

TEMARIO PARA EL PROCESO SELECTIVO DE TÉCNICO/A ESPECIALISTA EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS (SALVAMENTO-VIGILANCIA)



MADRID

Área Delegada de Deporte del Ayuntamiento de Madrid
Dirección General de Deporte

©Editor

Área Delegada de Deporte del Ayuntamiento de Madrid. Dirección General de Deporte.

©Coordinador

Miguel Ángel Gómez Ruano

©Autores/as

José Arturo Abraldes, Francisco Cano Noguera, Antonio Cejudo, Antonio García de Alcaráz Serrano, José María Giménez Egido, Angélica Ginés-Díaz, Fernando Novella María-Fernández, Carmen Ocete Calvo, Raquel Pedrero Chamizo, Jaime Prieto Bermejo, Pedro Antonio Ruiz-López, Pilar Sainz de Baranda.

ISBN: 978-84-09-36325-4

Noviembre de 2021

ÍNDICE (PROGRAMA GRUPO II)

- Tema 8.** Fisiología del ejercicio: Sistemas energéticos y su relación con el ejercicio físico. *Autor: Antonio García de Alcaráz Serrano.*
- Tema 9.** Habilidades Motrices Básicas en el medio acuático: Marco conceptual. Evolución y fases. *Autor: Antonio García de Alcaráz Serrano.*
- Tema 10.** La condición física: Concepto de condición física, acondicionamiento físico, actividad física, mantenimiento físico. Técnicas de mantenimiento de la condición física. La valoración de la condición física. *Autor: Antonio García de Alcaráz Serrano.*
- Tema 11.** El acondicionamiento físico en el medio acuático (I): Actividades acuáticas para la salud. Evolución del concepto de fitness y wellness y su relación con en el medio acuático. *Autora: Raquel Pedrero Chamizo.*
- Tema 12.** El acondicionamiento físico en el medio acuático (II): Mantenimiento y desarrollo de la resistencia. Concepto y características de la resistencia. Medios y métodos para el mantenimiento y desarrollo de la resistencia en una sesión deportiva dirigida enfocada a la mejora de la salud en el medio acuático. *Autores: Pedro Antonio Ruiz-López y Antonio Cejudo.*
- Tema 13.** El acondicionamiento físico en el medio acuático (III): Mantenimiento y desarrollo de la fuerza: Concepto y características de la fuerza. Adaptaciones con el entrenamiento de fuerza. Medios y métodos para el mantenimiento y desarrollo de la fuerza aplicado a sesiones en el medio acuático. *Autores: Pedro Antonio Ruiz-López y Antonio Cejudo.*
- Tema 14.** El acondicionamiento físico en el medio acuático (IV): Mantenimiento y desarrollo de la velocidad y potencia: Concepto y características de la velocidad y potencia. Adaptaciones con el entrenamiento de velocidad y potencia. Medios y métodos para el mantenimiento y desarrollo de la velocidad y potencia aplicado a sesiones en el medio acuático. *Autores: Pedro Antonio Ruiz-López y Antonio Cejudo.*
- Tema 15.** El acondicionamiento físico en el medio acuático (V): Mantenimiento y desarrollo de la flexibilidad: Concepto y características de la flexibilidad. Adaptaciones con el entrenamiento de flexibilidad. Medios y métodos para el mantenimiento y desarrollo de la flexibilidad aplicado a sesiones en el medio acuático. *Autores: Pedro Antonio Ruiz-López, Antonio Cejudo y Pilar Sainz de Baranda.*
- Tema 16.** La coordinación y el equilibrio: Marco conceptual. Conceptos básicos de entrenamiento de la coordinación y del equilibrio y su aplicación a sesiones en el medio acuático. *Autor: Jaime Prieto Bermejo.*

- Tema 17.** Valoración de la condición física: Instrumentos de evaluación. Criterios evolutivos en la valoración de la condición física. *Autor: Antonio García de Alcaraz Serrano.*
- Tema 18.** El juego en el medio acuático como actividad de enseñanza y de aprendizaje en las etapas preinfantil e infantil: Recursos metodológicos en el medio acuático en la intervención educativa a través del juego. La organización y las agrupaciones en la metodología del juego en el medio acuático. El uso del material: material diverso de foam, pelotas, aros y otros. *Autor: José María Giménez Egido.*
- Tema 19.** El juego como actividad de enseñanza y de aprendizaje en la edad escolar: El juego en la iniciación deportiva. Estructura y clasificación del juego deportivo. El juego modificado. Juegos predeportivos para deportes individuales y deportes de equipo aplicados al medio acuático. *Autor: José María Giménez Egido.*
- Tema 20.** Nuevas tendencias actuales en el desarrollo del fitness: Evolución del aeróbico al aeróbico en el medio acuático. Nuevas tendencias y disciplinas con soporte musical y con material específico en el medio acuático. *Autores: Angélica Ginés-Díaz, Antonio Cejudo y Pilar Sainz de Baranda.*
- Tema 21.** La relajación: Tensión, activación, ansiedad y estrés. Introducción a la conciencia plena o mindfulness. El mindfulness en el deporte. Técnicas de relajación en el medio acuático. *Autor: Jaime Prieto Bermejo.*
- Tema 22.** Los deportes individuales y colectivos en el medio acuático: Aspectos técnicos, tácticos y reglamentarios de la natación, la natación artística y el waterpolo. *Autor: José María Giménez Egido.*
- Tema 23.** Actividad física y deporte en el medio acuático para personas con discapacidad: Los deportes para personas con alguna discapacidad. Las clasificaciones funcionales. Deportes para personas con discapacidad física. Deportes para personas con discapacidad intelectual. Deportes para personas con discapacidad sensorial (auditiva y visual). Deportes para personas con lesión medular, con parálisis cerebral. Deportes para personas trasplantadas. *Autora: Carmen Ocete Calvo.*
- Tema 24.** El deporte inclusivo: La promoción deportiva y de la salud a través del deporte inclusivo y sus vínculos con el deporte convencional. Programas deportivos inclusivos educativos, deportivos y de fitness. La inclusión social a través del deporte. *Autora: Carmen Ocete Calvo.*
- Tema 25.** Técnicas de entrada al agua sin material auxiliar y con material auxiliar de salvamento. Flotación y flotación con diferentes materiales. *Autor: Francisco Cano Noguera.*
- Tema 26.** Técnicas de control y traslado de víctimas en instalaciones con tubo de rescate. *Autor: Francisco Cano Noguera.*

