Lora Risco presenta tres niveles de coordinación

Consideraciones generales

La coordinación es en las capacidades lo que la fuerza es en las cualidades físicas ". Coloquialmente, cuando se dice que una persona es coordinada se dice que es "hábil" (sin definir el término habilidad), que sus movimientos son armónicos, económicos, rítmicos, elásticos y elegantes: que resuelve con anticipación, que domina el entorno; y reflexionando brevemente sobre estas palabras se está dando cabida a otros parámetros que interaccionan continuamente con el individuo en movimiento, como son el conocimiento del propio cuerpo, el dominio del tiempo, el espacio etc. A estos parámetros observables por esa "elegancia" y "gracia" referida, habría que añadir todos aquellos mecanismos neuro-musculares de complicadísimo funcionamiento hasta en los niveles más elementales, que no son observables y en los que todavía hay discrepancia por parte de los investigadores en dilucidar cuáles son voluntarios, cuales automáticos, cuales se pueden aprender, cuales son heredados, etc...

### **Componentes y características de la capacidad de coordinación**

Generalmente se vienen aceptando como tales las facultades de adaptación, de reacción, de control-guía del movimiento, control muscular, de combinación, de orientación, de equilibrio, de agilidad y de destreza, sentido de movimiento, de flexibilidad, elasticidad gestual, capacidad de anticipación, sentido del ritmo, capacidad de transmisión del movimiento, capacidad de almacenaje de los gestos (Hirtz, Rubensameny Wagner, 1972; Frey, 1977; Fetz, 1972; cit. por Weineck, 1988), fuerza (Hdez. Corvo, 1990).

Todos estos componentes tanto cuantitativos como cualitativos habrán de intervenir perfectamente interrelacionados para la consecución del movimiento coordinado que se busca.

La capacidad de coordinación solamente se mejorará si cada uno de los componentes individuales se desarrolla sistemática y eficazmente" (Blume, 1978, cit. por Weineck 1988).

### **Aproximación al concepto de coordinación**

La coordinación es el proceso que deriva en una combinación de actividades de una cierta cantidad de músculos y ésta se produce como resultado de la organización de las redes funcionales de neuronas.

Un engrama representa la organización neurológica de un patrón preprogramado de actividades musculares. Cada vez que se excita produce automáticamente el mismo patrón. En esta actividad automática producida por el engrama, no sólo se debe excitar todo el músculo involucrado en la secuencia correcta y en la intención adecuada, sino que también se deben inhibir los músculos no requeridos para la actividad. (Kottke, 1985).

Las actividades de los músculos que componen un movimiento bien coordinado son automáticas en el sentido de que no se perciben o seleccionan de modo consciente, sólo se percibe el logro de la actividad. Cuando se intenta controlar voluntariamente una acción muscular, el proceso neuromuscular se produce de modo más lento que cuando se preprograma la acción. Imagínense un movimiento con múltiples acciones musculares controladas voluntariamente, este sería tremendamente lento, ¿sería posible realizarse así? En este sentido y siguiendo a Kottke no se puede confundir entre control y coordinación ya que es posible tras el desarrollo del engrama, seleccionar y activar secuencias de patrones preprogramados y en una ocasión determinada superponer una actividad muscular adicional controlada sobre el patrón preprogramado para modificar la respuesta. " (Kottke, 1985).

La educación neuromuscular o el entrenamiento del control se refiere a la enseñanza del control discreto de un movedor principal o músculo agonista. El entrenamiento de la coordinación se refiere al entrenamiento que desarrolla patrones o engramas multimusculares automáticos preprogramados.

En todo movimiento coordinado donde se precisan actividades musculares rápidas e intensas, todos los componentes deben integrarse en una secuencia temporal de respuestas interrelacionadas, la mayoría de las cuales se realizarán automáticamente. Un movimiento se considera automatizado si transcurre por sí mismo, la regulación y dirección del movimiento ocurren sin participación necesaria de la conciencia (Grosser/Neumaier, 1986).

Así pues, el objetivo en el entrenamiento de la coordinación es desarrollar la capacidad de producir libremente patrones multimusculares motores automáticos que son más rápidos, precisos, e intensos que aquellos que se pueden producir sólo cuando se utiliza el control voluntario de cada músculo.

Resumen de los procesos de control y de regulación del desarrollo de la acción motriz para la consecución del movimiento coordinado:

1. Captación de información y elaboración por los receptores sensitivos.
2. Anticipación y programación del acto motor.
3. Ejecución del movimiento (inervación de la musculatura necesaria por las fibras nerviosas eferentes).
4. Retroalimentación sobre el desarrollo gestual.

5. Envío de impulsos correctivos a los músculos para reajuste del movimiento en caso necesario.

**Definiciones según autores**

Hdez Corvo, (1990): "La coordinación es el resultado de la asociación entre el control de los tiempos biológicos y el control muscular, de modo que se integren y asocien las acciones musculares en el logro de una expresión de conducta espacial".

Kottke, (1985): "La coordinación es el proceso que deriva en una combinación de actividades de una cierta cantidad de músculos en los patrones leves de contracción y relajación observados bajo condiciones normales".

Fetz: "Es el funcionamiento óptimo de los músculos en la producción de un acto motor. Es la buena inervación de los músculos para obrar de una manera adecuada, útil". (A.L.E.F.U.L.C., 1983).

Lora Risco, (1991). "Capacidad de hacer intervenir armoniosa, económica y eficazmente los músculos que participan en la acción, en conjunción perfecta con el espacio y el tiempo".

Castañer y Camerino (1990): "Es la capacidad de regular de forma precisa la intervención del propio cuerpo en la ejecución de la acción justa y necesaria según la idea motriz prefijada".

Ortega y Blazquez (1984): "Coordinación es la interacción armoniosa y en lo posible económica de los músculos, nervios y sentidos, con el fin de traducir acciones cinéticas precisas y equilibradas (motricidad voluntaria) y reacciones rápidas y adaptadas a la situación (motricidad refleja)".

Bucher (1982): "Coordinación es la evaluación de las posibilidades que tiene el sujeto de contraer aisladamente distintos grupos musculares, en función del movimiento solicitado y, de realizar a la vez movimientos que interesen varios segmentos corporales".

Diccionario Terminológico de las Ciencias Médicas: "Es la actividad armónica de partes que cooperan en una función, especialmente la cooperación de grupos musculares bajo la dirección cerebral".

Hahn (1988): "Es el efecto compuesto entre el S.N. C. y la musculatura esquelética dentro de un movimiento determinado constituyendo la dirección de la secuencia de movimientos".

Morehouse (1965): "Es el control nervioso de las contracciones musculares en la realización de los actos motores".

**Objetivos de desarrollo de la coordinación**

1. Fomentar la mejora de todas las habilidades motrices, desde las que se conocen como perceptivas hasta las específicas y especializadas.
2. Desarrollar la capacidad de producir patrones multimusculares motores automáticos (engramas automáticos).
3. Mejorar la activación e inhibición sincronizada de una serie de grupos musculares.
4. Mejorar el tiempo de reacción, la velocidad de ejecución.
5. Mejorar la realización de movimientos simultáneos, alternativos o disociados.
6. Mejorar entre las habilidades citadas, sobre todo conciencia: corporal, el Equilibrio y la Percepción espacio-temporal.
7. Mejorar la eficacia global de determinados factores de ejecución como la Fuerza muscular, Velocidad, la Resistencia y la Flexibilidad.

8. Mejorar la adaptación a situaciones nuevas e imprevistas con objeto de resolverlas con la mayor eficacia posible.

### **Evolución de la capacidad coordinativa**

(Beraldo, S. y Polletti, C.; 1991.), afirman que "la mejor edad para intervenir sobre los procesos coordinadores va desde los 6 a los 11 años. Esta afirmación puede llevar a la idea errónea de que la intervención motriz no debe realizarse de manera programada hasta dichas edades. Muy opuesta a esta idea son las opiniones de otros autores como la de Winter, que dice que "el control y la regulación neuromuscular y sensomotriz del movimiento corresponden manifiestamente a funciones elementales cuya madurez y desarrollo se produce muy pronto". "Una discordancia en la capacidad de coordinación es un resultado no achacable a predisposiciones insuficientes, sino a una incentivación insuficiente durante los primeros años de vida" (Winter, 1976, cito por Weineck, J 1988). "No se insistirá nunca bastante sobre la necesidad de desarrollar la capacidad de coordinación con la debida prontitud. Nunca es bastante pronto". (Lewin 1965; Winter, 1976; Meinel, 1976; Israel 1977, etc.)

"Con el nacimiento, el sistema nervioso central y la musculatura esquelética aún no tienen relación funcional. En el momento de reaccionar frente a estímulos y luego superando tareas dadas intrínseca o extrínsecamente, se organizan progresivamente las inervaciones estimuladas y los movimientos a conseguir. A través de una multitud de pasos evolutivos, primero con el aprendizaje ensayo-error, luego mediante la imaginación y la valoración, se consigue primero una dirección cada vez más diferenciada y finalmente coordinativa y detallada" (Hahn, 1988).

Según Trigueros y Rivera, las coordinaciones de los niños con pocos meses son globales, comenzando las primeras coordinaciones óculo-manuales al coger objetos de manera muy tosca al principio por acción de barrido de brazos, siendo a los cuatro meses cuando empieza a utilizar sus manos más hábilmente utilizando indistintamente una u otra. La prensión global se adquiere a los 6 meses aproximadamente, aunque hasta los siete no es capaz de ajustar sus movimientos para soltar un objeto, siendo un poco más adelante cuando se da el patrón de arrojar. De los 18 a los 24 meses es cuando se aprecia mayor desarrollo de la capacidad coordinativa al ser ya capaz de abrir y cerrar puertas, lavarse, ponerse los zapatos, pasar las hojas de un libro, comer con autonomía y garabatear (Trigueros, Rivera, 1989).

Entre el segundo y el cuarto año el repertorio de posibilidades crece con los estímulos que le llegan al niño. Si recibe pocos, determinados componentes se formarán menos, como por ejemplo el sentido del ritmo (Hahn, 1988). Gran parte de las perturbaciones coordinativas se inician en esta fase, por ejemplo en los lanzamientos se adelanta el pie correspondiente al brazo ejecutor.

Entre los 4 y 7 años, según Hahn, es cuando las mejoras coordinativas experimentan su mayor grado de crecimiento. La curiosidad y la actitud lúdica propia de estas edades es protagonista por excelencia en la formación tanto motriz como cognitiva del niño y hacen que las formas motoras se vayan enriqueciendo y complicando. A la edad de 7 años aproximadamente las coordinaciones comienzan a ser analíticas con independencia segmentaria y con un repertorio de movimientos mucho más amplios y precisos.

En definitiva se puede decir que los niños en edad preescolar deben adquirir multitud de habilidades motrices, esas que componen la capacidad coordinativa.

El objetivo principal es el consolidar unos firmes cimientos para aprovechar al máximo las fases óptimas de aprendizaje, que muchas veces están condicionadas por la eficacia de la enseñanza.

En la edad escolar, la alta plasticidad del córtex cerebral, permite un marcado desarrollo de la capacidad de coordinación, aunque comienza la capacidad de realizar coordinaciones motoras complejas, en el primer ciclo de primaria (6-8 años) y parte del segundo, la inhibición diferencial está todavía insuficientemente desarrollada. Esta inhibición diferencial, está caracterizada por una preponderancia de los procesos de excitación con respecto a los procesos de inhibición. Por otra parte, los analizadores kinestésicos (musculares) también están poco desarrollados y la precisión espacio-temporal de los movimientos por consiguiente estarán algo disminuidas.

"La preponderancia de los procesos de excitación, se traduce en una marcada irradiación de las excitaciones, así las huellas de la actividad neural que todavía no quedan fijadas, se esfuman y el córtex cerebral, como lugar de almacenaje mnemotécnico no está en condiciones de retener las conexiones funcionales (bucles de movimiento) de los centros cerebrales excitados simultánea o sucesivamente." (Weineck, 1988).

"Por esta razón, a esta edad, la alta capacidad de aprendizaje que aun se incrementará en la fase siguiente, no va asociada a la misma capacidad de retención de los movimientos aprendidos" (Demeter, 1981, cit. por Weineck, 1988). La diferenciación todavía mal desarrollada y una defectuosa aptitud de retención motriz, exige en estas edades una profundización del aprendizaje a través de la repetición sin relajación de ejercicios que vayan más allá del gesto en su modalidad de aprendizaje, contribuyendo de esta manera a la automatización del movimiento pretendido.

En la última parte del segundo ciclo y todo el tercer ciclo de Primaria (9-12 años), debido al desarrollo cognitivo y sensitivo, se refleja una buena capacidad perceptiva y de observación, y "el desarrollo casi completo del analizador kinestésico (percepción muscular), se permite un seguimiento interno de movimientos observados y, con ello, la capacidad de interiorizar el movimiento" (Martin, 1982, cit. por Hahn, 1988).

"La consecución de la madurez cerebral en el área cortical motriz. Durante esta etapa, facilita la cooperación entre la motricidad automática (bulbo raquídeo, tronco cerebral) y voluntaria (córtex cerebral)", (Kiphard, 1976). Otros autores como Bringmann (1973); Meinel (1976); Hitz (1978), aluden a esta fase como inmejorable para que se de el aprendizaje motor de tareas más complejas, debido al mejoramiento de la capacidad de control, de regulación, de combinación motriz, de diferenciación temporal, de reacción y de ritmo.

Hay una etapa de "oro" para los aprendizajes, y es aquí donde se hacen válidas las palabras de Beraldo y Polletti citadas al principio del apartado, entendiéndose que a esta edad de oro, no se llegará con garantías de explorar toda su potencialidad, si no se ha realizado un trabajo programado desde la base; nos estamos refiriendo a las edades comprendidas entre 0 y 6 años.

En la prepubertad y pubertad, debido al cambio morfológico desproporcionado, se provoca una disminución de la calidad motriz que afecta sobre todo a los movimientos que exigen gran precisión, mermando la capacidad coordinativa. Según Trigueros y Rivera, la capacidad de coordinación empeora con el crecimiento, vuelven hacer aparición las paratonías y sincinésias, la coordinación general y segmentaria empeora, y se pierde en precisión porque aumenta la fuerza y no la controla.

Por estos motivos, autores como Meinel, son partidarios de restringir provisionalmente la adquisición de movimientos complejos intentando proseguir en la mejora y consolidación del desarrollo de movimientos ya adquiridos. (Meinel, 1976).

### **Hacia una taxonomía de coordinación**

Le Boulch (1980), divide la coordinación en:

- Coordinación dinámico-general: Referentes a la coordinación de los segmentos de todo el cuerpo, interactuando conjuntamente.
- Coordinación específica o segmentaria: Referentes a movimientos analíticos donde se relaciona el sentido de la vista con los segmentos corporales. Torres, J. (1992) hace extensible este término a regiones o segmentos corporales y otros sentidos como el oído.
- Coordinación intermuscular: Referente a la relación entre todos los músculos que intervienen en una acción muscular determinada, (agonistas, antagonistas, sinergistas y fijadores).
- Coordinación intramuscular: Referente a la capacidad de un músculo para contraerse eficazmente.
- Añó, Campos, Mestre (1980) citado por Torres (1992); dividen la coordinación en:
  - Coordinación dinámico-general.
  - Coordinación óculo-manual.
  - Coordinación óculo-cabeza.
  - Coordinación óculo-pie.
  - Coordinaciones disociadas.
- Existen otros tipos de Coordinación que se han ido transfiriendo de unos autores a otros y que han sido adaptados de los anteriores:
  - Coordinación dinámico-general.
  - Coordinación estática (equilibrio)
  - Coordinación segmentaria.
  - Coordinación óculo-manual.
  - Coordinación óculo-pédica.

Las clasificaciones relacionadas hasta ahora responden a la interpretación limitada del término. Manno, R (1989) Y referida a la aportación de Blume (1981), sirven de puente entre las dos interpretaciones de la coordinación que se hacen, una como una habilidad más de las habilidades perceptivas existentes, y la otra, considerándola como una dimensión que integra multitud de componentes interactuando conjuntamente y que será la protagonista de la motricidad.

Blume clasifica la coordinación en:

- Capacidad de acoplamiento o combinación del movimiento.
- Capacidad de diferenciación.
- Capacidad de orientación.
- Capacidad de reacción.
- Capacidad de transformación.

Como se puede observar, la presente clasificación se acerca más a los componentes de la coordinación anteriormente analizados que a los tipos de coordinación que aparecen en

las primeras clasificaciones, lo que permite aceptar la tesis de que la coordinación es un concepto que podría englobar multitud de aspectos de la motricidad, y que se debe tratar desde esa perspectiva, como protagonista por excelencia de la misma.

Lora Risco (1991), establece tres niveles de coordinación:

1. Coordinación sensoriomotriz: Referente a la relación ajustada y precisa establecida entre el movimiento y cada uno de los diferentes campos sensoriales: vista, oído, tacto y propioceptividad. Los sentidos servirán para brindar información al cerebro sobre el éxito o fracaso de nuestras actividades motoras.

2. Coordinación global o general: Referente a la participación dinámica o estática de todos los segmentos del cuerpo al ajustarse a un objetivo propuesto. Tiene su base en la concurrencia de diversos factores: fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad, a los que Lora Risco denomina coordinación psicoorgánicomotriz.

3. Coordinación perceptivomotriz: Referente a la organización de los datos sensoriales por los cuales conocemos la presencia de un objeto exterior en función de las experiencias recibidas, nuestros deseos, nuestras necesidades, etc.

La percepción individual la componen tres elementos indisociables: el cuerpo el espacio y el tiempo.

Cada uno de los tres niveles de coordinación presentados, se componen de las siguientes coordinaciones que se relacionan con las habilidades motrices que se conocen, configurando el concepto aglutinador del término que se persigue.

1. Coordinación sensoriomotriz:

a) Coordinación visomotriz: Referida a la coordinación ojo-mano, ojo-pie.

b) Coordinación audiomotriz: Referida al reconocimiento de la señal sonora con objeto de ajustarla a la respuesta motora.

c) Coordinación sensomotriz general: Referida a aquellos movimientos que, ponen en juego la función sensorial de cualquier parte del cuerpo con intervención o no de la vista o la mano. Por ejemplo comparar tamaños, formas, etc.

d) Coordinación cinestésicomotriz y tiempo de reacción: Referida a la relación del cuerpo móvil o inmóvil, en el que interviene el sentido propioceptivo o cinestésico o el tiempo en el que se reacciona ante cualquier estímulo.

2. Coordinación global o general:

Adaptando la clasificación de Lora Risco

a): Coordinación locomotora: marcha, carrera y saltos

b) Coordinación manipulativa: lanzamientos y recepciones

c) Equilibrio.

(Lora Risco, 1991), lo sitúa en una categorización superior, en el desarrollo evolutivo de las coordinaciones, considerándola más como un grado de la coordinación que como una coordinación como tal.

3. Coordinación perceptivomotriz:

La misma autora la divide en: toma de conciencia del cuerpo, toma de conciencia del espacio y toma de conciencia del tiempo.