- Tema 27.** Técnicas de extracción de víctimas en instalaciones acuáticas. Autor: Francisco Cano Noguera. *Autores: José Arturo Abraldes y Francisco Cano Noguera.*
- Tema 28.** El accidentado con lesión medular o politraumatizado: entrada al agua, aproximación, control, extracción. *Autores: José Arturo Abraldes y Francisco Cano Noguera.*
- Tema 29.** Atención inicial a emergencias más frecuentes. Valoración del accidentado: primaria y secundaria. Métodos para desobstruir la vía aérea y facilitar la respiración: accesorios de apoyo a la ventilación y oxigenoterapia. *Autor: Fernando Novella María-Fernández.*
- Tema 30.** Soporte vital básico en primeros auxilios según el Protocolo del Consejo Europeo de Resucitación (ERC) vigente: Actuación del primer interviniente. Resucitación cardiopulmonar básica (RCPB): valoración del nivel de consciencia, comprobación de la ventilación, protocolo de RCPB ante una persona inconsciente con signos de actividad cardíaca, protocolo de RCPB ante una persona con parada cardiorrespiratoria, RCPB en casos especiales: embarazadas, lactantes y niños. *Autor: Fernando Novella María-Fernández.*

TEMA 8

FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO: SISTEMAS ENERGÉTICOS Y SU RELACIÓN CON EL EJERCICIO FÍSICO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO.
3. SISTEMA CIRCULATORIO O CARDIO-VASCULAR.
4. SISTEMA RESPIRATORIO.
5. SISTEMAS ENERGÉTICOS.
6. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

La fisiología trata de explicar la “función”, es decir, la relación y dinamismo que hay entre las partes que componen el sistema. En el ámbito del ejercicio físico, el cuerpo humano es una gran máquina donde viven interconectados muchos órganos que actúan de forma conjunta y adaptativa en función de los estímulos del medio externo. En este sentido, se entiende que la fisiología estudia las funciones de los órganos del cuerpo humano, y en concreto para este curso, su funcionamiento en situación de ejercicio físico. Por tanto, la fisiología trata del estudio de la “lógica de la naturaleza, de la vida”.

_2. Sistema músculo esquelético

En relación con la anatomía del ser humano, definida principalmente por su estructura ósea, muscular y articular, el músculo representa una parte activa y funcional con alrededor del 40% de la masa corporal. Así, se distinguen tres tipos de músculos:

- **Músculo esquelético:** actúa de forma voluntaria, es estriado y principal responsable de la locomoción y el movimiento.
- **Músculo cardíaco:** También tiene estrías, pero se contrae rítmicamente de manera automática e independiente. Posee conexiones anatómico-funcionales entre sus fibras (con un solo potencial de acción se contraen todas las fibras de manera simultánea).
- **Músculo liso:** Reviste las vísceras huecas, esfínteres, vasos, etc. No está estriado y tiene un ritmo automático e independiente.

Ahondando en el músculo esquelético, de fuera hacia adentro, lo primero que aparece envolviendo al músculo es una fascia o capa de **tejido conectivo** que rodea a todos los fascículos musculares. También hay vasos, tejido nervioso, etc. En su interior, el músculo o tejido muscular está compuesto de fibras (células) musculares dispuestas en fascículos (varios fascículos forman un músculo). Las células musculares poseen una membrana llamada **sarcolemma** altamente especializada. En el interior de cada fibra hay gran cantidad de **miofibrillas** (formada por filamentos delgados de actina y filamentos gruesos de miosina). La actina se origina en las líneas “Z”, avanza sola y luego se introduce entre los filamentos gruesos de miosina. Un filamento de actina no llega a tocar con otro filamento de actina, sino que deja un espacio entre ambos. Al espacio comprendido entre dos líneas “Z” es el llamado **sarcómero**, que representa la unidad básica de la contracción muscular. Ante una contracción se produce un acortamiento de la fibra debido a un proceso complejo en el que la actina se desliza sobre la miosina provocando la aproximación.

Para que se produzca una contracción, deben activarse una serie de unidades motrices. Una **unidad motriz** se define como el conjunto formado por una motoneurona y todas las fibras a las que inerva. Es la unidad funcional básica de control neuromuscular. Cuanto menor sea el número de fibras que inerva una motoneurona,

mayor precisión habrá. Por ejemplo, para la precisión existente en los movimientos de la mano se requieren multitud de motoneuronas innervando a pocas fibras musculares cada una de ellas.

De acuerdo a la innervación y metabolismo de la fibra muscular, se distinguen las siguientes tipos de fibras:

- Tipo I (Lentas o ST o Rojas).
- Tipo II_a (Rápidas o FT o Blancas).
- Tipo II_b (Rápidas o FT o Blancas).

Tabla 1. Tipos de fibras musculares y sus características.

	Tipo I (oxidativas) más pequeñas	Tipo II (glucolíticas) mayor diámetro
Vascularización	Muchos capilares. Les llega mucho oxígeno y nutrientes	Muchos menos capilares, no llega tanto oxígeno
Mitocondrias	Muchas y muy activas (metabolismo aerobio)	Pocas (metabolismo anaerobio)

Cualquier contracción muscular requiere de un gasto energético que permita la unión de los elementos de actina y miosina. Las moléculas de ATP y su ruptura en las uniones entre los miofilamentos de actina y miosina permiten la contracción muscular. Para proporcionar esta energía, y con ello, el movimiento deportivo, es necesaria la participación de varios sistemas que faciliten, por un lado, la activación del músculo a partir de una innervación nerviosa (sistema nervioso), y por otro, el aporte de nutrientes, energía, oxígeno, etc. Para esta última función destacan el **sistema circulatorio** (corazón y sistema circulatorio) y el **sistema respiratorio** (pulmones).

3. Sistema circulatorio o cardio-vascular

El **sistema circulatorio** se encarga del transporte de oxígeno, nutrientes, hormonas, anticuerpos, productos de desecho, controla la temperatura, etc. Está constituido principalmente por el corazón y los vasos (arterias, venas y vasos linfáticos).

El corazón es el órgano encargado de impulsar la sangre hacia todo el organismo. Las arterias, venas y capilares distribuidos por todo el cuerpo van a permitir el transporte de la sangre cargada de nutrientes, oxígeno, hormonas, anticuerpos, así como la depuración de los productos de desecho. El corazón tiene aproximadamente el tamaño del puño (cerrado), y es una estructura muscular involuntaria (músculo cardíaco) situada en el mediastino, con la mayor parte de su estructura en el lado izquierdo del cuerpo. El tipo de ejercicio va a condicionar la estructura y tamaño del corazón. El ejercicio de resistencia (aeróbico) contribuye a un mayor tamaño del

corazón, mientras que el ejercicio de fuerza o alta intensidad (anaeróbico) conlleva un mayor grosor en las paredes del miocardio.