Clasificación que los autores adaptaron y relacionaron con las habilidades que manejan de la manera que sigue:

a) Conciencia corporal:

- Esquema corporal (conocimiento de las partes del cuerpo)

- Control y ajuste postural

## Lateralidad

- Respiración
- Relajación

b) Espacialidad: Referida a la organización, orientación y estructuración del espacio.

c) Temporalidad: Referida a la percepción de la duración (tiempo), percepción de la velocidad, del silencio, de las estructuras rítmicas, del reconocimiento de ritmos, etc.

Debemos dar gran importancia al desarrollo del ritmo dentro de la temporalidad.

Además de los tres niveles de la coordinación, donde hemos ido incluyendo todas las habilidades que consideramos relacionadas con ellas, Lora Risco habla de otra categoría de coordinación no relacionada con la coordinación perceptivomotriz, Este tipo de coordinación viene denominada como coordinación psicoorgánicomotriz, "considerándose en este campo todo lo relacionado con el proceso de crecimiento y maduración de los diferentes sistemas orgánicos que gobiernan el cuerpo y que de una manera u otra afectan al movimiento". "La denominación adoptada. psicoorgánicomotriz, se origina en la consideración de que los sistemas orgánicos contribuyen indiscutiblemente a que cada sujeto observe una actitud específica y diferenciada, que se refleja en la forma en que cada cual afronta sus tareas diarias. Significa que todo lo que acontece en el organismo influencia directamente al sujeto en su totalidad". (Lora Risco, 1991).

Dentro de esta categoría de coordinación psicoorgánicomotriz, se engloban las siguientes cualidades:

Fuerza

Velocidad

Resistencia

Flexibilidad

Cualidades que también hay tener en cuenta como componentes de la capacidad coordinativa.

### **Cuestionario de repaso**

1. ¿Por qué cree que la coordinación es en las habilidades lo que la fuerza es en las cualidades?
2. ¿Por qué aglutinaría dentro del término capacidad coordinativa a más habilidades de las representadas en las habilidades perceptivas?
3. Cite algunos componentes individuales necesarios para considerar un movimiento bien coordinado.
4. ¿Qué diferencia cree que existe, entre los términos control y coordinación?
5. Tomando algún término de cada una de las definiciones de coordinación expuestas, haga su propia definición.
6. De los objetivos citados, enumere por orden los cinco que en su opinión, son los más importantes. ¿Podría completar la relación con dos objetivos más?
7. Justifique según los diferentes autores, cuál es la mejor edad para intervenir en el desarrollo de la coordinación.
8. ¿Cuáles son los tres niveles de coordinación que presenta Lora Risco y cuál es la clasificación que hemos adaptado?
9. ¿Qué es la coordinación psicoorgánicomotriz y qué cualidades la integran?

Anexo J

**RAE No 10**

**Autor:** Bautista (1994).

**Nombre del Libro:** Principios del entrenamiento deportivo. Revista Kinesis. Armenia. No. 13 pg.30-32.

**Ubicación en Biblioteca:** Luis Angel Arango

El autor menciona las capacidades psicomotrices coordinativo funcionales

Capacidad de aprendizaje motriz

Capacidad de diferenciación y control

Capacidad de reacción óptica y acústica

Capacidad de orientación espacial

Capacidad rítmica

Capacidad de equilibrio

## Anexo K

**RAE No 11****Autor:** Luís Mediero (1998).**Nombre del Libro:** Tenis avanzado con Luís Mediero**Ubicación en Biblioteca:** Luís Ángel Arango

El autor hace referencia a algunas capacidades coordinativas en especial al equilibrio, expone una serie de imágenes donde aparecen jugadores realizando los diferentes golpes del tenis manteniendo el cuerpo en equilibrio al momento del impacto a la bola. Los golpes que aparecen son: el servicio, la derecha, el revés, la volea de derecha y la volea de revés. También hace referencia a la posición del cuerpo en equilibrio después de golpear la bola y describe como el jugador transfiere el peso del cuerpo a la misma y se mantiene en una perfecta posición de equilibrio desde el punto de contacto con la bola hasta el final del movimiento, se observa en las imágenes a jugadores haciendo la terminación de los golpes de derecha, el revés, la volea de derecha, la volea de revés y el servicio. Se mantiene el equilibrio después de haber generado y transmitido la fuerza a la pelota.

También hace referencia a la coordinación de los pies, descubriendo que el 70% de los errores que se producen en el partido son causados por un mal movimiento en los pies.

Cuando un jugador está fuera de posición es difícil aprovechar el cuerpo apropiadamente para generar fuerza con el fin de golpear la bola. Esto indica que la parte inferior del cuerpo de trabajar duro para desarrollar fuerza en el golpe, si un jugador salta del piso antes de desarrollar la fuerza, pierde el momento de la transferencia y el golpe no será efectivo; si esto ocurre la única manera que puede golpear la bola es acelerando al máximo el brazo.

Muestra en las imágenes los desplazamientos de los pies y también los describe paso a paso hacia detente, laterales desde el inicio del movimiento y la transferencia del peso del cuerpo, el impacto a la bola y la recuperación con paso cruzado y desplazamientos hacia atrás entrecruzado con el fin de atacar la bola.

## Anexo L

### **RAE No 12**

**Autor:** Mano Renato (1991).

**Nombre del Libro:** Fundamentos del entrenamiento deportivo. 2ª Edición. Barcelona España. Edit. Paidotrbo. Pág. 212-232.

**Ubicación en Biblioteca:** Santo Tomás, Libre, UDCA y Luís Ángel Arango

#### **Capacidades de coordinación**

Capacidades determinadas por procesos de organización, control y regulación del movimiento.

Capacidad de dirección y control motor. Capacidad de transformación y adaptación motora Capacidad de aprendizaje motor.

#### **Características**

Procesos de organización y regulación del movimiento.

#### **Definición y relaciones entre capacidades y habilidades motoras.**

Hay que recordar que:

1. Las habilidades motoras se construyen sobre la base de las capacidades motoras.
2. El conocimiento de las habilidades motoras, su combinación, su repetición, el ejercicio de las mismas, desarrolla las capacidades motoras (condicionales y de coordinación).
3. El nivel inicial de las capacidades de coordinación determina de forma esencial el desarrollo de las habilidades motoras.
4. La formación de las habilidades motoras contribuye a desarrollar las capacidades de coordinación.
5. Las habilidades motoras son acciones completas o componentes de las mismas que se automatizan a fuerza de ser repetidas. La automatización libera la mente y permite al atleta concentrarse en el objetivo de la acción.
6. Las habilidades motoras son tantas cuantas se aprenden.
7. Las técnicas (fundamentales) son habilidades motoras. La combinación de las mismas conduce a la táctica cuando se realizan en situaciones imprevisibles (capacidad de anticipación).

Conceptos y definiciones de las capacidades y habilidades motoras (en Manno. «Sds revista di cultura sportiva» n. cero. 1982).

#### **Clasificación de las capacidades de coordinación**

En la fase inicial la información visual prevalece, mientras que posteriormente revestirá cada vez más importancia la información cinestética.

El conjunto de las informaciones elaboradas por los analizadores permite desarrollar las capacidades de coordinación.

Capacidad de orientación espacio-temporal;

Capacidad de diferenciación cinestésica;

Capacidad de equilibrio estático-dinámico;

Capacidad de reacción motora;

Capacidad de transformación del movimiento;

Capacidad de ritmización.

#### **La capacidad de combinación y aparejamiento de los movimientos**

Esta capacidad permite conectar habilidades motoras automatizadas, como, por ejemplo, carrera y salto, pedalear sentado o de pie, hacer un sprint después de un surplace, combinar elementos de gimnasia artística o de lanzamientos al agua o de otros deportes técnicos en los que hay una continua sucesión de elementos técnicos de tipo estandarizado. En los deportes de situación esta capacidad es fundamental para amalgamar las secuencias técnicas, como la fusión de los fundamentales en los juegos deportivos (baloncesto, voleibol y otros) o la combinación de técnicas en los deportes de combate como el judo, la lucha libre y grecorromana, el boxeo; en estos deportes la combinación de ataques y defensas, reales o simuladas, requiere una continua mezcla de fundamentos originales. La coordinación segmentaria forma parte de esta actividad, especialmente cuando hay que coordinar la acción de distintas partes del cuerpo como tronco-piernas-brazos, como en el atletismo ligero, natación, piragüismo. El propio entrenamiento bilateral, o la formación ambidiestra, es un componente de este tipo de coordinación.

### **La capacidad de orientación espacio-temporal.**

Es la capacidad que permite modificar la posición y el movimiento del cuerpo en el espacio y el tiempo, con referencia a un espacio de acción definido. Se pone el acento en el movimiento del cuerpo en su conjunto respecto al ambiente externo más que en las partes del cuerpo relacionadas entre sí.

Se pueden distinguir dos formas fundamentales: respecto a objetos en movimiento, en condiciones relativamente estáticas; del cuerpo respecto a puntos de referencia fijos o móviles.

En el primer caso la información visual es determinante y la elaboración de la velocidad y las profundidades prevalece sobre el resto.

En el segundo caso la información óptica se completa con la información vestibular y cinestética.

La importancia de esta capacidad es notable en los juegos deportivos, donde el movimiento del atleta se adapta continuamente en base a la situación de la competición; lo mismo se puede aplicar a los deportes de combate, donde el espacio de acción es muy reducido. Los propios juegos deportivos tienen una colocación espacial distinta, en cuanto algunos de ellos tienen una notable dinámica en los espacios de juego (baloncesto, fútbol, rugby, balonmano, etc.) mientras que otros, el voleibol por ejemplo, presentan una mayor limitación del espacio utilizado que facilita la expresión, en este caso, de la máxima potencia en el salto. En los deportes de técnicas combinadas (gimnasia, patinaje artístico), es decisiva la orientación espacio-temporal, pero la automatización reduce notablemente el papel del analizador visual e incrementa el de otros analizadores.

### **La capacidad de diferenciación cinestética.**

Permite controlar de manera sutilmente diferenciada los parámetros dinámicos, temporales y espaciales del movimiento. Es determinante a la hora de dosificar los impulsos en el suelo o en los pedales y de adaptarse a nuevos regímenes de tensión, como por ejemplo en el ciclismo, en subida o en llano para distintas relaciones.

La misma capacidad de relajamiento muscular puede considerarse como una forma de expresión de esta capacidad.

Es determinante en todos los deportes en los que hay que adoptar posturas o imitar figuras, o en todo caso con valoración estética, en cuanto determina la precisión y elegancia de la figura o el ejercicio propuesto.

Desempeña un notable papel en todos los aprendizajes de la técnica y en la ejecución motora de cualquier ejercicio, en cuanto es determinante para producir tensión, en la intensidad adecuada, modificación angular y en la aceleración de las partes del cuerpo.

### **La capacidad de equilibrio**

Es la capacidad de mantener el cuerpo en postura de equilibrio, y de recuperarlo después de amplios movimientos o solicitaciones. Es determinante en el caso de movimientos acrobáticos, perturbaciones y/o variaciones repentinas de los apoyos, aceleraciones verticales bruscas, etc.

En el caso del mantenimiento del equilibrio desempeñan un papel muy importante las capacidades cinestéticas y de fuerza, además de las capacidades vestibulares, mientras que en las aceleraciones angulares rotatorias y verticales asume una importancia fundamental el analizador vestibular.

### **Las capacidades de reacción**

Las capacidades de reacción permiten responder a estímulos, ejecutando acciones motoras adecuadas como respuesta a una señal.

Pueden clasificarse en forma de tipo simple, o sea de reacción a señales previstas y conocidas, con movimientos ya preparados y unívocos, y en forma de tipo complejo para estímulos, de todas formas no conocidos y no previstos, y con una amplia gama de respuestas posibles. La primera forma de capacidad de reacción (simple) es menos entrenable que la segunda, la cual depende en gran medida del aprendizaje, y por tanto de la experiencia.

### **La capacidad rítmica**

Es la capacidad de organizar cronológicamente las prestaciones musculares en relación al espacio y al tiempo.

Forma parte de la capacidad de adaptarse a un ritmo externo y de cambiarlo.

Es importante en el aprendizaje de muchos movimientos deportivos y en las situaciones tácticas en las que es necesario variar el ritmo sin tener que pagar costes energéticos especiales.

### **La capacidad de transformación de los movimientos.**

Hace posible adaptar o transformar el programa motor de la propia acción sobre la base de variaciones de situaciones repentinas y del todo inesperadas, de tal naturaleza que requieren una interrupción del movimiento, como ocurre en las simulaciones, Esta capacidad está estrechamente conectada con las capacidades de orientación y de reacción.

## **Descripción de los Analizadores**

Los analizadores cumplen el papel de facilitadores de información para que el sistema nervioso central pueda procesar la información y de esta manera ordenar los respectivos movimientos.

**El analizador óptico** (visual): facilita informaciones sobre los movimientos, pero sobre todo sobre los movimientos de los demás; por lo tanto, tiene una enorme importancia porque permite construir un modelo basado en la visión de lo que se demuestra, y es el primer analizador para formalizar el proceso de aprendizaje.

Meinel considera, a diferencia de cuanto sostienen otros autores, que este analizador tiene una notable importancia también para las informaciones referentes a los movimientos.

En general, la información más clara y definida, Bagnara, (1983) es la que puede obtenerse gracias a la visión central, o focal, y se limita a apenas 3-5 grados; el campo visual periférico eso da un número muy grande de informaciones, pero sólo pocas de ellas pueden elaborarse. La mirada se dirige a ellas en acontecimientos excepcionales y de gran rapidez, o imprevistos (muy importante en el plano técnico); en general se perfila un proceso de tipo figura fondo en el que la figura (visión central) tiene un papel de primer orden; los elementos del fondo (campo periférico) pueden aparecer en individuos que han entrenado cuidadosamente estos procesos. Al decidir qué desempeña el papel de figura o de fondo tienen una gran importancia, evidentemente, nuestras expectativas, que dirigen la atención de la mirada al ambiente circundante. Lo que figura en las expectativas es, evidentemente, lo que ha de reconocerse, y en particular lo que estará en nuestra atención, que puede trabajar sólo en pocas informaciones distintas.

**El analizador estático dinámico (o vestibular):** es el principal órgano del equilibrio, informa acerca de las aceleraciones del cuerpo, y en particular de las aceleraciones rotatorias y de las posiciones de la cabeza con respecto al cuerpo. Las señales provienen de los desplazamientos de las células ciliadas inmersas en la endolinfa de los canales semicirculares y de los otolitos situados en el vestíbulo (otriculo y sáculo). La alteración que el estímulo del analizador vestibular conduce al control motor se ha demostrado en atletas y en individuos sedentarios, así como en atletas muy entrenados en equilibrio (gimnastas de distinta cualificación): dicha alteración es de tipo negativo; en los mejores adaptados la disfunción es inferior; por ejemplo, después de diez volteretas la molestia era claramente inferior en atletas entrenados específicamente.

**El analizador acústico:** a través de él se perciben sonidos y ruidos, por ejemplo los producidos por los adversarios o los que provocan el frotamiento del medio mecánico, por ejemplo el agua en el piragüismo, o el rebote en el baloncesto o en tenis de mesa, etc. Muchas veces puede demostrar su papel en la referencia o corrección de este analizador, pero es evidente que puede ser sustituido en un número muy elevado de casos. La información acústica puede considerarse como accesoria en el movimiento y se puede anular fácilmente, por ejemplo, tapándonos los oídos: ello puede ser un óptimo estímulo entrenador.

**El analizador cinestésico:** a través de él se recibe información acerca de las tensiones de los músculos que permiten modular los movimientos; es la base de las sensaciones motoras de las distintas partes del cuerpo. Su funcionamiento es determinante en la ejecución de las técnicas y se ha demostrado que existe una relación muy escasa entre la fuerza absoluta y su precisa utilización.

El nivel de especificidad informativa es alto. En efecto, se ha demostrado que muchos atletas tienen una sensibilidad claramente desarrollada según las partes del cuerpo que intervienen en los deportes practicados. El vínculo entre técnica y analizador cinestésico queda manifiesto en los datos de Oserov, obtenidos en practicantes de distinto nivel; el aumento mayor de sensibilidad se observa entre los 10 y los 12 años; los datos, sin embargo, demuestran que incluso después de los 13 años la posibilidad de mejoría es notable; según el mismo autor, los practicantes de actividades polivalentes tienen niveles más elevados de sensibilidad.

La importancia determinante de este analizador en el movimiento reside en dos puntos fundamentales; el primero es que cualquier otro analizador trabaja acorde con él y participa ampliamente en la organización espacio-temporal del movimiento; el segundo es que la velocidad de información es mayor que en los demás analizadores.

Surkov cita trabajos en los que se demuestra que la diferenciación cinestésica varía también con la forma deportiva; la técnica de ejecución de nivel más elevado corresponde a una mayor diferenciación cinestésica. El nivel entre diferenciación cinestésica, de todas formas, se ve influenciada por la disciplina deportiva practicada; en particular, los atletas que se han visto privados temporalmente de información visual, reaccionan mejor que los sedentarios.

**El analizador táctil:** es el que informa acerca de las presiones ejercidas en las diversas partes del cuerpo. En seguida es sustituido por el analizador cinestésico para las informaciones inherentes al movimiento. Con todo, los momentos importantes como el arranque, el contacto físico en la lucha, judo, en el deslizarse en el agua, al menos en sus fases iniciales, tienen su papel específico.

#### **Métodos generales para desarrollar las capacidades de coordinación.**

Aumentando las dificultades de ejecución, disminuyendo o aumentando (molestia) las informaciones de los analizadores se obtiene una eficacia especial en el desarrollo de las capacidades. Harre cita una serie de métodos para el desarrollo de las capacidades de coordinación.

#### **Variación de la ejecución del movimiento**

Se realiza apareando fases parciales de una secuencia motora (técnica deportiva, habilidad motora de base) o bien llevando a cabo ejercitaciones sólo en fases parciales, o bien variando el ritmo.

#### **Variación de las condiciones externas.**

Se trata de variaciones de las condiciones y dimensiones ambientales o de los utillajes; variación de altura de una red, altura de una portería, variaciones de dimensión de la pelota en los juegos deportivos, del recorrido, del ritmo de pedaleo, etc.

#### **Combinación de habilidades ya automatizadas (técnicas deportivas)**

Las habilidades motoras adquiridas se conectan entre sí unas tras otras o al mismo tiempo. Ello presupone que el individuo maneje perfectamente dichas habilidades (fase de coordinación perfeccionada), de lo contrario pueden producirse errores o el ejercicio es irregular, irrealizable.

#### **Ejercicios bajo control de tiempo.**

Ejercicios bien conocidos se realizan del lo más rápido posible; o bien en tiempos mínimos y máximos, el tiempo se cronometra y se comunica al atleta.

Las informaciones que un atleta recibe pueden ampliarse o restringirse mediante medidas de modificación ambiental o recurriendo a utillajes sencillos.

Las informaciones de tipo acústico, visual, táctil, óptico, cinestésico y vestibular son de importancia decisiva para controlar el movimiento.