Este órgano se compone de cuatro cavidades, dos aurículas en la parte superior y dos ventrículos en la parte inferior (la aurícula izquierda y derecha, así como el ventrículo derecho e izquierdo). En la aurícula derecha reside la sangre no oxigenada procedente de las venas cavas tras el recorrido del sistema de circulación mayor. Esta sangre pasa al ventrículo derecho que lleva la sangre no oxigenada a los pulmones mediante la arteria pulmonar. La sangre que viaja por la circulación menor, una vez oxigenada, regresa a la aurícula izquierda gracias a las venas pulmonares. Finalmente, la sangre oxigenada será llevada al resto del organismo a través de la circulación mayor, gracias al impulso del ventrículo izquierdo que recoge la sangre de su aurícula izquierda.

El sistema nervioso autónomo es el encargado de controlar, variar y alterar la frecuencia cardíaca y regular así el ritmo del sistema circulatorio. Ese sistema nervioso autónomo se divide en **sistema simpático** (función de activación) y **sistema parasimpático** (función de reposo). Para regular la actividad cardíaca, estos sistemas se coordinan de forma que cada latido cardíaco se compone de dos fases: la contracción y expulsión de sangre (sístole), y la relajación y entrada de sangre (diástole). La sístole auricular permite el llenado de los ventrículos. Tras esto, las válvulas se cierran para que la sístole ventricular permita la salida de sangre hacia el organismo (arterias aorta o pulmonar según sea ventrículo izquierdo o derecho, respectivamente), y no hacia la aurícula ubicada encima de cada ventrículo.

La sangre que sale del corazón y viaja por el organismo genera una tensión en las paredes o vasos sanguíneos. Eso se conoce como tensión arterial, y su alteración podría implicar enfermedades como la hipertensión. Las **arterias** son los vasos sanguíneos que salen del corazón y llevan la sangre a distintos órganos del cuerpo (excepto la arteria pulmonar). Las arterias pequeñas se conocen como arteriolas que vuelven a ramificarse en capilares. Por su parte, las **venas** son los vasos sanguíneos que recogen la sangre que ya ha dejado el oxígeno en los tejidos y la devuelven a los pulmones por medio de la circulación menor para una nueva oxigenación y reparto por el organismo.

La actividad cardíaca que el organismo realiza en estado de reposo o de ejercicio va a condicionar la cantidad o frecuencia de latidos, así como la capacidad del corazón de almacenar y expulsar un volumen determinado de sangre. Cuando hacemos ejercicio se observa claramente un aumento de la frecuencia cardíaca, es decir, del gasto cardíaco. Esto permite incrementar el flujo sobre los tejidos musculares que demandan energía y nutrientes para desempeñar sus funciones. Además, también se generan multitudes de productos de desecho que deben ser expulsados del organismo.

El gasto cardíaco o actividad cardíaca se calcula multiplicando la frecuencia cardíaca por el volumen sistólico (sangre expulsada del corazón). De esta forma, cuando se incrementan las demandas energéticas a consecuencia del ejercicio, el corazón se

“acelera”, es decir, aumenta su frecuencia de latido. Asimismo, sus paredes se dilatan para almacenar y expulsar más sangre al organismo.

En relación a este sistema cardiovascular, el ejercicio genera las siguientes adaptaciones:

- Sobre la frecuencia cardíaca: se produce un descenso de la frecuencia cardíaca (pulsaciones del corazón por minuto) en reposo y también durante la realización de un ejercicio físico de intensidad submáxima. Esto se debe a la mejora del músculo cardíaco, así como a la eficiencia del organismo en cuanto a la obtención de energía.
- Consumo de oxígeno: es un parámetro clave para conocer la intensidad del ejercicio y representa la cantidad de oxígeno que el organismo consume por minuto y por kilo de peso del sujeto.
- Sobre la tensión arterial: este parámetro disminuye en reposo y durante el ejercicio experimentan incrementos más suaves en sujetos entrenados.
- A nivel de vasos sanguíneos: el ejercicio permite una mayor capacidad para dilatarse y aumenta el número de capilares por fibra muscular. En definitiva, se produce un aporte más eficaz de oxígeno nutrientes al organismo.

4. Sistema respiratorio

De forma conjunta a este sistema circulatorio, y tal y como se ha expuesto en líneas superiores, el **sistema respiratorio** juega un papel importante. Este sistema tiene como finalidad el bombeo de aire hacia el interior del organismo (proceso de ventilación), además del contacto de la sangre con el aire (intercambio gaseoso) que se realiza en los alveolos.

El sistema respiratorio se componen de las vías respiratorias como son las fosas nasales, la faringe y laringe por donde pasa el área, y finalmente la tráquea, bronquios y bronquiolos, siendo éstos últimos donde se produce el intercambio gaseoso con el aire exterior gracias a los alveolos. Cabe destacar también la importancia del diafragma como músculo facilitador del funcionamiento del sistema respiratorio.

Junto al diafragma, hay otros músculos que facilitan la respiración debido a su proximidad e incidencia sobre la zona de las costillas (parrilla costal), ya que este es el lugar donde se alojan los pulmones. El proceso de respiración se define por un movimiento de inspiración (coger aire) y otro de expiración (expulsar aire). Los músculos que facilitan la inspiración son el diafragma, intercostales externos, esternocleidomastoideo y escalenos, mientras que los músculos que facilitan la expiración son los abdominales y los intercostales externos.

En coordinación con el sistema circulatorio, el oxígeno y dióxido de carbono se transportan gracias a la hemoglobina. En contacto con la sangre y gracias a los

mecanismos de difusión pulmonar, la composición del aire y la de la sangre realizan el intercambio, facilitando la entrada de oxígeno en el organismo y la salida del desecho representado por el dióxido de carbono.

Al igual que pasaba con el sistema circulatorio, el ejercicio altera las funciones respiratorias. De esta forma, el ejercicio aumentará la frecuencia respiratoria por la mayor demanda de oxígeno en los músculos. Además, los pulmones podrán ampliar su capacidad por la ayuda de los músculos inspiratorios para facilitar la entrada de mayor oxígeno en el organismo. De esta forma, la frecuencia respiratoria aumenta de 12-15 acciones/minuto en reposo, a 20-30/minuto al andar, o más de 50/minuto al correr. Esto permite incrementar el volumen corriente de aire en el organismo para satisfacer las demandas ocasionadas por el ejercicio físico. Si entras más oxígeno, también aparece una demanda de mayor expulsión de dióxido de carbono.

5. Sistemas energéticos

El organismo va almacenando energía a partir de la alimentación y de situaciones de descanso que lo permiten, para luego liberar esa energía cuando se necesita. El ejercicio físico supone un reto que lleva al organismo a un funcionamiento activo y coordinación entre sistemas para obtener la energía que necesita, sin que exista un desaprovechamiento de las fuentes y reservas disponibles en el organismo. Las **enzimas** juegan un papel importante en el proceso de descomposición o ruptura (catabolismo) de los compuestos químicos. Por ejemplo, una enzima importante que actúa sobre el ATP se llama adenosintrifosfatasa (ATPasa). Así, una molécula de ATP se compone de adenosina (una molécula de adenina unida a una molécula de ribosa) combinada con tres grupos de fosfatos (Pi) inorgánicos. Cuando la enzima ATPasa actúa sobre ellos, el último grupo fosfato se separa de la molécula ATP, liberando rápidamente una gran cantidad de energía (7.6 kcal/mol, reduciendo el ATP a ADP (difosfato de adenosina) y Pi.

Por el contrario, el proceso de almacenaje de energía formando ATP a partir de otras fuentes químicas recibe el nombre de fosforilación. Mediante varias reacciones químicas, un grupo fosfato se añade a un compuesto relativamente bajo en energía, el difosfato de adenosina (ADP), convirtiéndose en trifosfato de adenosina (ATP).

Para proceder al estudio de los sistemas de producción de energía, nos vamos a basar en la secuencia temporal de la utilización de los distintos tipos de sustratos energéticos disponibles por el músculo desde que se inicia el esfuerzo. La intensidad y duración del esfuerzo va a determinar qué tipo de sistema se emplee (o sea el protagonista principal). No es lo mismo un ejercicio de alta intensidad y corta duración (por ejemplo: lanzar un disco, golpear un balón, hacer un cambio de dirección, etc.), que una actividad de baja intensidad y larga duración (por ejemplo: bicicleta de montaña, senderismo, natación, etc.). Ante demandas energéticas diferentes, el organismo reacciona activando distintas vías de energía que tratan de satisfacer las demandas del organismo. En este sentido, destacamos las siguientes:

- *Sistema anaeróbico aláctico o sistema de los fosfágenos*: Se utiliza en esfuerzos de muy corta duración y alta intensidad. Realiza la conversión de las reservas de alta energía de la forma de fosfocreatina (PC) y ATP.
- *Sistema anaeróbico láctico o glucólisis anaeróbica*: Se utiliza cuando los esfuerzos anteriores se prolongan en el tiempo (entre 20 segundos y 1 minuto). Trabaja sobre la generación de ATP mediante glucólisis anaeróbica.
- *Sistema aeróbico o sistema oxidativo*: Se activa en actividades de baja intensidad y larga duración. Destaca el metabolismo oxidativo del acetil-CoA.

En el primero de los sistemas (*anaeróbico aláctico*), se genera una energía sin presencia de oxígeno (por eso se denomina anaeróbico) y sin llegar a producir cantidades elevadas de lactato (de ahí que se denomine aláctico). La liberación de energía por parte de la PC se produce gracias a la enzima creatinkinasa (CK), que actúa sobre la PC para separar el Pi de la creatina. La energía liberada puede usarse entonces para unir Pi a una molécula de ADP, formando ATP. Con este sistema, cuando la energía es liberada por el ATP mediante la división de un grupo fosfato, nuestras células pueden evitar el agotamiento del ATP reduciendo PC y proporcionando energía para formar más ATP. Por tanto, la energía liberada por la descomposición del PC no se usa directamente para realizar el trabajo celular, sino para reconstituir el ATP y mantener así un suministro relativamente constante. Este proceso es rápido y, aunque puede ocurrir en presencia del oxígeno, este proceso no lo requiere, por lo cual se dice que el sistema ATP-PC es anaeróbico.

Durante los primeros segundos de actividad muscular intensa, como puede ser el sprint, el ATP se mantiene a un nivel relativamente uniforme, pero el nivel de PC descende porque se usa para reponer el ATP agotado. Cuando se llega al agotamiento, tanto el nivel de ATP como el de PC es muy bajo, y no pueden proporcionar más energía. Los esfuerzos que caracterizan este sistema de producción de energía son los que se ejecutan a *máxima intensidad* en un período muy corto (10 segundos o menos).

En este sentido, es necesario tener en cuenta que en los músculos sólo se pueden almacenar pequeñas cantidades de ATP y PC. Por tanto, si la intensidad de trabajo es muy grande, el esfuerzo sólo podría mantenerse durante un tiempo no superior a 30 segundos, ya que las fuentes energéticas quedarían agotadas. Más allá de este punto, los músculos deben depender de otros procesos para la formación de ATP: la combustión de ácido láctico y oxidativa de combustibles.

El segundo sistema (*sistema anaeróbico láctico o glucólisis anaeróbica*) se basa en la descomposición del azúcar para proveer la energía necesaria con la cual se elabora el ATP y se asegura la energía para el ejercicio físico en cuestión. La glucosa (azúcar en sangre) representa el 99% de la cantidad total de azúcares que circulan por la sangre. Esta glucosa procede de la digestión de los hidratos de carbono y de la descomposición del glucógeno hepático. Al final de este proceso de glucólisis se produce el ácido pirúvico. Aunque este proceso no requiere oxígeno, el uso de oxígeno determina el destino del ácido pirúvico formado por la glucólisis. En este sistema abordado, la glucólisis sucede sin la

intervención del oxígeno, y por tanto, el ácido pirúvico se convierte en ácido láctico. Todas estas reacciones enzimáticas suceden dentro del citoplasma celular.

Este sistema de energía no produce grandes cantidades de ATP. Sin embargo, las actuaciones combinadas de los sistemas ATP-PC (primer sistema visto anteriormente) y glucolítico permiten a los músculos generar fuerza y actividad cuando el aporte de oxígeno es limitado o insuficiente para mantener el ejercicio prolongado en el tiempo. Estos dos sistemas predominan durante los primeros minutos de ejercicio de intensidad elevada.

Una de las principales características de este sistema de glucólisis anaeróbica es que ocasiona una acumulación de ácido láctico en los músculos y en los fluidos corporales. Así, la energía que se produce a través de este sistema energético se utiliza para esfuerzos de gran intensidad y de una duración de uno a tres minutos. Por tanto, los sistemas ATP-PC y glucolítico no pueden, por sí solos, satisfacer todas las necesidades de energía. Sin otro sistema de energía, nuestra capacidad para realizar ejercicios puede quedar limitada a unos pocos minutos (2-3 minutos como mucho).

En base a lo anterior, aparece el tercer sistema conocido como **sistema aeróbico o fosforilación oxidativa**. Como su nombre indica, el oxígeno es protagonista de los procesos metabólicos de obtención de energía. Existe la descomposición completa del glucógeno en dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O), los cuales producen una cantidad de energía suficiente para elaborar una gran cantidad de ATP. Éste es el más complejo de los tres sistemas energéticos. El proceso mediante el cual el cuerpo descompone combustibles con la ayuda de oxígeno para generar energía se llama respiración celular, y esta producción oxidativa de ATP se produce en lugares especiales de la célula: las mitocondrias. En los músculos, estas mitocondrias son adyacentes a las miofibrillas y se hallan también distribuidas por el sarcoplasma.