Video tape, la grabación de las fuerzas en una plataforma sensible, de acelerómetros, etc., aumenta las capacidades de control del atleta. Se obtienen óptimos resultados con un procedimiento opuesto, de limitación de las informaciones por medio del vendaje, por ejemplo, el cierre de los ojos, disminuyendo la información visual durante la realización de un ejercicio.

#### **Ejercicios en estado de fatiga.**

Al atleta se le piden acciones motoras, con buenas dificultades de coordinación, tras una carga precedente. Los ejercicios físicos utilizados debe dominarlos bien para evitar consecuencias desagradables debidas a una ejecución inexacta, o bien por el riesgo de automatizar ejecuciones erróneas.

Es un método que no hay que adoptar con jóvenes principiantes y, naturalmente, en fase de corrección de los errores o en la combinación de varias técnicas.

### **Ejercicios en los que se intenta imitar las secuencias motoras asignadas.**

#### **Ejecuciones partiendo de ambos lados**

Estos métodos permiten muchas variaciones y pueden conectarse entre sí.

La elección de los mismos vendrá determinada por la naturaleza de las capacidades de coordinación a desarrollar.

Hay que recordar que para las capacidades de coordinación se alcanza un efecto de adaptación a niveles cada vez más altos únicamente si se varían continuamente los estímulos que actúan sobre el organismo.

#### **La evolución de las capacidades de coordinación.**

La distinción entre capacidades de coordinación y capacidades condicionales queda subrayada por la diferente evolución en la edad prepuberal y puberal; en efecto, las capacidades de coordinación se desarrollan rápidamente, sólo en la fase puberal, seguidas por las capacidades condicionales. Estas últimas continuarán su desarrollo hasta su completa madurez.

Las capacidades de coordinación, que como hemos explicado antes son el supuesto principal para el desarrollo técnico sobre la base de las experiencias motoras y de la maduración fisiológica, permitirán adquirir habilidades de movimiento cada vez más complejas y combinadas.

Desde los 6 a los 11-13 años, las capacidades de coordinación tendrán un desarrollo más marcado y en la práctica se podrán ver notables progresos en estas edades, a las que seguirá una posterior estabilización.

#### **Resumen**

El acto motor es la expresión más completa del comportamiento motor del hombre.

El acto motor se articula en la finalidad, elección del programa y realizaciones de los propios programas.

La capacidad de hacer coincidir lo que se quiere realizar y lo que se realiza, es el proceso de la coordinación.

La coordinación actúa sobre la base de las informaciones ambientales y las referencias provenientes de los analizadores. Estos últimos constituyen la base funcional de la regulación y organización del movimiento.

El conjunto de los analizadores que interactúan determinan un conjunto complejo de capacidades de regular y organizar el movimiento llamado capacidades de coordinación y que sólo últimamente se ha conseguido caracterizar de manera detallada.

Ya otros autores, por lo que a destreza se refiere, habían individualizado tres subsistemas o capacidades de aprendizaje, la capacidad de adaptación y la capacidad de dirección y control de los movimientos.

Últimamente Hirtz y la posterior reelaboración de Blume han identificado siete capacidades de coordinación que son las siguientes: las capacidades de combinación y apareamiento y de los movimientos; las capacidades de orientación espacio-temporal; las capacidades de diferenciación cinestésica; la capacidad de equilibrio estático

dinámico, capacidad de reacción motora, capacidad de transformación del movimiento; la capacidad de ritmización.

Se pueden caracterizar métodos particulares para cada capacidad pero están más generalizados los métodos comunes, como: variación de la ejecución del movimiento, variación de las condiciones externas, combinación de las habilidades ya automatizadas, ejercitaciones con control de tiempo, ejercitaciones en estado de fatiga, ejercicios en los cuales se intenta imitar secuencias motoras señaladas, ejecuciones por ambos lados. Recientemente se ha observado que en las fases de mayor desarrollo existiría una especial sensibilidad al entrenamiento, de donde proviene la definición de fases sensibles.

## Anexo M

**RAE No 13**

**Autor:** Platonov Vladimir y Mijailovna Marina (2001).

**Nombre del Libro:** La preparación física. 4ª edición. Barcelona España. Edit, Paidotribo. Pág.. 213-223.

**Ubicación en Biblioteca:** Libre, Cenda y UDCA

La coordinación es una capacidad muy variada y específica para cada deporte. Sin embargo, es posible diferenciar distintos aspectos según las particularidades, los criterios de evaluación y los factores que los determinan. A partir de los resultados de investigaciones especiales (Zimkin, 1975; Fardel; Guzhalovski, 1986; Ter-Ovanesian, 1986; Liaj, 1991), se pueden destacar los siguientes tipos de coordinación relativamente independientes entre si.

1. Capacidad de valorar y regular los parámetros dinámicos y espaciotemporales de los movimientos.
2. Capacidad de mantener una posición (equilibrio)
3. Sentido del ritmo
4. Capacidad de relajar voluntariamente los músculos
5. Coordinación de los movimientos.

Los tipos de coordinación enumerados se manifiestan en el entrenamiento en compleja interacción. En situaciones concretas, algunas capacidades desempeñan el papel más importante y las otras un papel auxiliar, y viceversa.

A continuación se analizan los factores fundamentales que determinan el nivel de desarrollo de los principales tipos de coordinación, y los principales puntos de la metodología para su perfeccionamiento.

**Factores que determinan las capacidades coordinativas**

Entre los factores que determinan el nivel de coordinación del deportista, se encuentra la percepción polifacética, el análisis del movimiento, la presencia de modelos de las características dinámicas, temporales y espaciales de los movimientos del cuerpo, la comprensión de la unidad motora, la formación de un plano y de un método concreto para ejecutar el movimiento, para Bernshtein, (1966) y Puni(1980), Dichos componentes permiten lograr una impulsión eferente eficaz de los grupos musculares que están presentes en la coordinación.

También es importante el control operativo de las características de los movimientos ejecutados. En este mecanismo un importante papel corresponde a la exactitud de los impulsos aferentes que llegan desde los receptores de los músculos, ligamentos, tendones, cartílagos articulares, así como los analizadores visual y vestibular, la eficacia de la elaboración por el sistema nervioso central, la exactitud de los impulsos eferentes que aseguran la calidad de los movimientos ejecutados.

La sensibilidad muscular y articular es el principal factor para la eficacia de la impulsión aferente y es importante realizar el trabajo bajo estricta relación con la modalidad deportiva. Para la planificación de la sensibilidad muscular, es indispensable la variedad de ejercicios, de sus características dinámicas y espaciotemporales.

Entre los factores mas importantes que determinan el nivel de coordinación es la memoria motora, propiedad del sistema nervioso central, se encarga de recordar los movimientos y de reproducirlos cuando son necesarios Bernshtein, (1966). Cuanto

mayor sea la reserva de prácticas motoras elementales en el individuo, más sencillo le será resolver las tareas más complejas de coordinación y mayor será su capacidad para coordinar. Los deportistas de alto nivel contienen numerosos hábitos. Ello permite demostrar un alto nivel de coordinación en las condiciones más variadas, para asimilar nuevos movimientos, reproducir los movimientos más eficaces cuando hay poco tiempo, poco espacio, en estado de fatiga, bajo las acciones de los rivales, cuando es necesario improvisas en situaciones inesperadas, etc.

Otro factor importante es la coordinación intramuscular e intermuscular eficaz. La capacidad de activar la cantidad indispensable de unidades motoras, de lograr una interacción óptima de los músculos sinérgicos y antagonistas, asegurando una rápida transición de la tensión muscular a su relajación son inherentes a los deportistas de élite que se distinguen por un alto nivel de coordinación.

### **Analizadores**

El entrenamiento mejora las funciones de numerosos analizadores; El perfeccionamiento de las funciones del aparato visual; mejora del equilibrio de los músculos oculares y de la visión profunda. Aparece en los deportistas de juegos de equipo. Las funciones del sistema sensorial vestibular mejoran con el entrenamiento.

La coordinación es el fundamento de la actividad de los deportistas en situaciones inesperadas y muy variables; Anticipar la correlación de la distancia con los compañeros y los contrincantes, pasar de unas acciones a otras y elegir el momento para iniciar las acciones.

Para desarrollar las capacidades especializadas se requieren las exigencias siguientes:

1. Diferenciar y anticipar los componentes espaciotemporales de las situaciones de competición.
2. Elegir el momento para iniciar los movimientos para lograr anticiparse al contrincante o actuar con un compañero del propio equipo.
3. Determinar la dirección, la amplitud, las características de velocidad, la profundidad y el ritmo de las propias acciones, del rival y de los compañeros.

Todas estas capacidades se desarrollan mediante ejercicios para variar la rapidez, el ritmo, la amplitud y los parámetros temporales de las interacciones con los rivales o los compañeros.

La coordinación específica está desarrollada de forma desigual, incluso en los deportistas de alto nivel. Cada deportista tiene aspectos más fuertes y más débiles, y los primeros pueden compensar los segundos.

Posteriormente se Analizan las variantes más típicas de compensaciones:

1. insuficiencias en la atención se compensan por la rapidez de las reacciones motoras y de las operaciones racionales, por la exactitud de las diferenciaciones musculares y motoras, etc.;
2. las insuficiencias del razonamiento táctico se compensan con la rapidez de las reacciones motoras, el sentido del tiempo, de la distancia, del momento, etc.;
3. las insuficiencias para conectar la atención se compensan con la rapidez de las reacciones motoras, la capacidad de pronosticar los cambios de situaciones, el sentido del tiempo, etc.;
4. la velocidad insuficiente de las reacciones motoras se compensa con la capacidad de pronosticar, el sentido de la distancia, el sentido del tiempo, la estabilidad de la atención, el razonamiento táctico, etc.;

5. la exactitud insuficiente de las diferenciaciones motoras se compensa con la atención, la rapidez de las reacciones motoras, el sentido del tiempo, etc. (Keller, 1987).

### **Capacidad de evaluar y regular los parámetros espaciotemporales de los movimientos**

Las mejores marcas corresponden a deportistas que poseen un alto nivel de posibilidades sensorperceptivas, lo cual se traduce por la perfección de las percepciones especializadas como el sentido del agua, el hielo, la nieve, la pista, el balón, la distancia, el adversario y el compañero de equipo.

La capacidad de regular los más diversos parámetros de los movimientos depende de la exactitud de las sensaciones y percepciones motoras.

Los deportistas de alto nivel suelen tener capacidades sorprendentes para evaluar y regular los parámetros espaciotemporales y dinámicos de los movimientos. Por ejemplo, los nadadores pueden cubrir tramos de 100 m en un tiempo determinado, con errores que no superan los 0,2-0,3 seg. Los jugadores de baloncesto o los boxeadores saben regular la fuerza de sus tiros o golpes; son capaces de evaluar la distancia y el tiempo.

El método para perfeccionar la capacidad de evaluar y regular los movimientos debe basarse en una elección de los medios de entrenamiento que cumpla las altas exigencias de la actividad de los analizadores en relación a la exactitud de los parámetros espaciotemporales y dinámicos de los movimientos.

Resulta útil aplicar ejercicios haciendo hincapié en la exactitud de su ejecución según los parámetros de tiempo, esfuerzo, ritmo y espacio.

Se suelen utilizar ejercicios que implican altas exigencias al sentido muscular, limitando el control visual o auditivo de las acciones motoras.

Es oportuno actuar sobre uno de los analizadores para formar el sentido del ritmo. Para ello, se utiliza, por ejemplo, en las carreras atléticas o en natación señales acústicas o luminosas que permiten lograr el ritmo óptimo de los movimientos cíclicos.

Para perfeccionar las capacidades basadas en la sensibilidad propioceptiva, desempeñan un importante papel los ejercicios para aumentar la precisión de las percepciones musculares y motoras. Por ejemplo, para aumentar el «sentido del balón» para los tiros, lanzamientos o pases, se utilizan balones de distinto volumen y peso; para aumentar el sentido del aparato se utilizan pesos y jabalinas de varias dimensiones y con distintas propiedades de resorte, etc. (Liaj, 1989).

Un importante elemento para aumentar la capacidad de evaluar y regular los parámetros dinámicos y espaciotemporales de los movimientos es la gran diversificación de las características de la carga (carácter de los ejercicios, intensidad del trabajo, duración, régimen del trabajo y del descanso) durante la ejecución de los ejercicios. Asimismo hay que prestar atención a las sobrecargas que se aplican en los ejercicios para aumentar la coordinación. Cabe recordar que el sistema de regulación de los movimientos incluye una información sensorial que procede del aparato articular y muscular y que refleja las características dinámicas y cinemáticas de los movimientos. Las oscilaciones de las sobrecargas, sobre todo cuando son casi extremas, activan el funcionamiento del sistema sensorial, hacen disminuir los umbrales de la sensibilidad articular y muscular y mejoran la capacidad de diferenciar las señales aferentes. Ello contribuye a mejorar la síntesis sensorial, aumenta la exactitud de la dosificación, la formación de un modelo cinestético de la acción motora. Una técnica eficaz para los modelos cinestéticos de los movimientos (elemento imprescindible para la coordinación de los deportistas) es la

activación de la función de uno de los analizadores mediante la desconexión artificial de los demás (Verjoshanski, 1988). Por ejemplo, la desconexión del analizador visual (ejecutar ejercicios de coordinación compleja con los ojos cerrados) activa la función de la sensibilidad propioceptiva y permite aumentar la eficacia de la regulación de, los parámetros espaciotemporales y dinámicos de los movimientos.

### **Capacidad de mantener el equilibrio**

El equilibrio se manifiesta tanto en condiciones estáticas con o sin apoyo, como en condiciones dinámicas.

En los factores que determinan el equilibrio, se constata en todos los casos una movilización conjunta de las posibilidades de los sistemas visual, auditivo, vestibular y somatosensorial. Una situación concreta del entrenamiento o de la competición que implique mantener el equilibrio depende del nivel de unos u otros sistemas.

La mayoría de las veces se trata del sistema; somatosensorial (ante todo, su componente propioceptivo) y vestibular.

Se distinguen dos mecanismos para mantener el equilibrio. El primero se manifiesta cuando la principal cuestión motora es mantener el equilibrio.

Se trata del resultado de un mecanismo regulador que actúa mediante correcciones constantes. La eliminación de las pequeñas alteraciones del equilibrio se realiza mediante una tensión refleja de los músculos y de las más importantes, con un rápido desplazamiento reflejo hacia la zona estable de apoyo. El segundo mecanismo se realiza cuando las reacciones forman parte del movimiento de coordinación compleja y cada reacción no presenta carácter reflejo, sino de anticipación, y es una parte del programa motor de las acciones (Bemshtein, 1967; Verjoshanski, 1988). Para realizar ambos mecanismos, el papel fundamental recae en la transformación de la impulsión aferente que parte de los analizadores. Por otra parte, también es importante la propiocepción articular y muscular; la información suplementaria llega de los analizadores visual y vestibular.

El sistema de mantenimiento del equilibrio es un conjunto de subsistemas con relativa autonomía. Cada subsistema intenta minimizar la interacción motora con otros subsistemas. El sistema nervioso central establece reglas generales para los subsistemas. En realidad, la cantidad de posiciones corporales que puede adoptar el deportista es tan grande que no es conveniente trabajar todas las posiciones posibles. Los deportistas resuelven las cuestiones de la estructura del movimiento y elaboran nuevas combinaciones con sus métodos individuales.

Para resolver la cuestión del mantenimiento de equilibrios complejos, se produce una organización de los grados de libertad en bloques armónicamente regulados. El número real de parámetros que corrigen y regulan es muy inferior al número de grados de libertad que se determina según la movilidad de las articulaciones (Gelfand, Tsetlin y Gurfinkel, 1966).

A cada desviación del cuerpo de la posición óptima debe corresponder un esfuerzo de recuperación del deportista. Suele surgir además una «hipercompensación» (Donskoi, 1971) cuando la proyección del centro global de masa se desvía por inercia de la mejor posición. En este caso, surgen movimientos de respuesta para reequilibrar. Es evidente que, cuanto menos amplitud tengan los movimientos de reequilibrio, mejor será la calidad de ejecución del ejercicio deportivo.

Gurfinkel, Kotz y Shik (1965) demostraron que la estabilidad estático-dinámica se caracteriza por índices de amplitud, de frecuencia de las oscilaciones, del tiempo de fijación de la situación del cuerpo y su corrección. Por ejemplo, conforme aumenta el nivel técnico, la amplitud de las oscilaciones del cuerpo disminuye; aumenta la frecuencia de las correcciones y el tiempo de mantenimiento de los equilibrios complejos. Un alto nivel de regulación se caracteriza por la combinación de una pequeña amplitud y la frecuencia de oscilaciones, del tiempo de fijación de la posición del cuerpo.

Para perfeccionar la coordinación, al igual que en otros casos semejantes, es posible destacar la finalidad básica y la finalidad especial. La básica presupone la utilización de varios grupos relativamente independientes de acciones motoras:

1. mantenimiento del equilibrio sobre una pierna con distintas posiciones y movimientos de los brazos, del tronco y de la pierna libre;
2. vertical y «pino» con distintas posiciones y movimientos de las piernas;
3. diversos giros bruscos, flexiones y rotaciones de la cabeza, sobre una pierna o sobre ambas, con distintas posiciones y movimientos de los brazos, del tronco y de la pierna libre;
4. diversas rotaciones del tronco, con apoyo sobre una o dos piernas;
5. diversos movimientos sobre un apoyo limitado (barra de equilibrio, cable de acrobacia, etc.);
6. ejecución de ejercicios (al oír la señal) cambiando el carácter de los movimientos o deteniendo bruscamente los mismos (en una posición determinada);
7. ejecución de diversas acciones motoras con los ojos cerrados (Ter-Ovanesian y Ter-Ovanesian, 1988).

Por otra parte, es recomendable variar a menudo las condiciones externas: aplicar sobrecargas, crear condiciones para alterar el equilibrio, ejecutar ejercicios en condiciones de fatiga progresiva, etc.

### **Sentido del ritmo**

Capacidad de variar y reproducir los parámetros de fuerza-velocidad y espaciotemporales de los movimientos predetermina en gran parte el nivel en cualquier deporte.

El sentido del ritmo ocupa un importante lugar en deportes que se distinguen por una estructura compleja y previamente determinada (gimnasia artística, acrobacia, saltos de atletismo y lanzamientos, saltos de trampolín, etc.). En estas modalidades las mínimas desviaciones respecto a un ritmo determinado, pueden reflejarse sustancialmente en el rendimiento (aceleración, exactitud de los esfuerzos aplicados, alternancia de tensión y relajación muscular). El ritmo de los movimientos se debe ante todo a la eficacia de la actividad del sistema somatosensorial (sensibilidad táctil y propioceptiva), en estricta unión con los analizadores visual y auditivo.

Al elegir los ejercicios, cabe prestar especial atención al orden racional de los distintos elementos de los movimientos en toda la variedad de sus características dinámicas y cinemáticas. En el entrenamiento de los deportistas, cabe hacer hincapié no sólo en el desplazamiento de las distintas partes del cuerpo, sino también en el orden y la magnitud de los esfuerzos desarrollados, y, por otra parte, en la alternancia de la tensión de unos músculos o grupos musculares con la tensión de otros.