A diferencia de la producción anaeróbica de ATP, el sistema oxidativo produce una gran cantidad de energía, por lo que el metabolismo aeróbico es el método principal de producción de energía durante las pruebas de resistencia. Esto impone considerables demandas a la capacidad del cuerpo para liberar oxígeno es los músculos activos.

En esta vía aeróbica, la producción oxidativa del ATP abarca tres procesos, y que son los siguientes: glucólisis, ciclo de Krebs y cadena de transporte de electrones.

La glucólisis desempeña un papel importante en la producción anaeróbica y aeróbica de ATP. El proceso de glucólisis es el mismo tanto si hay oxígeno presente como si no. No obstante, en presencia de oxígeno, el ácido pirúvico se convierte en un compuesto llamado acetilcoenzima A (acetil CoA).

Una vez formado el acetil CoA, en presencia de oxígeno, éste entra en el Ciclo de Krebs (ciclo de ácido cítrico), que está formado por una serie compleja de reacciones químicas que permiten la oxidación completa de acetil CoA. Al final del ciclo de Krebs, se han formado 2 moles de ATP y el sustrato (el compuesto sobre el que actúan las

enzimas -en este caso los hidratos de carbono originales-) se ha descompuesto en carbono y en hidrógeno. El carbono restante se combina entonces con oxígeno para formar dióxido de carbono. Este CO₂ se difunde fácilmente fuera de las células y es transportado por la sangre hasta los pulmones para ser espirado.

El ciclo de Krebs va unido a una serie de reacciones conocidas como la cadena de transporte de electrones. El hidrógeno liberado durante la glucólisis y durante el ciclo de Krebs se combina con dos coenzimas: NAS (nicotinamida-adenín-dinucleótido) y FAD (flavo-adenín-dinucleótido), que llevan los átomos de hidrógeno hacia la cadena de transporte de electrones, donde se dividen en protones y electrones. Al final de la cadena el hidrógeno se combina con oxígeno para formar agua, impidiendo así la acidificación.

A modo de resumen, estos aeróbicos de obtención de energía presentan ventajas como la utilización de todos los sustratos alimenticios, el elevado rendimiento energético, así como eliminación y nula toxicidad de los productos de desecho (dióxido de carbono, principalmente). Sin embargo, para activar estas vías oxidativas, es necesario que transcurra un tiempo relativamente largo, por lo que no se dispone de ellas para esfuerzos de corta duración. Además, debe asegurarse una cantidad suficiente de oxígeno y de sustratos a la fibra muscular.

Una vez abordadas estas tres vías de obtención de energía, conviene aclarar que si bien no se considera el lactato como una forma de energía almacenada, cuando se ha realizado una cierta cantidad de trabajo anaeróbico, la producción concomitante de lactato no se derrocha ni pierde, sino que se vuelve a convertir en piruvato y se puede oxidar, reemplazando así al glucógeno como combustible. Por otra parte, si el trabajo anaeróbico es seguido por un descanso, el lactato obtenido a través del piruvato se convierte de nuevo en glucógeno en el hígado, y probablemente también en los propios músculos. En consecuencia, resulta evidente que durante un trabajo prolongado, la rápida y continua producción de energía a partir de la oxidación del glucógeno y de los ácidos grasos resulta sumamente importante. Así, un trabajo máximo de corta duración, en esencia, depende tan sólo de las reservas de ATP y fosfocreatina, mientras que el ejercicio prolongado depende de la oxidación del glucógeno y la grasa (ácidos grasos libres).

En el siguiente cuadro-resumen se puede ver el sistema de producción de energía y la duración asociada al ejercicio físico protagonista de dicho sistema de energía:

FOSFOGENOLISIS ATP Y PC	TIEMPO	INTENSIDAD
Potencia anaeróbica aláctica	0 – 5 s.	100%
Capacidad anaeróbica aláctica	5 – 15 s.	95%
GLUCOLÍTICA ANAEROBIA	TIEMPO	INTENSIDAD
Potencia anaeróbica láctica	15 – 45 s.	95%
Capacidad anaeróbica láctica	45 s. – 2 m.	90%
AERÓBICA	TIEMPO	INTENSIDAD
Potencia aeróbica	2 – 5 a 15 m.	70 – 80%
Capacidad Aeróbica	Hasta 2 h.	< 70%
Endurance	> 2 h.	<70%
Notas: s.: segundos; m.: minutos; h.: horas; > superior; < inferior		

_6. Bibliografía

- Guyton, A. C., y Hall, J. E. (2001). *Tratado de fisiología médica*. Bogotá. McGraw Hill
- Thomas, R., y Earle, R. (2007). *Principios del entrenamiento de Fuerza y del acondicionamiento físico*. Buenos Aires. Médica Panamericana.
- Wilmore, J. H., y Costill, D. L. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona. Paidotribo.

TEMA 9

HABILIDADES MOTRICES BÁSICAS EN EL MEDIO ACUÁTICO: MARCO CONCEPTUAL, EVOLUCIÓN Y FASES.

1. INTRODUCCIÓN.
2. CLASIFICACIÓN DE LAS HABILIDADES MOTRICES.
3. INICIACIÓN A LAS HABILIDADES ESPECÍFICAS Y SU CLASIFICACIÓN
4. FASES DEL APRENDIZAJE DE LAS HABILIDADES MOTRICES
5. BIBLIOGRAFÍA

_1. Introducción

En cada movimiento que se realiza, el ser humano se relaciona con su entorno en base a múltiples objetivos como los de alcanzar y coger alimentos, desplazarse, mover o empujar un objeto, relacionarse, asearse, conducir, huir... En definitiva, todos estos movimientos, que tienden a ser básicos y habituales, permiten la relación del sujeto con el entorno, pudiendo manipular dicho contexto y haciéndolo a su medida con un fin último vinculado a la adaptación, y por ende, a la supervivencia. Y es que gracias a esas habilidades que el ser humano realiza en su actividad diaria, éste se convierte en independiente y con capacidad de modelar el entorno que le rodea. Por tanto, todas las habilidades o destrezas que se despliegan en cada momento nos permiten relacionarnos con el entorno y con los demás. En última instancia, esas habilidades se tornan específicas para la práctica de un deporte en concreto. Por tanto, de las habilidades básicas como correr y saltar podemos pasar a la realización de un salto de altura en atletismo o un salto a canasta en baloncesto. En el medio acuático también se suceden habilidades básicas relacionadas con la flotación, la respiración y el avance, entre otras, que se transforman en habilidades específicas en el momento de realizar el gesto correspondiente a cualquier estilo de natación.