La utilización de todo tipo de señales visuales y auditivas contribuye al perfeccionamiento del sentido del ritmo. Puede tratarse de señales sencillas (contar, palmadas) o complejas (acompañamiento musical de las actuaciones de patinaje artístico, sonido en natación, carreras o ciclismo para lograr una correlación biomecánica óptima de la estructura de las principales acciones motoras).

La eficacia de la formación del sentido del ritmo racional exige movilizar activamente los procesos psíquicos. Resulta eficaz un entrenamiento ideomotor que permite al deportista asimilar mejor el ritmo racional de los movimientos según los índices de dirección y velocidad de los esfuerzos desarrollados, de la coordinación intermuscular, etc. Por otra parte, es preciso orientar al deportista hacia la producción mental exacta de las principales características de las acciones motoras, así como hacia la concentración de la atención para ejecutar los elementos concretos más importantes de los movimientos, y su orden racional.

### **Capacidad de orientarse en el espacio**

Capacidad del deportista para evaluar de forma operativa una situación en relación a los esfuerzos especiales y de reaccionar con acciones racionales que permiten ejecutar los ejercicios de entrenamiento o de competición de forma eficaz.

La orientación racional en el espacio se basa en una compleja actividad de los distintos analizadores que permite evaluar las condiciones para la ejecución de unas u otras acciones, elegir una acción motora racional para luego realizarla. Los sistemas visual y somático-sensorial desempeñan aquí el papel más importante. Tal como señalan Tzen y Pajomov (1985), se puede dividir a las personas en dos categorías según la orientación en el espacio: para unos, lo más importante son los orientadores visuales, para los demás, lo son las reacciones propioceptivas. Los primeros se basan en las representaciones visuales para ejecutar mentalmente las acciones; los segundos se basan en la memoria motora y en las sensaciones motoras imaginadas. Sin embargo, en el deporte de alto nivel, la orientación en el espacio siempre es el resultado de la actividad conjunta de los analizadores (en primer lugar del visual) y de la memoria motora (muscular) lo cual permite evaluar al instante la situación y realizar una acción motora eficaz.

Para perfeccionar la orientación en el espacio, es importante el entrenamiento de la atención voluntaria: la capacidad de distinguir los estímulos que son más importantes para orientarse en una situación concreta. La capacidad de abarcar en el campo visual una gran cantidad de estímulos importantes depende en gran parte del volumen de atención. También es importante la capacidad de trasladar la atención de un estímulo a otro, de variar el volumen de atención, lo cual refleja su movilidad.

Cuando es preciso concentrar la atención en los estímulos más importantes, cabe recordar que existen dos tipos de concentración: tensa y relajada. La tensa implica concentrar la atención con un esfuerzo psíquico constante, con una alteración de la respiración y una tensión de los músculos mímicos. Dicho tipo de concentración es típico de los deportistas de bajo nivel. El tipo relajado de concentración, por el contrario, conlleva un comportamiento tranquilo, una impermeabilidad hacia los estímulos externos, una expresión natural, suave y estable en el rostro. Dicho tipo de concentración es precisamente el que permite que las señales de los analizadores lleguen a la conciencia con mayor facilidad, que se reelaboren más de prisa y que se conviertan en acciones motoras eficaces (Tzen y Pajomov, 1985).

Cabe decir que el volumen de atención, su movilidad y la capacidad de concentración pueden ser ampliados con ejercicios especiales psicológicos. Es preciso tener en cuenta que cuanto más alto sea el nivel de preparación técnica y táctica, su experiencia en competición, su conocimiento de rivales y compañeros, su capacidad de regular el estado psíquico, de relajar los músculos que no trabajan, tanto más eficaces serán la atención y la capacidad de orientarse bien en el espacio.

Resultan muy eficaces diversos ejercicios para lograr una cierta actividad motora: recorrer una distancia con los ojos cerrados; lanzar a canasta, realizar saltos con giros; ejercicios en máquinas de musculación con control operativo de los resultados; correr o nadar ciertas distancias en un tiempo determinado, etc.

### **Capacidad de relajar voluntariamente los músculos**

La relajación muscular voluntaria es importante para ejecutar de forma eficaz los ejercicios de entrenamiento y de competición. Los distintos músculos y grupos musculares realizan distintas funciones. Unos ejecutan movimientos y vencen la resistencia mediante una tensión voluntaria. La actividad de los demás músculos pretende mantener una posición. Los músculos que no intervienen están relajados, lo cual crea condiciones para una mayor economía, libre y amplia de los movimientos. Se observa un cambio constante, durante la ejecución de los ejercicios, del grado de tensión y de relajación de los músculos y grupos musculares, una rápida alternancia de las composiciones más complejas de los regímenes de la actividad de los distintos músculos.

Todos los deportes pueden ser divididos en dos grandes grupos según el perfeccionamiento de las capacidades para relajar los músculos de forma voluntaria.

El primer grupo abarca las acciones motoras donde está muy determinada la actividad competitiva: deportes cíclicos, halterofilia, gimnasia artística, lanzamientos y saltos de atletismo, etc. Su estructura racional crea las premisas necesarias para perfeccionar la capacidad de relajación voluntaria de los músculos, para sincronizar la actividad de músculos antagonistas y sinergistas respecto a elementos concretos de la actividad competitiva.

Otros deportes (juegos deportivos, luchas individuales, algunos deportes de coordinación compleja; vela, esquí, etc.), implican una gran variedad de acciones motoras, la necesidad de formar composiciones racionales de la actividad muscular en situaciones concretas de la competición y la imposibilidad de elaborarlas detalladamente en el entrenamiento, lo cual presupone también particularidades metodológicas para el perfeccionamiento de la capacidad de relajación muscular voluntaria.

Una tensión excesiva de músculos que no intervienen en el trabajo y que deben relajarse puede deberse a los factores siguientes;

1. biomecánicos, como resultado de la aparición de fuerzas reactivas durante la ejecución de acciones motoras complejas con gran amplitud y velocidad;
2. fisiológicos que se expresan por una tensión involuntaria debido a la irradiación de una excitación en el sistema nervioso central;
3. psicopedagógicos que se traducen por la forma de los movimientos debido a la complejidad del trabajo (tensión de coordinación), excitación emocional, y, en particular, deseo de ejecutar el movimiento movilizándolo al máximo las posibilidades funcionales, o debido a la debilidad muscular cuando el deportista intenta compensar

dicha deficiencia con músculos que no guardan relación con la ejecución de un movimiento;

4. condiciones del medio en el que se ejecutan las acciones motoras (Ter-Ovanesian y Ter-Ovanesian, 1988).

Una de las causas de la aparición de la tensión muscular excesiva es la fatiga. Incluso al principio del estado de fatiga oculta, aumenta poco a poco la actividad eléctrica en los músculos que no intervienen en la ejecución del ejercicio como reacción de compensación debido a la disminución de las posibilidades funcionales de los músculos que soportan la carga fundamental. Cuando aparece la fatiga, esta reacción se hace todavía más evidente; el deportista suele perder la capacidad de relajar voluntariamente los músculos, lo cual se refleja de forma negativa en la forma y en la estructura de los movimientos.

La tensión muscular excesiva influye negativamente en la actividad de entrenamiento y competición en distintos deportes. Disminuye sustancialmente la coordinación de los movimientos, disminuye su amplitud, limita la velocidad y la fuerza, y, por fin, provoca gastos energéticos excesivos, disminuyendo la resistencia y la economía del trabajo.

Para perfeccionar dicha relajación, se aplican ejercicios especiales que exigen cualquier relajación muscular, alternar relajación y tensión, y regular la tensión. En particular, son muy eficaces los ejercicios que exigen una transición gradual o brusca de la tensión a la relajación, ejercicios en los que la tensión de unos músculos se acompaña de la máxima relajación de otros (por ejemplo, la máxima tensión de los músculos del brazo derecho con total relajación del izquierdo, de los músculos del rostro, del hombro, etc.). La alternancia de las tensiones isométricas (1-3 seg) con la consiguiente relajación contribuye a perfeccionar la capacidad de relajación muscular.

En el sistema de la preparación deportiva, están muy divulgados los ejercicios en cuya ejecución el deportista introduce elementos de la relajación activa de los músculos que no participan en el trabajo (por ejemplo, levantar los brazos cuando se cubre una distancia larga para relajarlos seguidamente).

Se pueden citar los ejercicios de inercia cuando se logra una velocidad determinada en atletismo, remo y natación; la máxima relajación lo más rápida posible de los músculos después de un movimiento que exige esfuerzos considerables: un lanzamiento de un balón medicinal o de una pesa después de distintas posiciones de partida (Liaj, 1989).

Se puede incrementar la eficacia de los ejercicios para aumentar dicha capacidad de relajación con las siguientes técnicas metodológicas:

1. formación de una estructura para relajar los músculos, pasando rápidamente de la tensión a la relajación;
2. máxima variedad en la ejecución de los ejercicios: distinta gama de intensidad, brusca variación de la intensidad del trabajo, aplicación de ejercicios de distinta duración;
3. ejecución de los ejercicios haciendo hincapié en la relajación de los músculos en distintos estados funcionales (estado estable, fatiga compensada, fatiga evidente);
4. control constante de la relajación de los músculos del rostro, que permite disminuir la tensión general muscular.

Entre los principales factores que determinan la capacidad de relajación muscular voluntaria se destaca la eficacia de la regulación psíquica del trabajo muscular, la tolerancia al estrés emocional, la tensión psíquica óptima durante las sesiones de entrenamiento.

En el deportista aparece progresivamente la capacidad de diferenciar con exactitud los esfuerzos de los grupos musculares durante la ejecución de distintos ejercicios, variando ampliamente su actividad. El control constante motor y mental de la magnitud de los esfuerzos desarrollados y del grado de actividad muscular hacen que el deportista empiece a recordar qué sensaciones se asocian en él con el distinto grado de actividad de los músculos hasta lograr su total relajación.

Cabe recordar que los ejercicios ejecutados con poca tensión psíquica contribuyen a aumentar la capacidad de relajación voluntaria de los músculos.

En el entrenamiento de los deportistas de alto nivel, es preciso realizar los ejercicios haciendo hincapié; en la relajación muscular en condiciones más difíciles: señales inesperadas, acciones imprevisibles de los compañeros, falta de tiempo y de espacio, ejecución de los ejercicios en condiciones de fatiga, utilización del método de competición.

Los entrenamientos ideomotor y autógeno son medios eficaces para la psicorregulación. La utilización del entrenamiento ideomotor permite al deportista realizar numerosas representaciones mentales de las sensaciones musculares correspondientes a los diferentes niveles de tensión de los músculos y de su total relajación. Las representaciones mentales de los movimientos con un régimen racional de tensión y relajación musculares a partir de la información visual y cinestésica permiten por lo tanto formar un régimen óptimo de actividad muscular en estricto acuerdo con la estructura dinámica, espaciotemporal y rítmica de las acciones motoras.

En el entrenamiento autógeno se utiliza en la práctica las fórmulas de autogestión para perfeccionar la regulación muscular. Dichas fórmulas son siempre útiles para preparar a los deportistas de alto nivel. Especialmente eficaz resulta una técnica según la cual la orden de total relajación de los músculos se hace inmediatamente después de la tensión obligatoria de los músculos imitando las principales técnicas de un deporte concreto.

### **Nivel de coordinación de los movimientos**

El método de perfeccionamiento de la coordinación de los movimientos se basa en el perfeccionamiento técnico de los deportistas que utilizan un amplio círculo de ejercicios de preparación general, auxiliar y especial. También es importante que en el entrenamiento el perfeccionamiento técnico se combine estrechamente con la necesidad de resolver cuestiones tácticas concretas (sobre todo para los juegos deportivos y para los combates individuales), así como con el desarrollo de las distintas cualidades motoras.

El nivel de coordinación de los movimientos depende también de otras capacidades de coordinación y, en primer lugar, de la capacidad de regular los parámetros dinámicos y espaciotemporales de los movimientos. Un elevado nivel de dichas capacidades ejerce una influencia positiva en el aumento del nivel de coordinación.

Existe la opinión (Ter-Qvanesian y Ter-Ovane-sian, 1988) según la cual el perfeccionamiento de la coordinación debe hacerse sin fatiga, cuando el deportista puede controlar mejor su actividad motora. Sin embargo, estas recomendaciones se justifican tan sólo para los jóvenes deportistas, en las etapas iniciales del perfeccionamiento deportivo. En cuanto a los deportistas de alto nivel, el método debe contemplar la ejecución de ejercicios de alta coordinación en los más diversos estados

funcionales (desde el estado estable hasta las duras condiciones de la fatiga evidente) y con distintas condiciones del medio externo.

### **Puntos generales del método y principales métodos para incrementar la coordinación**

En el entrenamiento y la actividad competitiva, los distintos tipos de coordinación suelen manifestarse en estricta interacción con otras cualidades motoras (velocidad, fuerza, resistencia, flexibilidad), así como con otros aspectos del nivel de preparación: técnico, táctico y psíquico.

Si el desarrollo de las cualidades físicas, el perfeccionamiento técnico, táctico o psicológico se realizan utilizando ejercicios de coordinación más o menos complejos, se perfeccionan paralelamente también los distintos tipos de coordinación. A su vez, el perfeccionamiento de la capacidad de relajación muscular voluntaria permite directa o indirectamente aumentar la economía del trabajo y la resistencia, mientras que el trabajo para mejorar el nivel de coordinación de los movimientos con todo el arsenal técnico y táctico aumenta la capacidad de orientación en el espacio (Nikiforov, 1982; Rabinovich, 1990).

El entrenamiento ideomotor favorece el perfeccionamiento de la coordinación puesto que permite al deportista, mediante representaciones mentales y visuales, asimilar mejor las variantes técnicas y tácticas racionales de la ejecución de los movimientos, el régimen óptimo de trabajo del aparato muscular.

La realización práctica del entrenamiento ideomotor exige observar las técnicas que deben estar siempre en el campo visual del entrenador y del deportista. En primer lugar, la representación mental de los movimientos debe hacerse de acuerdo con las características de la técnica de las acciones. En segundo lugar, es indispensable concentrar la atención en la ejecución de elementos concretos de las acciones. Los deportistas de bajo nivel deben prestar atención a parámetros más generales; trayectorias y posiciones principales, ritmo de los movimientos, etc. Conforme aumenta el nivel, el entrenamiento ideomotor debe tender cada vez más al perfeccionamiento de las percepciones de los componentes más exactos de la actividad de los distintos grupos musculares, etc.

Un importante aspecto del entrenamiento ideomotor es la regulación psíquica de la coordinación intermuscular que se traduce por la formación de un régimen de trabajo de los músculos que ejecutan los movimientos fundamentales y de sus antagonistas. La capacidad de sincronizar la tensión de los músculos que trabajan, y de relajar al máximo los músculos antagonistas es un importante índice del nivel deportivo.

Para planificar el trabajo que mejore la coordinación, es preciso tener en cuenta los siguientes componentes de la carga: complejidad de los movimientos, intensidad del trabajo, duración de cada ejercicio, cantidad de repeticiones, duración y carácter de las pausas entre ejercicios.

**Velocidad de los movimientos.** Para perfeccionar la coordinación de los deportistas se aplican ejercicios de distinta complejidad: desde los relativamente sencillos que estimulan la actividad de los analizadores del aparato nervioso y muscular y que preparan el organismo para movimientos más complejos, hasta los ejercicios más difíciles que movilizan totalmente las posibilidades funcionales de los deportistas.

El proceso de perfeccionamiento de los distintos tipos de coordinación transcurre de un modo bastante efectivo cuando la complejidad de los movimientos oscila entre un 75 y

un 90% del nivel máximo, es decir, del nivel cuya superación no permite al deportista ejecutar el programa (mantener el equilibrio o el sentido del ritmo, orientarse en el espacio, etc.). Cuando los movimientos se ejecutan con un grado de dificultad que planteen tantas exigencias al organismo del deportista, pero no provocan a la vez la rápida fatiga de los analizadores y hacen disminuir la capacidad de los deportistas de realizar un trabajo eficaz, se logra una ejecución de un gran volumen de trabajo para perfeccionar la coordinación.

Los ejercicios del 40-60% y del 60-75% del máximo nivel son bastante eficaces para preparar a los jóvenes deportistas. Pueden aplicarse para los deportistas de alto nivel al principio de la temporada, durante el calentamiento en sesiones con pequeñas cargas de recuperación.

En el sistema de preparación de los deportistas de alto nivel ocupan un lugar determinado los ejercicios de complejidad casi extrema (90-95% del nivel máximo) y máxima. Sin embargo, el volumen de este trabajo debe ser relativamente bajo; 10-15% del global del trabajo de entrenamiento para aumentar la coordinación. Por otra parte, la mitad de dicho trabajo se ejecuta con ejercicios de preparación especial, y la otra mitad con ejercicios de competición. .

En el volumen total del trabajo que estimula la coordinación de los deportistas de alto nivel, la correlación de los ejercicios de distinto grado de complejidad podría ser como sigue: ejercicios de poca complejidad, 5-10%; ejercicios de complejidad media, 30-40%; ejercicios de gran complejidad, 40-50%; ejercicios de complejidad extrema y casi extrema, 10-15%.

**Intensidad del trabajo.** La finalidad predominante de los ejercicios para perfeccionar la coordinación implica ejecutarlos a distinta intensidad. Sin embargo, existe una tendencia general en lo que se refiere a los ejercicios más variados que permite aumentar la coordinación: la aplicación de baja intensidad en las etapas iniciales del perfeccionamiento de una cualidad con acciones motoras concretas, aumento gradual de la intensidad conforme se van ampliando las posibilidades técnicas y tácticas del deportista y, por fin, la utilización de una intensidad máxima y casi máxima cuando se trata de perfeccionar la coordinación y los resultados en competición.

Cabe siempre recordar que en los deportistas de alto nivel, el proceso de perfeccionamiento de la coordinación siempre transcurre de modo específico. Por ello, la intensidad del trabajo viene determinada en gran medida por la necesidad de resolver las cuestiones de la preparación especial del deportista en una modalidad concreta.

La capacidad de los jóvenes deportistas de relajar los músculos voluntariamente se perfecciona mejor con movimientos sencillos, sin tensión, haciendo hincapié en la relajación muscular, en cambio, el trabajo se estructura de otro modo para los deportistas de alto nivel. Por ejemplo, para preparar a los gimnastas, luchadores o lanzadores de alto nivel, la relajación de los músculos que no intervienen en el trabajo se hace ante todo durante los ejercicios de preparación especial y de competición, ejecutados con intensidad casi extrema y extrema.

Los jóvenes deportistas especialistas en juegos deportivos desarrollan la coordinación utilizando distintos relevos con y sin balón, lanzamientos de precisión, ejercicios sencillos con el balón en pareja o grupo, etc. Los ejercicios se llevan a cabo con poca intensidad, lo cual se debe a las posibilidades técnicas limitadas y al bajo nivel de preparación física.

En el deporte de alto nivel, la situación es totalmente distinta: un gran volumen de trabajo para la coordinación que se realiza en condiciones de falta de tiempo y de espacio, acción contraria de los adversarios de alto nivel, creación de situaciones inesperadas que exigen manifestar un alto nivel de coordinación.

**Duración de cada ejercicio.** En el perfeccionamiento de la coordinación de los deportistas, la duración del trabajo continuo en un ejercicio, serie o sesión puede oscilar en una amplia gama, lo cual depende de la finalidad que se plantea en cada caso. Si el conjunto de las acciones motoras y la intensidad del trabajo pueden ser estrictamente determinados (por ejemplo, mantener el equilibrio sobre una pierna, correr una distancia con obstáculos, saltar con giros de cierto número de grados, etc.), la duración del trabajo continuo suele ser de 10-20 seg. Durante este período de tiempo se logra un control altamente eficaz de la calidad del trabajo y de la regulación de la actividad muscular hasta que aparece la fatiga. Se puede planificar con bastante exactitud la duración del trabajo para los ejercicios de preparación especial y de competición en los deportes de fuerza-velocidad y cíclicos, en gimnasia artística, saltos de trampolín, donde la cantidad de acciones y su duración pueden ser planificadas de antemano.

La duración del trabajo depende de la finalidad planteada y de la necesidad de realizar un trabajo eficiente, hasta la aparición de la fatiga. Si el ejercicio debe permitir asimilar un movimiento complejo, ésta no será grande. Cuando se desarrolla la capacidad de demostrar un alto nivel de coordinación en condiciones de fatiga como en las competiciones, la duración del trabajo puede ser algo mayor.

**Cantidad de repeticiones de un ejercicio (serie, sesión).** El perfeccionamiento de la coordinación utiliza una gran variedad de acciones motoras en trabajos de distinta duración e intensidad. Algunos pueden ser repetidos varias veces. Otros son el resultado de una reacción a una situación inesperada y es imposible reproducirlos en estado puro. Todos estos factores pueden influir en la cantidad de repeticiones de un ejercicio o de una serie.

Ejercicio hasta 5 seg, la cantidad de repeticiones puede ser bastante grande: desde 6 hasta 10-12. Con trabajos más largos, la cantidad de repeticiones disminuye proporcionalmente y no puede superar las 2-3. En este caso, se logra mantener una alta actividad de los deportistas y su interés por un trabajo concreto, consiguiendo así una acción bastante grande en los sistemas funcionales del organismo y en los mecanismos que soportan la carga fundamental al demostrar un tipo concreto de coordinación.

Si surge la necesidad de perfeccionar la coordinación en condiciones de fatiga, la cantidad de repeticiones de los ejercicios suele aumentar: hasta 12-15 (ejercicios breves) y hasta 4-5 cuando son más largos. La cantidad de repeticiones viene asimismo determinada por el programa de la sesión de entrenamiento y por sus finalidades concretas. Cuando se perfeccionan los distintos tipos de coordinación conjuntamente, la cantidad de repeticiones de cada ejercicio no suele ser grande (no más de 2-3). Cuando se hace un perfeccionamiento más profundo de uno de los tipos de coordinación, la cantidad de repeticiones puede aumentar 3-5 veces.

**Duración y carácter de las pausas entre cada ejercicio.** Las pausas van desde 1 hasta 2-3 min y deben permitir recuperar la capacidad de trabajo. Cuando hay que ejecutar el trabajo en condiciones de fatiga, las pausas pueden ser más cortas entre 10-15 seg, lo cual permite ejecutar el trabajo en condiciones de fatiga progresiva.

Los descansos pueden ser activos o pasivos según el carácter del descanso entre cada ejercicio. En el caso del descanso activo, las pausas se utilizan para hacer trabajo de poca intensidad, para estirar y relajar los músculos. A veces se utiliza el masaje y el automasaje, las acciones ideomotoras y autógenas.

## Anexo N

**RAE No 14**

**Autor:** Platonov Vladimir (2001).

**Nombre del Libro:** Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona, España. Edit, Paidotribo. Pág. 359-370

**Ubicación en Biblioteca:** Santo Tomás, Libre, UDCA, Luís Ángel Arango y Pedagógica.

Al realizar un análisis del anterior RAE con el presente, en el actual se realizó un resumen más específico, ya que se trata del mismo autor pero de un libro diferente, aunque hay pequeñas diferencias la mayoría del contenido es el mismo.

**Factores que determinan las capacidades coordinativas**

La percepción polifacética, el análisis del movimiento, la presencia de modelos de las características dinámicas, temporales y espaciales de los movimientos del cuerpo, la comprensión de la unidad motora, la formación de un plano y de un método concreto para ejecutar el movimiento, el control operativo de las características de los movimientos ejecutados, la sensibilidad muscular y articular, la memoria motora y la coordinación intramuscular e intermuscular eficaz.

**Capacidad de evaluar y regular los parámetros espaciotemporales de los movimientos**

Las mejores marcas corresponden a deportistas que poseen un alto nivel de posibilidades sensorio-perceptivas, lo cual se traduce por la perfección de las percepciones especializadas como el sentido del agua, el hielo, la nieve, la pista, el balón, la distancia, el adversario y el compañero de equipo.

La capacidad de regular los más diversos parámetros de los movimientos depende de la exactitud de las sensaciones y percepciones motoras.

Resulta útil aplicar ejercicios haciendo hincapié en la exactitud de su ejecución según los parámetros de tiempo, esfuerzo, ritmo y espacio.

Se suelen utilizar ejercicios que implican altas exigencias al sentido muscular, limitando el control visual o auditivo de las acciones motoras.

Es oportuno actuar sobre uno de los analizadores para formar el sentido del ritmo. Para ello, se utiliza, por ejemplo, en las carreras atléticas o en natación señales acústicas o luminosas que permiten lograr el ritmo óptimo de los movimientos cíclicos.

Para perfeccionar las capacidades basadas en la sensibilidad propioceptiva, desempeñan un importante papel los ejercicios para aumentar la precisión de las percepciones musculares y motoras.

Cabe recordar que el sistema de regulación de los movimientos incluye una información sensorial que procede del aparato articular y muscular y que refleja las características dinámicas y cinemáticas de los movimientos.

**Capacidades coordinativas**

1. Capacidad de mantener el equilibrio
2. Sentido del ritmo
3. Capacidad de orientarse en el espacio
4. Capacidad de relajar voluntariamente los músculos
5. Nivel de coordinación de los movimientos

**Puntos generales del método y principales métodos para incrementar la coordinación**

1. Complejidad de los movimientos.
2. Intensidad del trabajo.
3. Duración de cada ejercicio.
4. Duración y carácter de las pausas entre cada ejercicio

## Anexo Ñ

### **RAE No 15**

**Autor:** Verkhoshansky Yuri (2002).

**Nombre del Libro:** Teoría y metodología del entrenamiento deportivo. Barcelona España. Edit. Paidotribo. Pág. 245-252.

**Ubicación en Biblioteca:** Santo Tomás, Innca, Libre y Luís Ángel Arango

#### **Concepto:**

La coordinación es la capacidad de regular las fuerzas externas e internas presentes en la resolución de la tarea motora, para lograr el resultado exigido en el aprovechamiento eficaz del potencial motor del deportista.

#### **Criterios para valorar la capacidad de coordinación**

1. Organizar racionalmente los movimientos y esfuerzos en el espacio y en el tiempo de acuerdo con su orientación final.

En este caso se expresa como la habilidad para resolver de forma rápida y eficaz la aparición de una tarea motora nueva o inesperada, ejecutar el movimiento de acuerdo a lo planeado, reproducir (copiar) correctamente un movimiento enseñado o resolver de forma creativa la tarea motora. 2. reproducir repetidamente los movimientos, conservando su estructura mental y dinámica.

Se contempla como la habilidad de reproducir de forma estereotipada el movimiento con el mismo efecto de trabajo en cada sucesiva ejecución, "recordar" y reproducir una vez un movimiento visto o ejecutado, resolver la misma tarea motora con cambios del carácter de los movimientos, ejemplo: a diferente velocidad, cambiando la amplitud o la trayectoria del movimiento o ejecutar correctamente un movimiento frente a un cambio de condiciones externas, por ejemplo: en otra postura, en condiciones de tiempo limitado o cansancio.

3. reorganizar los movimientos, variando o conservando su orientación final.

Habilidad de encontrar con rapidez una nueva solución a una situación alterada, dominar un elemento nuevo y más complejo e incluirlo en el movimiento u olvidar un movimiento anterior y ejecutar con seguridad la nueva variante.

#### **Factores psicofisiológicos que determinan las capacidades de coordinación**

**Representación mental del movimiento ejecutado:** se conoce como el movimiento que se ejecuta según se representa en la mente. Por ello, la capacidad para coordinar los movimientos está relacionada con la comprensión de la tarea motora.

En la psicología del deporte, la coordinación se relaciona con la precisión en la percepción y el análisis de los propios movimientos, la presencia de modelos suficientemente determinados de situar y mover en el tiempo y el espacio el propio cuerpo, sus diferentes eslabones y sus relaciones con el espacio que lo rodea.

**Información sensorial:** la acción motora se pone en práctica de acuerdo con la tarea a realizar a medida que los esfuerzos musculares concuerdan con las fuerzas externas que surgen como resultado del movimiento y cambian durante su proceso de ejecución. Esta concordancia depende del funcionamiento de los sistemas sensoriales, cuyas señales controlan el sistema nervioso central y están incluidas en las comunicaciones de respuesta que regulan el proceso de ejecución del movimiento.

*La propiocepción:* es una fuente importante de influencias reguladoras que garantizan la movilización de los sistemas y funciones del organismo durante el trabajo muscular, también ayuda a la dirección eficaz de los movimientos.

Los mecanismos receptores, presentes en los músculos, articulaciones, tendones y piel reaccionan ante las contracciones musculares con independencia, si las provocan fuerzas externas o impulsos nerviosos centrales.

Bajo la influencia del cansancio se aprecia un cierto empeoramiento de la precisión de la sensación muscular en la reproducción de coordinaciones complejas, en el proceso de las actividades del entrenamiento, los cambios de la sensibilidad de la propiocepción dependen del volumen de trabajo ejecutado. Si la carga baja, la sensibilidad tiende a aumentar, mientras que si es grande se reduce. Al día siguiente de entrenar con una carga pequeña no se observa ningún cambio en la sensibilidad propioceptiva.

Después de entrenar con una carga media se distingue un aumento, mientras que después de hacerlo con una carga grande se aprecia una reducción de la sensibilidad propioceptiva.

**Memoria motora:** la memoria motriz es propiedad del sistema nervioso central y en el momento de coordinar los movimientos juega un papel importante, ya que se encarga de recordar y reproducir movimientos cuando son necesarios. Cuanto mayor sea la reserva de prácticas motoras elementales en el individuo, más sencillo le será resolver las tareas más complejas de coordinación y mayor será su capacidad para coordinar.

**Relajación de los músculos:** es un elemento presente en todo movimiento y se presenta como una parte integrante de la práctica motriz.

Las características de la relajación muscular dependen de una serie de causas: la velocidad (ritmo) de movimientos, la intensidad del trabajo, el grado de dominio de la práctica, etc. El aumento de la velocidad conduce a una reducción de la plenitud de la relajación, incluso hasta el paso de los músculos a un estado de permanente de contracción. Con el aumento de la intensidad del trabajo empeoran las características de la relajación.

*Existen dos formas de relajación de los músculos características de la actividad deportiva.*

1. La habilidad de no someter a esfuerzo a los grupos musculares que no participan en la ejecución de los esfuerzos de trabajo, lo cual conduce a un entorpecimiento de los movimientos y a una reducción de su eficacia. Por ejemplo, los esfuerzos superfluos de los músculos de los hombros en la carrera de velocidad (de atletismo o de patinaje) reducen la capacidad de trabajo de los músculos de las piernas, tanto más acusadamente cuanto mayor es la velocidad y el esfuerzo de los músculos.

2. Capacidad de relajar los músculos inmediatamente después de del esfuerzo de trabajo. Aquí son posibles dos casos de actividad posterior de los músculos. La incorporación al trabajo de otros grupos musculares o la ejecución repetida de los esfuerzos de trabajo con esos mismos grupos.

El primer caso es típico de los desplazamientos acíclicos. Ejemplo, la ejecución de flexión después de completar la arrancada o el levantamiento de pesas en dos tiempos se caracteriza por un paso instantáneo de los músculos extensores del cuerpo de un estado de tensión extrema a uno de relajación total. En ese momento se activan los grupos musculares que garantizan un rápido tránsito del atleta a la flexión y después se

incorporan de nuevo los extensores del cuerpo, para generar un apoyo firme para la pesa al final de la flexión.

El segundo caso es típico de los desplazamientos cíclicos, donde se produce una alternativa de esfuerzo y de relajación de los mismos grupos musculares. En este caso, el factor fisiológico más importante que determina y limita la capacidad especial de trabajo y la maestría técnica de los atletas de alto nivel es la velocidad de relajación de los músculos.

## Anexo O

**RAE No 16**

**Autor:** Vrijens Jacques (2006).

**Nombre del Libro:** Entrenamiento razonado del deportista. Barcelona España. Edit. Inde. Pág. 277-281.

**Ubicación en Biblioteca:** Santo Tomás, Pedagógica, Libre y Luís Ángel Arango

**Concepto:**

La coordinación: es la base para llegar a ejecutar un movimiento deportivo óptimo, por medio del entrenamiento técnico. Durante el entrenamiento técnico se efectúa el aprendizaje motor de un movimiento específico. La coordinación es la capacidad básica más compleja y específica. Por tanto, proponer orientaciones generales de acuerdo con un plan de entrenamiento no es ninguna bicoica.

**Capacidades coordinativas:**

**Capacidad de reacción:** es la capacidad para iniciar lo más rápidamente posible un movimiento después de una señal determinada. Dicha señal puede ser acústica (disparo), óptica (bandera) o incluso ser sustituida por un movimiento individual (esgrima, judo) o colectivo (equipo de fútbol, balonmano).

**Capacidad de ejecución simultánea:** es la capacidad para ejecutar simultáneamente y de modo óptimo movimientos sencillos con miras a efectuar una acción motriz determinada.

**Capacidad de orientación:** es la capacidad para determinar el movimiento y la posición del cuerpo en el espacio y en el tiempo de acuerdo con una acción bien definida (adversario en movimiento, intercepción del balón).

**Capacidad de análisis y ejecución de movimientos parciales:** es la capacidad para ejecutar de modo preciso movimientos parciales en función de un movimiento global. Esta capacidad es importante sobre todo para perfeccionar el movimiento global y para ejecutarlo de modo óptimo en competición.

**Sentido del equilibrio:** es la facultad para mantener el cuerpo en un estado de equilibrio, ya sea parado (equilibrio estático) o bien después o durante un movimiento (equilibrio dinámico).

El equilibrio estático adquiere toda su importancia cuando el atleta tiene una base de sustentación reducida o en movimiento.

**Capacidad de variaciones rápidas y eficaces de dirección y de velocidad de ejecución:** es la facultad de adaptación del movimiento en ejecución mientras se está percibiendo un cambio de situación, que necesita la modificación de los movimientos. Dichos cambios de situación pueden ser previstos o imprevistos. La percepción exacta de tales cambios y la elección exacta de la reacción determinarán el valor de esta capacidad, que es importante sobre todo en los deportes de equipo.

**Sentido del ritmo:** es la facultad para percibir la alternancia dinámica de contracción y relajación del movimiento y de interpretarla en una acción eficaz. Principalmente, se trata aquí de percibir un ritmo procedente de una fuente musical, visual, acústica u otra y de traducirlo en un movimiento preciso. La realización de un movimiento que sigue un ritmo de diseño personal pertenece al mismo ámbito.

**Importancia de la coordinación**

La coordinación desempeña un papel importante en el desarrollo del rendimiento del atleta y el perfeccionamiento de la técnica en este ámbito.

Cuanto mayor es la coordinación, más rápida será la asimilación de los movimientos complejos y nuevos. Esta asimilación se presenta como sigue:

- a) el aprendizaje de los movimientos básicos
- b) el dominio exacto de estos movimientos básicos que son la base de un desarrollo correcto de movimientos complejos posteriores.
- c) la finalidad de este proceso que es el enfoque de la técnica eficaz.

En cuanto a la metodología del entrenamiento, se distingue la coordinación general y específica.

La coordinación general es el resultado del aprendizaje psicomotor desde la edad más temprana.

La coordinación específica se apoya en la coordinación básica que permite adquirir una técnica especial.

## Anexo P

**RAE No 17**

**Autor:** Weineck Jürgen (2005).

**Nombre del Libro:** Entrenamiento total. Barcelona España. Edit. Paidotribo. Pág.. 479-493.

**Ubicación en Biblioteca:** Libre y Luís Ángel Arango.

**Concepto:** las capacidades coordinativas (sinónimo: agilidad) son capacidades determinadas sobre todo por la coordinación, esto es, por los procesos de regulación y conducción del movimiento (Hirtz, 1981,348). Habilitan al deportista para dominar de forma segura y económica acciones motoras en situaciones previstas (estereotipos) e imprevistas (adaptación), y para aprender los movimientos deportivos con relativa velocidad (Frey, 1977, 356).

Las capacidades coordinativas deben distinguirse de las destrezas: estas últimas se refieren a acciones motoras concretas y consolidadas, en parte automatizadas, mientras que las capacidades coordinativas son condiciones del rendimiento humano consolidadas, aunque generalizadas, básicas para toda una serie de acciones motoras (cL Hirtz, 1981,349).

**Tipos de capacidades coordinativas**

Hay capacidades coordinativas generales y específicas. Las generales son el resultado de un trabajo motor múltiple en diferentes modalidades. Se manifiestan en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana y del deporte para solucionar de forma racional y creativa las tareas que requieren movimiento (cf. también Harre/Deltow/Ritter, citado en Raeder, 1970,69).

Las específicas se desarrollan más en el marco de la disciplina de competición correspondiente y se caracterizan, según Osolin (1952, 164), por la capacidad para variar la técnica propia de la modalidad. Una característica de las capacidades coordinativas específicas es la aparición de constelaciones complejas típicas: dependiendo de la modalidad, se otorga una relevancia especial a determinadas combinaciones de componentes, con relaciones jerárquicas e infraestructurales específicas.

**Importancia de las capacidades coordinativas**

Se necesitan para dominar situaciones que requieren una actuación rápida y orientada a un objetivo. La habilidad tiene también un gran valor en el sentido de una profilaxis de los accidentes (permite evitar colisiones, caídas, etc.).

Las capacidades coordinativas son el fundamento de una buena capacidad de aprendizaje sensomotor, esto es, cuanto mayor es su nivel, mayor es la velocidad y eficacia con que se aprenden movimientos nuevos o difíciles. Korobkov (citado en Raeder, 1970, 68) se refiere al entrenamiento de la habilidad como un entrenamiento de la entrenabilidad.

El alto grado de economía propio de una habilidad bien desarrollada se debe a la precisión de la regulación motora y permite ejecutar movimientos idénticos con un gasto escaso y por consiguiente ahorro de energía. De esta forma la habilidad determina el grado de aprovechamiento de las capacidades de condición física.