A pesar de la importancia y necesidad de desarrollar habilidades que nos permitan relacionarnos con el entorno, el ser humano no nace con esas destrezas. En el momento del nacimiento, el individuo posee una serie de reflejos a partir de los que reacciona cuando se produce un estímulo. Por ejemplo: el reflejo de presión palmar se produce cuando un bebé cierra su mano ante la presión que recibe en su palma de dicha mano, o el reflejo de marcha automática que simula el movimiento de andar, y que se produce cuando se sujeta al bebé por debajo de sus axilas (Sánchez y García, 2012). Estos reflejos iniciales se representan como movimientos bruscos e imprecisos, y son la base de una serie de patrones básicos de movimiento que darán lugar a las distintas habilidades motrices básicas. Por tanto, como seres humanos pertenecientes a una especie, tenemos una serie de patrones reflejos y de movimiento que son propios y que se desarrollan desde el nacimiento (succionar, retirar el pie, extender la cabeza al estar tumbado boca abajo, rotar el cuerpo, etc.). En relación con el medio acuático, hasta los 7-8 meses de edad se mantiene un reflejo de apnea donde el bebé cierra sus vías respiratorias ante un ruido o flujo de aire potente (Sánchez y García, 2012). Es habitual ver como en actividades de iniciación al medio acuático, algún adulto realiza un soplo cerca de la cara y en potencia, para bloquear las vías respiratorias y sumergir al niño.

Sin embargo, el aprendizaje y desarrollo de las distintas habilidades básicas requieren de una práctica de actividad y ejercicio físico, de ahí que se recomiende a los niños la práctica continua y de intensidad moderada-vigorosa de práctica diaria. Esta práctica permitirá al individuo disponer de un amplio rango de opciones en su relación con el entorno (subir y bajar escaleras, andar, correr, saltar...). No podemos olvidar en este apartado la importancia que tiene la Educación Física como materia del currículum escolar. Además de permitir un desarrollo físico, esta materia tiene un gran impacto a nivel cognitivo y social, permitiendo la adherencia a la práctica de actividad física en el

futuro. En este contexto, los juegos motores representan el medio más habitual, lúdico y didáctico para la enseñanza de estas habilidades tan básicas como necesarias (Sánchez y Carmona, 2004). Las actividades acuáticas permiten alcanzar las distintas competencias destacadas en el currículum. Se aconseja su práctica como actividad escolar, si bien las condiciones relacionadas con la instalación, el desplazamiento y los recursos son complejas de administrar.

Finalmente, esas habilidades podrán aplicarse a un contexto deportivo, desarrollándose por tanto lo que se conoce como habilidades motrices específicas (Batalla, 2000). Como técnicos deportivos, debemos conocer los movimientos característicos de nuestro deporte. ¿Predominan en nuestro deporte los saltos?, ¿en qué dirección se producen?, ¿hay giros o volteos?, ¿qué movimientos se hacen con los brazos y con las piernas? Conocer esto nos va a permitir diseñar tareas acordes a las exigencias de nuestro deporte, y establecer progresiones de aprendizaje que permitan la adquisición de un movimiento a partir del aprendizaje de otros anteriores. Por ejemplo, realizar un desplazamiento para un golpe de revés en tenis implica un gran dominio de la carrera (en varias direcciones) y la coordinación espacio-temporal entre la pelota y la raqueta impulsada por el brazo.

2. Clasificación de las habilidades motrices

Se entiende que una **habilidad o destreza** representa un grado de competencia motriz adquirida a través del aprendizaje y que sirve para resolver un problema (Batalla, 2010). Así, decimos que un jugador posee la habilidad del bote cuando es capaz de ejecutar el movimiento con éxito (no siempre, pero mayoritariamente), y ha ido adquiriendo dicha habilidad a partir de la práctica continuada y de una progresión en el tiempo. Posteriormente, se abordará la competencia o habilidad que tiene de botar el balón en un partido de baloncesto, pero eso ya se considera una habilidad específica, y que es diferente a otros deportes como el balonmano, tenis, etc. El bote sería la habilidad básica de lanzar e interceptar un elemento móvil, mientras que el bote en un deporte conforma un gesto específico del mismo y se evalúa en base al contexto deportivo. Siguiendo a Batalla (2010), podemos clasificar las **habilidades motrices básicas** en:

- **Desplazamientos:** capacidad de desplazarse de un lugar a otro. Se pueden diferenciar en:
 - *Desplazamientos habituales:* la marcha (andar) y la carrera como formas más frecuentes de desplazamiento.
 - *Desplazamientos no habituales:* otras formas menos comunes de desplazarse, y que se dividen en:
 - *Activos:* de manera horizontal (cuadrupedia y reptación), en vertical (trepas), o en deslizamiento (pedaleo, deslizarse por la nieve, patinar, etc.).
 - *Pasivos:* destacan los transportes, donde una persona es cargada y desplazada por otros, sin necesidad de activación y participación en el movimiento.

- **Salto:** capacidad de impulsar el cuerpo en sentido vertical, horizontal u otras formas (lateral, diagonal, etc.). El salto se compone de un despegue, una fase de vuelo (fase aérea) y del aterrizaje. Muchas veces, la fase de despegue va precedida de una carrera de aproximación.
- **Giros:** supone una rotación entorno a un eje (vertical, sagital u horizontal), o combinaciones de ejes. Un giro permite cambiar la dirección de un desplazamiento, de un salto, etc.
- **Manejo de objetos:** la manipulación de objetos se divide en función de si el objeto está adaptado o no al cuerpo de quien lo posee (se entiende por adaptado como la posibilidad de agarrar, acompañar o mantener el control del móvil). Así, se distingue entre:
 - *Adaptación* del objeto: se trata del bote, el lanzamiento o la recepción del móvil.
 - *No adaptación* del objeto: se distingue entre golpeo, parada o volea.

Cualquier habilidad de las ya comentadas necesita de una ejecución precisa y objetiva. Es por ello por lo la **coordinación** representa un elemento fundamental a considerar durante el aprendizaje de las distintas habilidades. Encontramos por tanto aspectos de coordinación dinámica general (relación del sujeto con su propio cuerpo. Por ejemplo: hacer un salto y caer de pie en un banco) y coordinación dinámica especial (relación del sujeto con el móvil. Por ejemplo: recibir un pase en balonmano). Dentro de la manipulación de objetos, también aparece la coordinación óculo-manual y óculo pedal, en función de la relación y cálculo de trayectorias que se hace con el objeto en cuanto al manejo de las manos o los pies, respectivamente. Finalmente, dentro del apartado coordinativo, no podemos obviar la importancia del equilibrio, tanto en estático como en dinámico, como elemento favorecedor de cualquier habilidad motriz.