Sobre la base de una capacidad de rendimiento coordinativo bien desarrollada se puede aprender y reaprender destrezas deportivo-técnicas incluso en años de entrenamiento tardíos.

Un alto nivel de capacidades coordinativas permite adquirir de forma racional destrezas deportivo-técnicas procedentes de otras modalidades, que se pueden aprovechar, por ejemplo, para la condición física general y para el entrenamiento compensatorio (cf Colectivo de Autores, 1982,95/96).

### **Entrenabilidad de las capacidades coordinativas**

Aunque los diferentes componentes de las capacidades coordinativas alcanzan su grado de desarrollo óptimo en momentos a veces muy distantes (d. Hirtz, 1977,509, v. pág. 494), se puede decir de forma general que las habilidades experimentan su mayor empujón de desarrollo entre el séptimo año de vida y la aparición de la pubertad (cf Stemmler, 1977,278; Hirtz, 1976,385). En esta época se observa, según Bringmann (1973,846), una maduración más rápida del SNC. Paralelamente se produce un aumento de la función de los analizadores acústico y óptico, con una mejora simultánea de la elaboración informativa, de modo que se facilita el entrenamiento de las destrezas motoras complicadas.

Por tanto, el trabajo a su debido tiempo de las capacidades coordinativas reviste una importancia decisiva para la capacidad de desarrollo que se alcanzará en momentos posteriores.

En el transcurso de la vida las capacidades coordinativas declinan con mayor o menor velocidad en función del entrenamiento, y en una relación de dependencia y paralelismo con el descenso de los factores de rendimiento físico y de la calidad de los procesos de coordinación y regulación.

### **Componentes de las capacidades coordinativas**

Para permitir un trabajo detallado de las capacidades coordinativas en el proceso de entrenamiento general, interesa tener presente la complejidad de dichas capacidades, pero también reconocer sus componentes parciales y la importancia que éstos revisten en el marco del trabajo de las habilidades (cf Hirtz, 1976,384).

El conocimiento exacto de los componentes parciales, que, según los resultados de los estudios de Farfel (1979, 34), no suelen guardar correspondencia entre sí, reviste una importancia especial, dado que permite subsanar las posibles carencias parciales. Por ello, las capacidades coordinativas mejoran sustancialmente si los diferentes componentes se desarrollan de forma tan selectiva como las capacidades de condición física (cf Blume, 1978, 141). Como hasta la fecha no se dispone de estudios que clarifiquen de modo definitivo el número y la estructura exacta de los diferentes componentes, y las relaciones entre ellos, la indicación de dichos componentes parciales deberá tomarse como una mera ayuda orientativa para el trabajo de las capacidades coordinativas, no como un estudio científico definitivo acerca de esta cualidad compleja. Como componentes de las capacidades coordinativas se consideran: la capacidad de adaptación motora y de adaptación a las variaciones, la capacidad de diferenciación y de regulación, la capacidad de reacción, la capacidad de orientación, la capacidad de equilibrio, la capacidad de ritmo y la capacidad de combinación y de acoplamiento de los movimientos (cf Hirtz/Rübesamen/Wagner, 1972, 742; Frey, 1977,356; Colectivo de Autores, 1982,96).

La figura 376 nos ofrece una visión global de la estructura de las capacidades coordinativas esenciales.

### **Capacidades coordinativas**

**Capacidad de acoplamiento y combinación de los movimientos:** Meinel/Schnabel (J 987, 250) capacidad de coordinar intencionalmente movimientos parciales del cuerpo entre sí y en relación con un movimiento de todo el cuerpo dirigido a un objetivo determinado.

Una mala capacidad de acoplamiento se observa, por ejemplo, en el esprinter cuando es incapaz de coordinar de forma óptima el trabajo de los brazos con el trabajo de las piernas. Igualmente, en el salto de altura, un trabajo de brazos mal sincronizado, o no sincronizado en absoluto incidirá desfavorablemente sobre el rendimiento de salto.

**Capacidad de diferenciación:** Meinel/Schnabel (1987, 248) capacidad para conseguir un ajuste fino entre las diferentes fases del movimiento y entre los movimientos de las partes del cuerpo, que se manifiesta en una gran precisión y economía de movimientos. La capacidad de diferenciación se expresa por lo general como sensibilidad ante el balón, ante el agua o la nieve, etc. Incluye la capacidad de ajuste fino entre los músculos y es determinante para el rendimiento en la mayoría de las modalidades.

**Capacidad de equilibrio:** Meinel/Schnabel (1987,253) capacidad para mantener el conjunto del cuerpo en estado de equilibrio y de conservar o restaurar dicho estado durante y después de los desplazamientos amplios del cuerpo.

La capacidad de equilibrio se manifiesta en las formas más variadas. El proceso del entrenamiento debería tomar suficientemente en consideración esta multiplicidad, a pesar de las necesidades específicas de la modalidad.

La capacidad de equilibrio es una capacidad coordinativa que se desarrolla en un momento especialmente temprano (cf. también fig. 382), Y que por tanto se debería entrenar desde un principio con especial énfasis.

En el transcurso de su carrera deportiva el deportista pierde su equilibrio tanto interna como externamente. El correspondiente proceso de aprendizaje reduce la frecuencia y la incidencia de las situaciones de pérdida del equilibrio, contribuyendo a aumentar la capacidad y la constancia del rendimiento deportivo, y también a prevenir las lesiones.

**Capacidad de orientación:** Meinel/Schnabel (1987, 252) capacidad para determinar y modificar la situación y los movimientos del cuerpo en el espacio y en el tiempo, en relación con un campo de acción definido (p. ej., terreno de juego, ring de boxeo, aparatos de gimnasia) y/o con un objeto en movimiento (p. ej., balón, contrario, compañero).

La capacidad de orientación se puede subdividir en una vertiente espacial y otra temporal. Ambas pueden manifestarse por separado, pero también en el caso más frecuente en estrecha vinculación entre sí.

El control correcto del tiempo (timing, capacidad de orientación temporal) desempeña un papel decisivo para el éxito de las acciones en los juegos de balón, como en el remate de cabeza en fútbol o la asistencia en baloncesto.

El pase hacia el espacio libre exige, por una parte, una visión periférica bien desarrollada (capacidad de orientación espacial), capaz de ordenar espacialmente los movimientos de los compañeros, los rivales y el balón, pero también un buen control del tiempo: el balón debe pasarse hacia la carrera en el momento adecuado. Una mala

capacidad de orientación espacio-temporal se puede reconocer en el pase a la espalda (también puede deberse a carencias de tipo técnico).

**Capacidad de ritmo:** Meinel/Schnabel (1987,255) capacidad para procesar un ritmo que viene dado del exterior, de reproducirlo en forma de movimientos y de plasmar en la actividad motora propia el ritmo internalizado de un movimiento, ritmo existente en las propias representaciones mentales.

La capacidad de ritmización desempeña en todas las modalidades un papel importante, en sentido estricto y en sentido amplio.

En sentido estricto: el bailarín que pierde el ritmo no podrá esperar calificaciones altas; el atleta que gira de forma arrítmica durante el lanzamiento del disco no conseguirá un trabajo óptimo o un buen estiramiento de los músculos, ni la velocidad de giro o el acoplamiento del movimiento necesarios para un lanzamiento de gran amplitud.

En sentido amplio: un equipo no encuentra su ritmo de juego. Un tenista no es capaz de cambiar su ritmo de juego o lo pierde completamente, etc. La capacidad rítmica se entrena en casi todas las modalidades de forma específica. Para este trabajo del ritmo resultan apropiadas, de forma general, las modalidades de danza, el ballet, etc.

**Capacidad de reacción:** Meinel/Schnabel (1987, 251) capacidad para iniciar y ejecutar intencionalmente acciones motoras a corto plazo ante una señal. Se trata aquí de reaccionar en el momento idóneo y con una velocidad apropiada para la tarea, siendo normalmente el grado óptimo la velocidad de reacción máxima.

En su forma sencilla, la capacidad de reacción desempeña un papel dominante en las carreras de esprint en atletismo y en su forma compleja sobre todo en los juegos deportivos grandes y menores (d. también Weineck, 1992,390 s.).

**Capacidad de adaptación a las variaciones:** Meinel/Schnabel (1987, 254) capacidad para adaptar el programa de acción a las nuevas circunstancias durante el transcurso de la acción, basándose en cambios de la situación percibidos o anticipados, o bien de continuar la acción de forma completamente distinta.

La adaptación constante al contrario, la cooperación con los compañeros teniendo en cuenta el recorrido del balón exige una adaptación constante y una reubicación en el cuadro situacional existente en cada momento.

La capacidad de reubicación está estrechamente vinculada con las capacidades de anticipación y reacción, y fuertemente influida por ellas.

Del abanico de capacidades coordinativas se extraen tres capacidades generales básicas (cf. Schnabel, 1974,627 s.): la capacidad de regulación motora, la capacidad de adaptación y adaptación a las variaciones motoras y la capacidad de aprendizaje motor.

Las tres capacidades básicas se encuentran en estrecha interacción. Sin embargo, la más relevante de ellas es la *capacidad de aprendizaje motor*; sin la capacidad para aprender movimientos, para almacenar lo aprendido y para recuperarlo en función de la situación carece de sentido toda capacidad de regulación motora, de adaptación o de reubicación. En primer lugar hay que saber lo que se tiene que hacer, y sólo después se plantean las cuestiones de la ejecución y la organización situacional.

La capacidad de aprendizaje motor se basa sobre todo en los mecanismos de la recepción, el procesamiento y el almacenamiento de la información. De acuerdo con esto, el papel protagonista corresponde a los procesos perceptivos (analizadores), cognitivos (evaluadores/clasificadores) y mnémicos (procesos dependientes de la

memoria, basados en rendimientos de síntesis neurofisiológica, cf Hotz/Weineck, 1983,32).

La *capacidad de regulación motora* se basa sobre todo en los componentes coordinativos de la capacidad de diferenciación cinestésica, de la capacidad de orientación espacial y de la capacidad de equilibrio.

La *capacidad de adaptación y reubicación motoras* presenta una marcada dependencia no sólo de la capacidad de aprendizaje motor, sino también de la capacidad de regulación motora; una adaptación óptima a los cambios de situación sólo resulta posible cuando, por una parte, se dispone de una experiencia motora suficiente, esto es, una base comparativa suficiente sobre los procesos de aprendizaje previos, y cuando, por otra, el proceso de adaptación se conduce con una precisión suficiente para llegar a una solución motora satisfactoria (reacción ante las exigencias del entorno). La capacidad de adaptación y reubicación motoras depende además en gran medida de la capacidad de reacción, de la capacidad de equilibrio, de la capacidad de orientación espacial y de la capacidad de diferenciación cenestésica.

### **factores de rendimiento físicos para las capacidades coordinativas**

Las capacidades coordinativas no son imaginables sin los factores físicos del rendimiento: fuerza, velocidad, resistencia y movilidad, y su engranaje complejo en la realización del movimiento. Por ello, en el rendimiento deportivo sólo resultan eficaces en interacción con estas capacidades físicas (cf Hirtz, 1976,383). Inversamente, las capacidades coordinativas son indispensables para el asentamiento y el desarrollo de las capacidades físicas, pues permiten adquirir las destrezas deportivas necesarias en el proceso de la formación y el desarrollo corporales (ampliación de los contenidos de entrenamiento) (cf. Gropler/thiess, 1973,513).

Los factores de rendimiento físicos o formas principales de trabajo motor influyen en diferente medida sobre el nivel de las capacidades coordinativas.

Se necesita un grado mínimo de fuerza para permitir un movimiento ágil. Se necesita un alto grado de velocidad de movimiento si se quiere disponer de capacidad inherente a la agilidad de resolución motora rápida de la situación.

Asimismo, las capacidades coordinativas deben fundamentarse en un cierto grado de movilidad, para disponer, en la organización espacial de un movimiento (p. ej., un movimiento de esquivar), de un mayor campo de operación (movimientos con mayor o menor amplitud) y para adaptarse mejor a las necesidades de cambio espacial.

Finalmente, la resistencia es también un componente necesario de la agilidad, pues una fatiga psicofísica precoz influye, a través de los mecanismos reguladores del sistema nervioso central, negativamente sobre la exactitud de los movimientos; pensemos en la mayor frecuencia de lesiones, en juegos deportivos, hacia el final del período de juego, momento en el que la fatiga creciente y el consiguiente descenso de la agilidad son causa frecuente de lesiones innecesarias

### **Fundamentos anatomo-fisiológicos de los procesos de regulación y conducción en el transcurso de las acciones deportivas**

Para comprender mejor la estructura global compleja de la acción motora, se mencionan primero varias funciones parciales importantes de la coordinación motora que sirven de fundamento a las capacidades coordinativas (cf. Schnabel, 1973, 265):

- Recepción y procesamiento de la información a través de los órganos de los sentidos (hasta la síntesis de aferencias); la calidad de este proceso depende de las capacidades analizadoras del deportista.
- Anticipación y programación del acto motor valorando las experiencias motoras almacenadas y utilizando programas o elementos de programas ya disponibles; la velocidad y la calidad de este proceso depende del repertorio motor del deportista.
- Inervación de la musculatura necesaria a través de las fibras motoras eferentes (realización del movimiento).
- Retroinformación constante durante la secuencia motora, comparando simultáneamente los valores ideal y real con el objetivo motor anticipado.
- Eventuales impulsos de corrección del sistema nervioso central (SNC) hacia la musculatura, dirigiendo el movimiento.

Dependiendo del perfil de las exigencias, se puede poner en práctica diferentes tipos de respuesta motora. Con respuestas motoras ultrarrápidas, reguladas por la vía refleja, la reacción se produce sin el trabajo de los sistemas de elaboración informativa propiamente dichos. Con respuestas motoras ya consolidadas en el espectro de experiencias del deportista los llamados estereotipos motores o movimientos automatizados, se salta el mecanismo de programación, pues se dispone ya de la respuesta motora adecuada a la situación (respuesta inmediata). En situaciones de acción desconocidas hasta el momento, o durante el proceso de aprendizaje, se recorren todos los mecanismos del sistema de la regulación motora (cf Schewe, 1982,22). El deportista elabora, sobre la base de sus experiencias motoras previas, un programa de acción que le parece óptimo para resolver la situación: la respuesta de aprendizaje. Mediante las referencias complejas se examina la validez de esta respuesta de aprendizaje concebida en un primer momento, y en caso de necesitarse, se corrige de forma consecuyente.

### **Capacidades analizadoras**

Los analizadores son sistemas parciales de la percepción sensorial que, basándose en señales de una determinada calidad, captan, decodifican, transmiten y elaboran informaciones. En la categoría de los analizadores se incluyen receptores específicos, vías nerviosas aferentes y centros sensoriales en áreas encefálicas determinadas.

Cuanta más facilidad posee un deportista para registrar de forma analítica su propio movimiento y la situación del entorno, mejor se adapta al cambio de circunstancias y mejor resuelve los problemas motores en el marco de sus capacidades individuales (cf. Zaciorski, 1972, 106).

Para la coordinación motora interesan básicamente cinco analizadores. Éstos influyen de forma diferenciada sobre el proceso de la regulación y la conducción de las acciones motoras, actuando normalmente en estrecha colaboración mutua y complementándose entre sí (ef. Schnabel, 1977, 25 s.).

#### *Analizador cinestésico*

Los receptores del analizador cinestésico se encuentran en todos los músculos, tendones, ligamentos y articulaciones. Informan sobre la posición de las extremidades y del tronco y sobre las fuerzas que actúan sobre éstos. Además, el ajuste fino de los parámetros espaciales y temporales, necesario en muchas secuencias motoras deportivas, se fundamenta en una información cinestésica detallada.

#### *Analizador táctil*

Los receptores del analizador táctil están localizados en la piel y transmiten datos sobre la forma y la superficie de los objetos que se tocan.

*Analizador estático-dinámico*

El analizador estático-dinámico está localizado en el aparato vestibular del oído interno e informa sobre los cambios de dirección y de velocidad de la cabeza.

*Analizador óptico*

Los receptores del analizador óptico se denominan receptores de distancia o telerreceptores, informan sobre los movimientos propios o ajenos (visión central o periférica) y son en cierta manera la conducción óptica de la ejecución del movimiento.

*Analizador acústico*

El analizador acústico desempeña por lo general un papel subordinado, pues el contenido informativo de las señales acústicas percibidas de forma inmediata en el acto del movimiento es relativamente limitado.

En resumen las capacidades analizadoras determinan decisivamente, junto con otros factores, la calidad de las capacidades coordinativas. La importancia de cada uno de los analizadores puede diferir extraordinariamente de una modalidad a otra (cf también Hotz/Weineck, 1983,62).

**El repertorio de movimientos** o la experiencia motora del deportista, es otro factor importante para el desarrollo y la calidad de las capacidades coordinativas.

En efecto, todo movimiento, por nuevo que sea, se ejecuta siempre sobre la base de enlaces coordinativos antiguos (v. Zaciorski, 1972, 106; Harre, 1976, 180). Así pues, cuantas más combinaciones motoras de origen reflejo (reflejos aprendidos y esquemas de respuesta) posea el repertorio de movimientos, mayor será la descarga del SNC y en mayor medida se realizará el movimiento a través de modelos de secuencia más o menos automatizados.

Finalmente, al componer los elementos para una acción motora, la experiencia motora habilita al deportista para elegir los componentes motores necesarios en el menor tiempo y de la forma más eficaz.

**Métodos y contenidos del entrenamiento de las capacidades coordinativas**

Al elegir los contenidos y herramientas de entrenamiento, hay que tener en cuenta que los síntomas de adaptación sólo se producen cuando se aplican estímulos nuevos de forma constante, esto es, cuando el ejercicio se practica de forma variada, teniendo en cuenta las diferentes medidas de tipo metodológico.

Para conseguir este objetivo se utilizan diferentes métodos de entrenamiento. En paralelo a la subdivisión planteada al inicio de este capítulo entre capacidades coordinativas generales y específicas, distinguimos entre métodos y contenidos de entrenamiento generales y específicos.

Los métodos y contenidos de entrenamiento generales se utilizan para mejorar el grado de asentamiento general de las capacidades coordinativas. Del grado en que se dominen depende, según Blume (1978,141), entre otros factores, el grado de su posible contribución a la mejora de la habilidad. Por ello, los métodos y los contenidos tienen que corresponder al nivel del deportista.

Los métodos y contenidos de entrenamiento específicos que mantienen una estrecha vinculación con el ejercicio de competición sirven para mejorar los componentes de las capacidades coordinativas propias de la modalidad, y por tanto, también las capacidades analizadoras específicas de la modalidad en cuestión. Los métodos de entrenamiento

específicos exigen un nivel de formación elevado; los contenidos específicos tienen que utilizar dichos métodos de forma eficaz, dominándolos como mínimo en su forma fina.

### **Métodos para el entrenamiento de las capacidades coordinativas**

(cf. Hirtz/Ludwig, 1976,509). Dada la gran importancia de la representación del movimiento para el aprendizaje de destrezas motoras nuevas, los métodos para crear una representación motora se ubican al principio del trabajo del movimiento. Dependiendo de la edad, la capacidad intelectual y el nivel de las capacidades coordinativas ya adquiridas, se pueden señalar sobre todo dos métodos de transmisión apropiados (para más detalles sobre el proceso de aprendizaje).

#### Método de la información óptica

Este método es particularmente apropiado para el principiante en deporte, pues en él la representación de la secuencia motora se reduce básicamente a una imagen óptica; en contraposición con la representación del deportista avanzado, la suya incluye componentes cinestésicos sólo en escasa medida, pese a ser fundamentales para la representación motora (v. Meinel, 1976, 242; Hotz/Weineck, 1983,64).

#### Método de la información verbal

Puede utilizarse precediendo o siguiendo al método óptico, o bien en paralelo a éste. En cualquier caso, sirve para precisar y clarificar el movimiento.

#### Método de la variación y combinación de ejercicios para elevar las exigencias coordinativas

(cf. Hirtz/Ludwig, 1976, 509; Harre, 1976, 181; Blume, 1978, 142 s.).

Variación de la posición de partida. Ejemplo: salida desde el decúbito prono o supino.

Lanzamiento de disco con giro completo, con giro y medio o con giro y tres cuartos.

Variación de la realización motora. Ejemplo: realización de un ejercicio con el otro lado del cuerpo.

Variación de la dinámica del movimiento. Ejemplo: realización más rápida o más lenta del movimiento mediante condiciones facilitadas o dificultadas (lanzamiento de jabalinas o discos de peso diferente).

Variación de la estructura espacial del movimiento Ejemplo: si se reduce el terreno de juego todos los movimientos tienen que efectuarse en menos espacio y con mayor precisión.

Variación de las condiciones externas. Ejemplo: juegos en condiciones inhabituales del suelo, viento o lluvia fuerte, sol cegador.

Variación de la recepción de información. Dada la importancia de la recepción y el procesamiento de informaciones ópticas, acústicas, estático-dinámicas, táctiles y cinestésicas para la regulación del movimiento, las restricciones en el flujo informativo pueden influir sobre dicha regulación. Ejemplo: el jugador da la espalda al jugador de quien recibe el balón; recepción del balón después de un grito.

Combinación de destrezas motoras. Requisito: cada una de las destrezas motoras tiene que estar dominada hasta su forma fina, pues de no ser así su combinación no funciona. Ejemplo: voltereta hacia atrás desde el molino hacia delante, o similares.

Ejercicio bajo presión de tiempo. Ejemplo: recepción y control del balón con la obstaculización de un contrario.

Anexo Q

**RAE No 18**

**Autor:** Comisión de entrenadores ITF (1994-95)

**Nombre del Libro:** Manual para entrenadores

**Ubicación en Biblioteca:** COC y Cenda

Resumen del contenido: El libro describe los movimientos básicos para la realización de los golpes del tenis, como: la derecha, el revés, la volea de derecha y la volea de revés, el saque, el globo y el remate. Hace referencia a la coordinación de los movimientos del juego de pies, a los desplazamientos en el campo de juego y hace énfasis en una de las capacidades coordinativas, el equilibrio ya que está presente en cada uno de los golpes del tenis.

Anexo R

**RAE No 19**

**Autor:** Manuel crespo y Dave Mily (1999)

**Nombre del Libro:** Manual para entrenadores avanzados ITF II

**Ubicación en Biblioteca:** COC

**Cadena de coordinación**

Los entrenadores usan frecuentemente expresiones tales como “timing” o “sincronización” y ritmo, pero ¿Que significan exactamente? La respuesta reside en el principio de la cadena de coordinación del cuerpo.

La cadena de coordinación comprende “los segmentos del cuerpo que actúan como un sistema de eslabones de una misma cadena, en el que la fuerza generada por un eslabón o parte del cuerpo es transferida sucesivamente al siguiente eslabón” (Groppel, 1984).

La coordinación óptima (“timing”) de dichos segmentos del cuerpo permitirá la transferencia eficiente de la aceleración, que pasa de un segmento al siguiente, a lo largo de todo el cuerpo.

**Secuencia de los segmentos del cuerpo**

<p><b>Parte del cuerpo</b>                  Piernas                  Cadera                  Tronco                  Brazo/Hombro                  Codo                  Muñeca</p>	<p><b>Biomecánica</b>                  Rodillas (flexión y extensión)                  Rotación de la cadera                  Rotación del tronco                  Rotación del brazo alrededor del hombro                  Extensión del codo Pronación del antebrazo                  Flexión de la muñeca</p>
---	--

La velocidad de la parte del cuerpo precedente se añade a la del segmento siguiente, que contribuye con su propia velocidad al total acumulado. Este proceso continúa hasta el ultimo eslabón de la secuencia en el que, idóneamente, la raqueta acelera hacia la bola con toda la velocidad acumulada.

La cadena de coordinación, que frecuentemente también se denomina “sistema de eslabones”, es la piedra angular de la técnica óptima ya que, cuando opera eficientemente, tal como se ha descrito anteriormente, permite:

- Incrementar al máximo la potencia
- Acrecentar el control
- Retrasar la fatiga
- Evitar lesiones

Al analizar la cadena de coordinación hay que ser concientes de que:

- El movimiento se debe iniciar y progresar en sentido ascendente desde el suelo
- El movimiento debe producirse primero en los segmentos más grandes del cuerpo y luego trasladarse en los más pequeños.
- El movimiento debe ser sincronizado y progresivo.

**Problemas en la cadena de coordinación**

Hay cuatro motivos principales para que un golpe no genere suficiente potencia, adolezca de falta de control o cause lesiones al jugador a causa de problemas en la cadena de coordinación. Son los siguientes:

### **Se ha omitido una parte del cuerpo**

Al omitirse una parte del cuerpo, la potencia disponible para el golpe se reducirá y la probabilidad de lesión aumentará.

Problema de sincronización

El timing de una parte del cuerpo está fuera de secuencia. Se inicia demasiado pronto o demasiado tarde.

### **Equilibrio**

#### **Consideraciones generales para el entrenamiento del equilibrio**

El concepto de mantener el cuerpo y la raqueta bajo control mientras se desplaza se denomina equilibrio dinámico.

Para mantenerse en equilibrio dinámico, el jugador debe tratar de controlar su centro de gravedad mientras juega. La forma más adecuada de describir el centro de gravedad es el punto en el que el cuerpo se halla más perfectamente equilibrado.

Para tener una base de apoyo estable, los pies deben de estar colocados por debajo del cuerpo y a una distancia aproximada como la que media entre los hombros.

En el equilibrio inciden la agilidad, la velocidad, el tiempo de respuesta, el juego de piernas y la flexibilidad del jugador.

#### **Al jugar tenis hay que cerciorarse de que los jugadores:**

Vuelvan a la posición de espera entre golpes y entre puntos.

Evitar realizar golpes difíciles en carrera cuando no es necesario.

Siempre se colocan en posición y están listos para la pelota que les llega del contrincante.

El equilibrio dinámico puede mejorarse practicando otros deportes y variando las experiencias de movimientos. Sin embargo, la práctica del tenis es la mejor manera de mejorar el equilibrio para mejorar el equilibrio.

#### **Ejercicios generales para el equilibrio:**

- El avión 747 con los ojos abiertos o cerrados.
- andar o correr sobre una línea.
- Saltos del hexágono.
- Saltos efectuando un giro de 360 grados.
- Correr y detenerse sobre un pie (peloteo, defensa, ataque)

Saltos de doble triángulo:

Empezar con los pies separados. Saltar hacia adelante, cayendo con los pies juntos. Saltar sobre el mismo sitio, cayendo con los pies separados. Saltar hacia atrás hacia el punto de partida, cayendo con los pies juntos. Saltar sobre el mismo sitio, cayendo con los pies separados. Continuar repitiendo la secuencia.

Trazando recorridos en 8 con una pierna:

El jugador se apoya sobre una sola pierna y va trazando figuras en 8 entorno a ella con la otra pierna. Repetir cambiando de pierna.

Pelea de gallos:

Dando salto sobre una pierna, los jugadores tratan de empujarse mutuamente para obligar al adversario a colocar ambas piernas sobre el suelo.

Variación:

1. Con las manos libres

2. Con las manos cruzadas sobre el pecho.

Ejercicios de equilibrio específicos:

Jugar con una mano a la espalda: fomenta el movimiento adecuado. Especialmente útil al practicar la volea.

Ejercicio de recuperación a base de 2 passing shots: el entrenador lanza una pelota muy angulada desde la T de la línea de saque. El jugador debe jugar un passing shot. Encuanto el jugador a golpeado la pelota el entrenador le lanza una pelota al lado contrario. El jugador y el entrenador disputan la segunda pelota hasta concluir el punto.

Ejercicio de contrapié: el entrenador lanza pelotas desde la línea de saque ala derecha y al revés del jugador, que se halla colocado en la línea de fondo. El entrenador tratara de agarrar a contrapié al jugador quien debe realizar golpes de ataque con la máxima potencia en cada pelota que le lanza el entrenador.

Ejercicio de volea alta y volea baja: el entrenador le lanza al jugador una pelota para que efectúe una volea alta (smash) de revés, inmediatamente seguida de una volea de derecha baja con la que debe realizar una dejada de volea. El entrenador lanza 6-8 pelotas alternando entre volea alta de revés y volea baja de derecha.

#### **Aplicaciones prácticas de la biomeanica**

Para facilitar una mejor comprensión de las aplicaciones prácticas de la biomecánica para la labor del entrenador, se han relacionado los principios de la biomecánica a las diferentes partes de cada golpe:

1. Preparación del movimiento de la raqueta hacia atrás (backswing)
2. Movimiento de la raqueta hacia adelante y contacto.
3. Gesto de acompañamiento para finalización del golpe (follow through)

#### **Golpes de fondo**

Preparación y movimiento de la raqueta hacia atrás (“Traking” seguimiento de la pelota)

<b>Partes del cuerpo</b>	<b>Trabajo corporal</b>	<b>Consecuciones biomecánicas</b>	<b>Aspectos prácticos</b>
Cabeza y hombros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cabeza hacia adelante, al frente y quieta.</li> <li>- Ojos a la altura de los hombros.</li> <li>- Hombros equilibrados (a la misma altura).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilita la anticipación del golpe del contrario y del juicio de la trayectoria de la pelota.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enseña a los jugadores a observar la pelota y mantener la barbilla alta.</li> </ul>
Tronco y parte superior del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En equilibrio estático o dinámico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una buena posición de espera entre los golpes actúa como una plataforma en la que se asienta y de la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enseña a los jugadores a adoptar una buena posición entre golpes.</li> <li>- Utiliza ejercicios de</li> </ul>

		que “fluye” el movimiento.	coordinación corporal para desarrollarla.
Caderas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralelas la red, alineadas con el tronco y la parte superior del cuerpo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejor equilibrio.</li> <li>- Control del peso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enseña a los jugadores a mantener las caderas equilibradas en línea recta.</li> </ul>
Piernas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bien separadas. El jugador debe hallarse cómodo y equilibrado.</li> <li>- Pequeños pasos de ajuste.</li> <li>- Pasos separados (Split Step) cuando el adversario impacta la pelota.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejor equilibrio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enseña a los jugadores a mantenerse en movimiento</li> </ul>

Preparación y movimiento de la raqueta hacia atrás (Movimiento del cuerpo hacia la pelota)

<b>Partes del cuerpo</b>	<b>Trabajo corporal</b>	<b>Consecuciones biomecánicas</b>	<b>Aspectos prácticos</b>
Cabeza y hombros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los hombros, no sólo los brazos, llevan la raqueta atrás.</li> <li>- La cabeza sigue fija en la pelota.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energía almacenada en las articulaciones del hombro, el codo y la muñeca.</li> <li>- Incremento progresivo de la potencia mediante dichas partes de la cadena cinética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enseña a los jugadores a observar la pelota al girar los hombros.</li> <li>- Mantén la cabeza quieta.</li> </ul>
Tronco y parte superior del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación de la raqueta.</li> <li>- Los brazos ayudan a los hombros a llevar la raqueta atrás.</li> <li>- Pre - estiramiento de los grandes grupos musculares de los muslos, el estomago y el pecho para crear energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Momento de inercia.</li> <li>- Cuanto más cerca estén del cuerpo la raqueta y los brazos, mas fácil es llevarlos atrás.</li> <li>- Pre – estiramiento y energía elástica. Estirando los músculos se almacena energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alinea a los jugadores a pre – estirar los músculos de la parte superior del cuerpo.</li> </ul>

Caderas	- Siguen el impulso de las piernas.	- Conectan las piernas con el tronco y la parte superior del cuerpo (forman parte de la cadena cinética).	- Usa ejercicios de agilidad para fomentar la coordinación pierna – cadera.
Piernas	- Bien separadas. El jugador debe hallarse cómodo y equilibrado. - Empuje contra el suelo. - Movimientos en línea recta.	- Mejor equilibrio. - Acción – Reacción. - Momento lineal.	- Usa ejercicios de potencia y pliometría para desarrollar una buena calidad muscular en las piernas.

Movimiento de golpeo hacia adelante (“Forward swing”)

<b>Partes del cuerpo</b>	<b>Trabajo corporal</b>	<b>Consecuciones biomecánicas</b>	<b>Aspectos prácticos</b>
Cabeza y hombros	- Se mantienen a la misma altura y relativamente quietos durante el golpe, con lo que es más fácil mantener el equilibrio.	- La posición fija de la cabeza y la flexibilidad de los hombros es sumamente importante para el equilibrio.	- Enseña al jugador a observar la pelota y mantener la barbilla alta.
Tronco y parte superior del cuerpo	- El cuerpo se mueve hacia adelante. - Distancia entre el centro de gravedad al límite de la base de apoyo.	- Cuanto mayor es el peso corporal, más estable se siente el jugador, pero más difícil le resulta moverse o parar el movimiento. - Cuanto más cercano esta el centro de gravedad al límite de la base de apoyo, más desequilibrado se siente el jugador.	- Aprender a mover la parte superior del cuerpo es importante para controlar el grado de equilibrio necesario.
Caderas	- Efectúan una rotación hacia adelante. - Mantienen el equilibrio.	- Contribuyen a obtener momentum angular, gracias a su rotación.	- Enseña a los jugadores a mantener equilibrio entre la línea

			de las caderas y los hombros.
Piernas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bien abiertas.</li> <li>- Los pies y las piernas detienen su movimiento hacia adelante, lo que provoca la rotación de la parte superior del cuerpo al no poder continuar su movimiento hacia adelante en línea recta.</li> <li>- Ejercen fuerza contra el suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuanto más amplia es la base, mayor es el equilibrio del jugador.</li> <li>- El momentum se convierte de linear en angular. Esto genera potencia para el jugador que puede utilizarla al golpear la pelota.</li> <li>- Fuerza de reacción del suelo. La fuerza se ejerce para superar la inercia natural del cuerpo. De no hacerse así, el cuerpo seguiría moviéndose hacia adelante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las diversas superficies reaccionan de manera diferente. Los jugadores deben estar familiarizados con las superficies acrílicas, la tierra y la hierba.</li> </ul>

Contacto

<b>Partes del cuerpo</b>	<b>Trabajo corporal</b>	<b>Consecuciones biomecánicas</b>	<b>Aspectos prácticos</b>
Cabeza y hombros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cabeza debe estar alineada con los hombros para mantener el equilibrio.</li> <li>- Los hombros guían el movimiento del brazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cabeza y los hombros cooperan para mantener el equilibrio durante el impacto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enseña a los jugadores a observar la pelota en el impacto y mantener la barbilla alta y adelante.</li> </ul>
Tronco y parte superior del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso correcto de todas las partes del cuerpo.</li> <li>- Cuanto más próxima sea la empuñadura “oeste “ (“Western”) más cerrado será el arco de la trayectoria de la raqueta en el punto de contacto.</li> <li>- Tensión de agarre: la tensión es necesaria para contrarrestar los impactos “descentrados” que causan un efecto de “torsión” sobre la raqueta.</li> <li>- Buena sincronización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Con un uso correcto de la cadena de coordinación se genera velocidad en la cabeza de la raqueta, al transferirse el momentum angular de las partes pesadas del cuerpo (que se mueven lentamente, por ejemplo el torso) a las partes pesadas del cuerpo ligeras (muñecas) (que, por tanto, deben moverse rápidamente), para mantener equilibrado el conjunto de peso x</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuerda que la empuñaduras extremas con llevan desventajas en relación con la variedad de golpes y la improvisación.</li> <li>- Las pelotas golpeadas en el centro de la raqueta “punto dulce” requieren muy poca tensión de agarre.</li> <li>- La tensión del agarre durante el gesto de preparación y el de golpeo es</li> </ul>

	(“timing”)	<p>velocidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El agarre “oeste” genera liftado al aplicar una fuerza de “torsión” a la pelota.</li> <li>- La torsión es producto del momentum de la pelota en el impacto y de lo lejos que se produce el impacto del centro de la raqueta.</li> <li>- Controlando la cadena de coordinación y sus eslabones e interpretando la trayectoria de la pelota.</li> </ul>	<p>contraproducente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es esencial ayudar al jugador a golpear con ritmo o “fluidez” al intentar aumentar la velocidad de la cabeza de la raqueta.</li> <li>- Ayuda al jugador a pegar la pelota correctamente, en lugar de solo tratar de pegarle duro.</li> </ul>
Caderas	- Se mantienen alineadas con los hombros.	- Las caderas, el tronco y los hombros son los elementos básicos para mantener el equilibrio durante el impacto.	- Enseña los jugadores que durante el impacto (0.004 segs.) el equilibrio es extremadamente importante.
Piernas	- Pueden haber “Despegado” del suelo. Si no es así, continúan la “cadena de potencia” cread desde la parte alta del cuerpo.	- Contribuyen al momentum angular.	- “Despegar” del suelo no afecta el equilibrio si la cadena cinética funciona correctamente.

Gesto de acompañamiento (“follow through”)

<b>Partes del cuerpo</b>	<b>Trabajo corporal</b>	<b>Consecuciones biomecánicas</b>	<b>Aspectos prácticos</b>
Cabeza y hombros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los ojos siguen la trayectoria de la pelota.</li> <li>- Los hombros se desaceleran.</li> <li>- La tensión muscular se relaja.</li> </ul>	- Al relajarse la tensión muscular, se libera energía. Esto causa torsión u es toda fuerza que genera rotación.	- Sin rotación suficiente de los hombros es muy difícil general potencia.