Una vez nos adentramos en el medio acuático, pasamos a abordar las habilidades motrices acuáticas. Si bien son acciones de similar fin, conviene distinguir entre **habilidades de primer nivel** relacionadas con la supervivencia en el medio (familiarización, flotación y respiración), y **habilidades de segundo nivel**, relacionadas con la enseñanza propia de la natación (propulsión-desplazamiento, saltos, ritmo y coordinación) (Albarracín y Moreno, 2017). En las habilidades de primer nivel, la respiración se realiza de manera activa, tanto en la fase inspiratoria como espiratoria. Destaca la importancia de realizar la fase espiratoria dentro del agua, por su relación con las habilidades específicas de propulsión y nado. La flotación es una fase fundamental dentro del proceso de familiarización, pues permite adoptar una posición determinada para posteriormente desplazarse o relacionarse con el medio. Es un principio básico que revierte en un control del medio básico.

_3. Iniciación a las habilidades específicas y su clasificación

Si atendemos a la realización de las habilidades motrices básicas en un contexto deportivo, es conveniente considerar los mecanismos perceptivos, la toma de

decisiones, y el mecanismo ejecutor (Schmidt y Wrisberg, 2004). Esto nos va a permitir clasificar las habilidades según su relación con dichos mecanismos del control motor. Verás que cada habilidad se clasifica en una determinada opción/clasificación, aunque también verás como las habilidades van variando de un deporte a otro y de unas situaciones a otras. Por ejemplo, en baloncesto, el tiro libre tiene una complejidad muy distinta al tiro con oposición, y ambos son habilidades de tiro de un mismo deporte.

✓ Según los *mecanismos de percepción*

Atendiendo a la cantidad de estímulos a percibir, se diferencia entre:

- *Acciones abiertas*: son tareas donde predomina la información externa al sujeto y donde el entorno tiene una gran influencia. Por ejemplo: el baloncesto, voleibol, el tenis, etc. También deportes de combate (boxeo, judo, etc.) desarrollan acciones con gran dependencia de las características del oponente.
- *Acciones cerradas*: son tareas donde predomina la información interna del propio sujeto y donde el entorno tiene una menor influencia. Por ejemplo: carrera de 100 m. lisos, levantamiento de halterofilia, etc. La natación se encuadraría dentro de las actividades cerradas, pues el medio es estable (piscina). No obstante, hay situaciones donde el nadador debe cambiar su técnica y adaptarse a un entorno variable como la natación en aguas abiertas o el nado en socorrismo acuático.

Cuando aparece la manipulación de objetos, aparecen los aspectos temporales y espaciales que clasifican la habilidad en:

- *Acciones con persona y objeto inicialmente estáticos*: es poco habitual en el deporte debido al dinamismo habitual del ejercicio. Sucede cuando se comienza un ejercicio o en otras circunstancias puntuales. Por ejemplo: un tirador de dardos o un lanzador de peso antes de realizar la acción.
- *Acciones con persona estática y objeto en movimiento*: es muy habitual cuando se recibe un objeto de un compañero o rival, pero el receptor no se mueve. Sucede en algunos casos en gimnasia rítmica o deportes de equipo.
- *Acciones con persona en movimiento y objeto estático*: sucede por ejemplo en un salto de altura. El atleta realiza un movimiento para sortear un objeto que está estático. Es muy habitual en deportes donde las habilidades son cerradas.
- *Acciones con persona y objeto en movimiento*: es lo más habitual en deportes de equipo, donde los jugadores y el móvil mantienen un movimiento constante.

Atendiendo a este mecanismo perceptivo, el entrenador puede modificar las tareas mediante el uso de variantes o reglas que incrementan o disminuyen la dificultad perceptiva que tiene el deportista. Algunas claves para variar esto son: modificar el número de estímulos presentes en el ejercicio (cambiar número de compañeros, de balones, de objetos...), modificar la velocidad y duración de los estímulos (a mayor velocidad y duración de la tarea, mayor dificultad para realizar correctamente la habilidad), modificar la intensidad de algunos estímulos, etc.

✓ Según los *mecanismos de toma de decisiones*

Atendiendo al número de decisiones diferentes, se observa como hay deportes donde el deportista goza de numerosas acciones a realizar (pasar, botar, tirar, etc.), mientras que en otros, las decisiones son menores o están previamente establecidas (correr al máximo en 100 metros lisos).

En otras circunstancias, las tareas requieren de mayor o menor velocidad en la toma de decisiones. Por ejemplo: en una jugada en rugby, los jugadores que tienen el balón tienen muchos estímulos a los que decidir y poco tiempo si tienen la presión del adversario. Sin embargo, en esa misma jugada, los compañeros que tratan de frenar al rival tienen menos estímulos (un defensor por cada atacante) y más tiempo para tomar decisiones.

Otro aspecto que va a condicionar el aprendizaje y ejecución de cada destreza es el riesgo en la tarea. El riesgo real a veces no coincide con el riesgo percibido por el sujeto. Esto es muy habitual en tareas gimnásticas donde el individuo no quiere fallar por miedo a hacerse daño o tener una lesión. A nivel de riesgo, las actividades de salto al agua (saltos de trampolín, etc.) o rescate, conviven con la incertidumbre del medio, y por tanto, con el riesgo en la ejecución.

✓ Según los *mecanismos de ejecución*

Atendiendo a la estructura observable del movimiento, se diferencia entre:

- *Habilidades discretas*: la habilidad tiene un principio y un final, y no tiene posibilidad de rectificación. Por ejemplo: un lanzamiento de una maza en rítmica, una salida en natación, un golpe directo en boxeo, etc.
- *Habilidades seriadas*: se componen de secuencias de acciones discretas encadenadas siguiendo un orden. Por ejemplo: una serie de volteos y giros en gimnasia, una secuencia de carrera para realizar un triple salto, etc.
- *Habilidades continuas*: se componen de secuencias de acciones discretas sin orden ni duración establecida. Por ejemplo: nadar, montar en bicicleta, correr...

4. Fases del aprendizaje de las habilidades motrices

Recuerda que el aprendizaje es un proceso que se extiende en el tiempo y que requiere práctica. Siguiendo a Schmidt (1991), hay cuatro principios clave para afirmar que se está ante un proceso de aprendizaje motor. Éstos son:

- Es un *proceso* en el que se adquiere una *capacidad* para producir habilidades. Al hablar de proceso, se indica que hay una serie de hechos o eventos que se repiten a lo largo de un tiempo y que generan una capacidad para elaborar cambios o nuevas habilidades.
- Sucede como resultado directo de la *práctica* y la *experiencia*. Hay que experimentar, probar, intentarlo, equivocarse, volverlo a hacer. Mientras no hay

práctica no hay aprendizaje, aunque mentalmente parezca fácil realizar un movimiento.