<p>Tronco y parte superior del cuerpo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento de la raqueta.</li> <li>- La raqueta y los brazos cerca del cuerpo.</li> <li>- Sincronización correcta del uso de todas las partes del cuerpo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El momentum angular es el producto del peso del cuerpo y la raqueta, moviéndose en un arco x la velocidad del movimiento.</li> <li>- Cuanto mas cerca del cuerpo están la raqueta y los brazos, mas fácil es realizar el movimiento.</li> <li>- El uso correcto de la cadena de coordinación acelera la cabeza de la raqueta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar momentum angular es fundamental para desarrollar la velocidad de cabeza de la raqueta.</li> <li>- Pero para que ello suceda los jugadores deben tener una buena coordinación.</li> <li>- No obstante se obtiene mayor velocidad de cabeza de raqueta al realizar el movimiento más lejos del cuerpo. El momentum ideal variará de un individuo a otro.</li> <li>- La habilidad de coordinación es vital para realizar progresos tenísticos sostenidos.</li> </ul>
<p>Caderas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concluyen su rotación hacia adelante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fin de momentum angular.</li> <li>- La cadera atrasada toma el lugar de la cadera adelantada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enseña a los jugadores a no dejar la cadera posterior atrás.</li> </ul>
<p>Piernas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El pie atrasado toma el lugar del pie adelantado o el pie adelantado salta y da un paso adelante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usa momentum lineal o angular, según el golpe.</li> <li>- La fricción transforma el momentum lineal en angular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enseña a los jugadores a transferir todo el peso del cuerpo adelante.</li> <li>- El calzado de mala calidad, con las suelas desgastadas obstaculiza este proceso.</li> </ul>

## Anexo S

**RAE No 20****Autor:** Jack L Gropel (1993)**Nombre del Libro:** Tenis para jugadores avanzados**Ubicación en Biblioteca:** Luís Ángel Arango

En tenis, el principal factor limitador del éxito de un jugador es el movimiento. De hecho, no importa la calidad de los golpes si no se está donde se debe y cuando se debe estar. Por eso resulta difícil entender porqué los jugadores no emplean más tiempo trabajando específicamente el movimiento.

Algunos jugadores son muy rápidos en las carreras de 20 metros pero al analizarlos son rápidos entre los 5 y los 15 metros y son lentos entre los 0 y los 5 metros y en el juego del tenis, el promedio de distancia para ejecutar un golpe está entre los 2 y los 6 metros, de hecho, alrededor de 70% de los errores que cometen los jugadores de calidad no son debidos a la mecánica del golpe, sino a la movilidad.

**Equilibrio**

Sin un buen equilibrio el jugador de tenis está condenado a la mediocridad. El equilibrio se controla mediante la posición del centro de gravedad, que se sitúa ligeramente en un punto arriba del centro de la región pélvica, alrededor del que la masa del cuerpo se distribuye. El centro de gravedad se desplaza si las extremidades cambian de posición y cuando se añade una carga adicional a la mano como: la raqueta. Por el simple hecho de tener una raqueta en la mano, el centro de gravedad oscila ligeramente en dirección a la raqueta.

Para mantener un buen equilibrio el cuerpo necesita tener una buena base de apoyo. Al trazar una línea imaginaria entre el centro de gravedad y la base de apoyo, si la línea de gravedad y la base de apoyo trabajan en conjunción será posible arrancar rápido y mantener el equilibrio.

**Posición de espera y la levitación**

Un buen juego de pies inicia en la posición de espera: las rodillas ligeramente flexionadas; el peso hacia adelante sobre el área de apoyo del anterior; el cuerpo ligeramente inclinado hacia delante, trasladando así el centro de gravedad hacia abajo y hacia delante (listo para explotar en cualquier dirección) y la raqueta situada justo delante del cuerpo.

Existe también la posición natural, algo así como una posición neutra. ¿Cuál posición es la adecuada? Probablemente no haga falta adoptar ninguna postura en especial aunque el jugador si debe situarse de tal manera que pueda desplazarse lo más rápido posible hacia la bola.

Cuando el contrario golpea, hay que elevarse, que en tenis significa disminuir al máximo el contacto del calzado del jugador con la superficie de la pista.

**Seguir con la vista**

Seguir con la vista significa, en este caso, detectar la trayectoria de la bola y responder a la misma. Cuanto más rápido viaje la bola en dirección al jugador, más difícil resultará verla. Son más difíciles de observar las bolas muy bajas y las muy altas.

**Ejercicios que ayudan a mejorar la visualización de la bola**

Al jugador iniciante, lanzarle la bola, lentamente y trazando un arco pequeño, desde 1.5 a 3 metros de distancia para que la recoja, Según vaya atrapando el mayor número de bolas, ir aumentando la distancia y el arco de lanzamiento. Una vez alcanza la velocidad y el arco con los que ya resulte difícil atraparla, seguir practicando hasta que el jugador pueda alcanzar la bola con facilidad.

Para el jugador que ya domina el ejercicio descrito, lanzarle la pelota lanzarle la pelota desde distintas posiciones, obligándole a cambiar de dirección y moverse rápido para poder atraparla, se puede lanzar la bola hacia los lados, corta, atrás del jugador haciéndolo similar al juego real del tenis.

### **Unidad de giro**

Desde que la pelota sale de la raqueta del contrario hay que empezar a moverse. Cuando la bola viene, por ejemplo, directo al golpe de derecha el movimiento que sucede a continuación es la unidad de giro. En vez de llevar la raqueta hacia atrás únicamente con el brazo, hay que hacerlo mediante el movimiento de las piernas, caderas y hombros. El cuerpo se mueve básicamente como una unidad.

En cuanto se conoce la dirección de la pelota del contrario hay que empezar a mover el pie más cercano al lado por donde llega la bola. Ejemplo si la bola va por la derecha, todo el lado derecho del cuerpo, raqueta incluida, gira hacia la derecha.

Como la unidad de giro incluye naturalmente el movimiento lateral, el cuerpo ya está preparado para llevarlo a cabo. Junto con el giro se realizan dos clases de movimiento lateral: el paso de flotación y la carrera.

### **Ejercicios de Movimiento para Adquirir Rapidez en el Juego de Pies**

Rapidez de visión de la bola que sale de la raqueta del contrario.

Rapidez en la apreciación de la velocidad, dirección y efecto de la pelota.

Rapidez en la toma de decisiones respecto al movimiento y percepción de la profundidad.

Rapidez de transmisión de la señal desde el cerebro a los músculos de las piernas.

## Anexo T

### **RAE No 21**

**Autor:** Bill Wright

**Nombre del Libro:** Tenis aeróbico. Como ponerse en forma (1991)

**Ubicación en Biblioteca:** Luís Ángel Arango

El autor describe que todo practicante de tenis puede realizar acciones básicas como: carreras, estiramientos, saltos, flexiones y todos tienen el ritmo y las capacidades para realizar tales acciones.

Cuando se juega tenis aeróbico el jugador va a:

Correr tan rápido, tan lejos y tan vigorosamente como pueda.

Alejarse de la pelota, de modo que después pueda caminar hacia ella.

Estirar los músculos para alcanzar la pelota.

Involucrar la totalidad del cuerpo en cada movimiento.

El autor hace referencia en la posición normal de preparado, pero hace un mayor énfasis en la posición de preparado para moverse.

La tendencia es pararse a un lado de la pelota y demasiado cerca de ella, pero es mejor correr hacia atrás y luego acercársele, de esta manera obtendrá mayor impulso y más fuerza.

No basta con saltar en punta de pies, hay que entender el juego de pies como un movimiento que se extiende desde la punta de los pies hacia las caderas, hasta llegar a los hombros, pensar en el juego de pies como una función corporal total.

No se limite a echar hacia atrás la raqueta; haga que sea todo el cuerpo el que la mueva en tal dirección, a medida que vaya hacia atrás la cabeza de la raqueta, la muñeca del brazo debe moverse en la misma dirección.

No debe ser la raqueta sino la cabeza de la raqueta la que va hacia atrás, porque es justamente la cabeza de la raqueta la que golpea la bola.

No basta con colocarse de lado a la red, porque no hay ningún peso dirigido hacia la bola, esto es solo una parte de un movimiento general de giro.

Girar y enderezar, el cuerpo gira y cuando se endereza adquiere potencia, entre más gire el cuerpo mayor potencia adquirirá cuando se enderece, se debe usar todo el cuerpo al golpear la pelota.

Cuando se observa un partido con el fin de aprender no solo se debe fijar en la trayectoria de la bola. Se debe observar a los jugadores desde el principio; los movimientos, desplazamientos, las carreras, batallando para poder colocarse en la posición adecuada para pegarle a la bola.

Se debe iniciar el giro del cuerpo tan pronto el oponente golpee la bola. La velocidad del giro dependerá de la velocidad de la bola que se aproxima, de los reflejos y ritmo, de la condición física...

Usar la empuñadura adecuada permite unir las fuerzas del cuerpo con la raqueta, de esta manera el cuerpo automáticamente queda detrás de la bola en el momento del impacto y absorbe el choque del contacto con la bola.

El tenis no es un deporte de una sola mano. Entre más se use la mano contraria a la raqueta más giro y, por lo tanto más cuerpo pondrá en su giro hacia delante.

Apuntar con la mano que no tiene la raqueta a la bola que se aproxima le ayuda a:

Girar los hombros.

Seguir la pelota.

Medir la distancia entre usted y la pelota.

Involucrar en la contestación la parte izquierda del cuerpo si es diestro.

Es importante no dejar caer la mano que señala la bola, ni plantarse de lado a la red.

Comentario del investigador:

El autor aunque no menciona ni describe los conceptos de las capacidades coordinativas

En la descripción que hace respecto al tenis están presentes las capacidades coordinativas ya que automáticamente están involucradas en los movimientos que se requieren para jugar al tenis.

Hace una descripción de ejercicios que permiten desarrollar y entrenar el movimiento de los pies y por ende las capacidades coordinativas.

## Anexo U

**RAE No 22****Autor:** Tudor O. Bompa (2009)**Nombre del Libro:** Entrenamiento de equipos deportivos**Ubicación en Biblioteca:** Luís Ángel Arango

“La agilidad y la rapidez dependen enormemente del nivel de desarrollo de la potencia de un jugador. Recuerda: nadie puede ser rápido, ser ágil y tener unos pies rápidos antes de desarrollar la fuerza.”

La agilidad es la capacidad de acelerar y desacelerar rápidamente los movimientos, cambiar rápidamente de dirección y variar rápidamente de dirección y variar rápidamente de movimiento. El juego de pies de alta frecuencia, la velocidad de reacción y movimientos, la flexibilidad dinámica y el ritmo de los movimientos de los jugadores son elementos intrínsecos importantes de la agilidad. La agilidad es una capacidad que no existe de forma independiente, sino que depende del desarrollo de otras capacidades (como las descritas anteriormente) en la que la potencia es un factor importante.

Cuando se habla del movimiento de pies, se refiere a que el jugador debe estar siempre moviendo los pies, para estar preparado y así poder reaccionar ante cualquier situación. La rapidez, los pies rápidos y el juego de pies de alta frecuencia dependen directamente de la potencia de los músculos de las pantorrillas (gastrocnemio, soleo, tibia anterior y los principales músculos del muslo cuádriceps). Los jugadores rápidos, y por lo tanto potentes pueden iniciar acciones tácticas con más rapidez que sus oponentes en un partido de competición.

**Desaceleración y aceleración: la clave de la agilidad**

Para cambiar de dirección rápidamente, los jugadores tienen que reducir primero la velocidad antes de moverse rápidamente en otra dirección. En otras palabras, la acción se realiza en dos fases: desaceleración y aceleración.

**La desaceleración**, o reducción de la velocidad casi hasta parar, resulta de la carga excéntrica (alargamiento) de los cuádriceps. La energía cinética almacenada en los músculos durante la desaceleración se emplea durante la fase de **aceleración**, cuando los jugadores empiezan a correr rápidamente de nuevo.

La capacidad de cambiar rápidamente de dirección se realiza gracias a dos grupos musculares principales: el gastrocnemio y el sóleo y los músculos del cuádriceps.

Los músculos de los cuádriceps se contraen excéntricamente durante la fase de desaceleración, mientras que el gastrocnemio, el sóleo y los cuádriceps se contraen de forma concéntrica durante la fase de desaceleración.

Todas las acciones que requieren agilidad o unos pies rápidos dependen de la potencia de las piernas y dependen de dos elementos importantes, el primero:

**La técnica del primer paso.** Dar el primer paso de una acción rápidamente depende de lo rápido que el jugador mueva el brazo opuesto, ejemplo: si un jugador empieza a dar un paso hacia delante con el pie izquierdo, la velocidad dependerá de lo rápido que mueva el brazo derecho

**La fuerza aplicada contra el suelo.** Cuanto más fuerte el atleta pise el suelo, más potente será la fuerza de reacción que el suelo ejerce en dirección opuesta. Al realizar la acción excéntrica (flexión de tobillos, rodillas y cadera), los músculos de las piernas se

cargan excéntricamente. La explosividad al levantar el pie (fase de propulsión) durante el primer paso depende de la cantidad de fuerza cargada durante la contracción excéntrica. Cuanto mayor sea la carga excéntrica, más explosiva será la propulsión.

### **Periodización del entrenamiento de la agilidad y la rapidez**

La repetición de las serie de agilidad harán que esta mejore, pero solo hasta cierto punto. Las mejoras a largo plazo de la agilidad se alcanzan como resultado de la continua repetición de ejercicios de agilidad seguidos de una progresión de patrones de movimiento de la agilidad de simples a complejos, desde los primeros años de entrenamiento. Se deben incluir la Fmáx y la potencia como componentes integrantes del entrenamiento general, y si no las mejoras de la agilidad son limitadas.

La **intensidad** para entrenar la agilidad se recomienda realizar un trabajo entre un 90 o un 95% del rendimiento. A este tipo de entrenamiento se le llama entrenamiento neuromuscular.

La **duración** de cada ejercicio depende de los sistemas energéticos, en los ejercicios del sistema aláctico la duración es entre 5 y 10 sg. Para los ejercicios del sistema de ácido láctico la duración es entre 20 y 90 sg.

El tiempo total de una sesión de entrenamiento es entre 3 y 10 minutos. Cuando se realizan intervalos de descanso, suelen durar entre 2 y 3 minutos entre series con una duración total de la sesión de 35 minutos.

### **Ejercicios para entrenar la rapidez y la agilidad**

#### **Saltos en slalom y esprín**

Zona ejercitada: extensores de las piernas (músculos de las pantorrillas: soleo y tibial anterior; extensores de la rodilla: cuádrisex, y extensores de la cadera: glúteos mayores).

- Utiliza cinta o dibuja una línea del suelo o en el campo de tres a cinco metros de largo.
- Los jugadores saltan en zig – zag (como esquiando en slalom) sobre la longitud de la línea (entre tres y cinco metros) después hacen un esprín de 10 a 15 metros.
- Variación 1. Los jugadores realizan un esprín cada vez en una dirección diferente.
- Variación 2. Los jugadores realizan saltos hacia atrás y luego un esprín de 10 a 15 mts cada vez en una dirección diferente.
- Variación 3. Cuando se realiza la parte del esprín del ejercicio, los jugadores aceleran entre 5 y 10 mts, paran e inmediatamente cambian de dirección para hacer otro esprín (aceleración) de 5 a 10 mts.
- Programa sugerido de 1 a 3 series de 3 a 5 repeticiones; intervalo de descanso de minutos.

#### **Tijeras**

Zona ejercitada: extensores de las piernas.

- Los atletas comienzan de pie con una pierna delante y la otra hacia atrás.
- Realizan un salto vertical, intercambian la posición de las piernas en el aire rápidamente (tijeras) y saltan de nuevo inmediatamente para poner los pies en el suelo. Este patrón he de ser continuo durante toda la serie. Los atletas han de fijarse bien en la altura del salto y minimizar la duración del contacto de los pies con el suelo (fase de contacto).

- Variación. Por cada vez que se realice una tijera, los jugadores pueden girar en una dirección dada (hacia la derecha o la izquierda, o ligeramente hacia delante o hacia atrás).

- Programa sugerido. 2 o 3 series de 5 10 saltos continuados; intervalo de descanso de 2 minutos.

### **Saltos con conos**

Zona ejercitada: extensores de las piernas, hombros, flexos de la cadera (músculos psoasiliacos).

- Coloca una hilera de 8n a 10 conos con una separación de 3 a 4 metros.
- Los jugadores corren a alta frecuencia (pasos más cortos) entre los conos y saltan (levantando una pierna, como entre saltos de longitud) por encima de cada cono, minimizando la fase de contacto de cada pie y volviendo a la línea inicial.
- Programa sugerido. De 2 a 4 series ( se considera que una serie es una hilera de conos); intervalo de descanso de 2 a 3 minutos.

### **Pasos cruzados**

Zona ejercitada: Los músculos de la pantorrilla y, en menor grado, los cuádriceps.

- Cuando el jugador se mueve hacia la izquierda, la pierna derecha se cruza por delante de la izquierda durante 10 mts.
- La misma secuencia se repite en la dirección opuesta.
- Programa sugerido: De a 5 series en cada dirección (se considera que una línea 10 mts); intervalo de descanso de 1 a 2 minutos.

### **Saltos sencillos o dobles**

Zona ejercitada: extensores de las piernas y tibia anterior.

- Los atletas saltan de cuadro en cuadro dentro de un cuadro mayor de 50 por 50 cm realizado con cinta o dibujado en el suelo. Los saltos pueden realizarse con un pie o con los dos.
- Variación. El patrón de saltos puede realizarse de cuadro en cuadro hacia delante, hacia atrás o hacia los lados.
- Programa sugerido. De 2 a 4 series de 10 a 12 saltos realizados de forma continua (una serie consiste en 10 y 12 saltos); intervalo de descanso de entre 2 y 3 minutos.

### **Saltos dentro y fuera**

Zona ejercitada: extensores de las piernas.

- Haz cuatro cuadros con una cinta o dibujados (los lados de cada cuadro han de medir 50cm de largo) en el suelo. Los jugadores están de puestos en el cuadro número 1 y empiezan a saltar con los pies juntos dentro y fuera del cuadro, hacia el centro y desde el centro de cada uno de los ocho puntos numerados en una secuencia.
- Variación 1. Los jugadores realizan la misma secuencia pero saltan solo con una pierna.
- Variación 2. Los jugadores cambian de dirección siguiendo las instrucciones del entrenador.
- Programa sugerido. De 2 a 4 series de (siendo una serie saltar una vez en cada uno de los cuatro cuadros); intervalo de descanso entre 1 y 2 minutos.

### **Escalera**

Zona ejercitada: extensores de las piernas y tibial anterior.

- Coloca una escalera de cuerda en el suelo o la tierra (o dibujada) de modo que cada “cuadro” de la escalera sea de 50 por 50 cm (un poco menos para los atletas de elite). Los jugadores se mueven dentro y fuera de cada cuadro utilizando diferentes técnicas.
- Variación 1. Los jugadores comienzan con un pie en el primer cuadro de la escalera y dan pasos cortos de alta frecuencia, haciendo el contacto en el suelo con los antepiés. No han de levantar los pies más de 15 cm del suelo.
- 
- Variación 2. Los jugadores están de pie en perpendicular a un extremo de la escalera (un hombro mirando hacia la escalera) y realizan cruces laterales sobre las líneas que marcan los cuadros (los escalones de la escalera).
- Variación 3. Los jugadores están de pie mirando al primer cuadro de un extremo de la escalera. Corren con pasos cortos rápidos, haciendo contacto en el suelo sólo con los antepiés- hacia el primer cuadro, fuera del cuadro, vuelven y hacen.