- *No puede ser observado directamente.* La mayoría de los cambios que nacen del aprendizaje se establezcan en el complejo sistema nervioso, en la organización de la información o en los cambios de patrones musculares, “lugares” no observables directamente.
- El aprendizaje conlleva *cambios permanentes*. El aprendizaje no contempla la posibilidad de adquirir una habilidad de forma momentánea. La persistencia en el tiempo es un criterio que permite asegurar que el aprendizaje se debe a factores internos, eliminando la intervención de otros factores que generan aprendizaje, pero de forma transitoria.

Durante el proceso de aprendizaje el aprendiz pasa por una serie de etapas, al margen de las influencias madurativas propias del desarrollo individual y de los mecanismos de control. Bloom (1985), citado por Ruiz y Arruza (2005), establece las siguientes fases:

- *Fase inicial:* destaca por la adherencia del niño a la actividad deportiva, y no precisamente por sus dominios, sino por la diversión que le produce (entorno psicológico agradable, relaciones sociales con compañeros, etc.). El practicante desarrolla alegría y disfrute por la práctica, y participa de forma activa e innovadora en la realización de los movimientos. La competición puede utilizarse, pero siempre como un elemento motivacional. Sus movimientos no son precisos y las tasas de eficacia son muy bajas. No obstante, el foco está puesto en la práctica y diversión, nunca en el resultado del movimiento. Otros autores la denominan como fase cognitiva, debido a la atención y necesidad de información que requiere el practicante. En esta fase es donde tienen lugar las habilidades de primer nivel, familiarizando al niño con el medio, y permitiéndole un equilibrio y flotación de calidad.
- *Fase de desarrollo:* es una fase donde se asienta un compromiso y una práctica más constante y frecuente. El individuo desea y se siente bien con la práctica, aumenta su dedicación, y el aprendizaje de nuevas habilidades surge como resultado de su aprendizaje. La competición es un contexto donde poder desarrollar las habilidades entrenadas, y evaluar así el proceso de aprendizaje que se está llevando a cabo. Empiezan a desarrollarse habilidades propias del deporte, y a veces se consiguen movimientos eficaces y precisos. Esta fase también se conoce como etapa asociativa, pues comienzan a integrarse diferentes aprendizajes, comenzando a vislumbrarse cierta estabilidad en muchos movimientos. En esta etapa comienzan a desarrollarse las habilidades de propulsión y la coordinación segmentaria para favorecer el desplazamiento de forma cíclica.
- *Fase de perfección:* el individuo alcanza un nivel máximo de rendimiento. Su práctica está más centrada en afianzar habilidades o corregir automatismos que

hayan podido adquirirse de forma errónea. El dominio de las habilidades le permite adaptarse a contextos variables y exigentes. La competición surge como contexto de medición y comparación del rendimiento, sirviendo en muchos casos como punto de referencia para los siguientes entrenamientos o elementos a mejorar. También se conoce como fase autónoma debido a que el sujeto realiza movimientos con una baja demanda atencional del movimiento (lo tiene automatizado). La ejecución del movimiento completo, relajado y eficaz dentro del medio acuático permitiría identificar un nivel de automatismo (perfección) en el practicante.

Bompa (2000) asocia estas fases a las distintas edades del deportista (Figura 1). Aunque sabemos que ese margen varía entre los diferentes individuos atendiendo a criterios de maduración (desarrollo motor) y de práctica (experiencia), conviene destacar la importancia de realizar una gran cantidad de práctica en las primeras etapas, es decir, una práctica variada que permita una riqueza motriz y desarrolle las diferentes habilidades motrices básicas y coordinativas. Todo ello sentará las bases para la mejora del aprendizaje en etapas posteriores. Es conveniente resaltar también que la diversión y el placer son los elementos que aseguran que el individuo se mantenga practicando una determinada actividad.

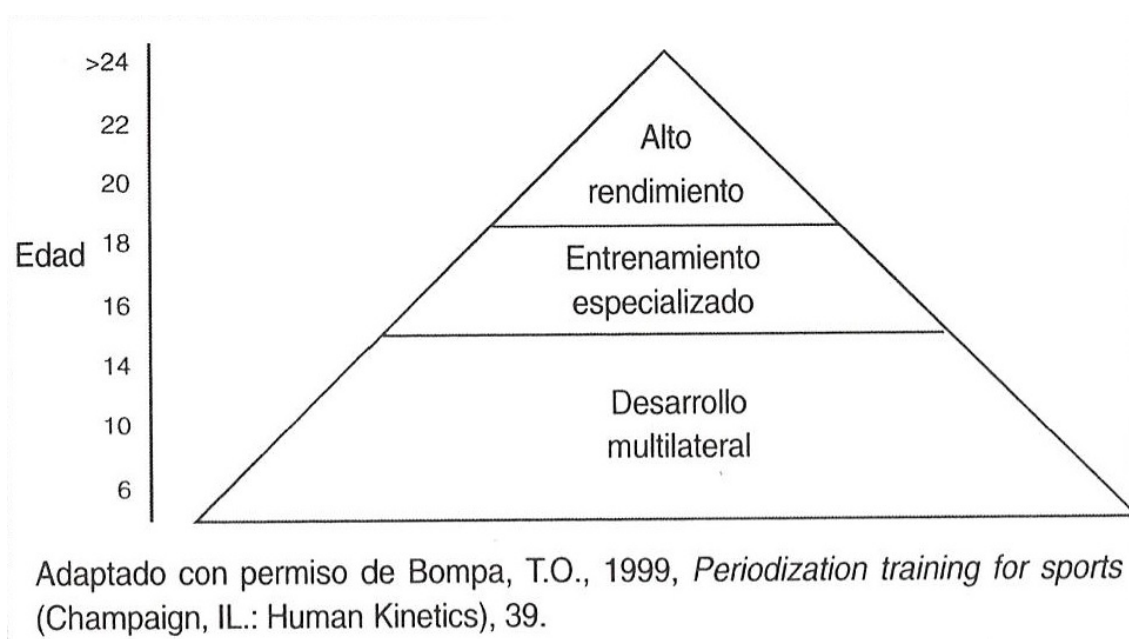


Figura 1: Fases del aprendizaje (o fases del entrenamiento) (Bompa, 2000)

_5. bibliografía

Albarracín, A. y Moreno, J. A. (2017). Adquisición de las habilidades motrices acuáticas como paso previo a las habilidades deportivas acuáticas. En F. Navarro, M. Gosálvez y D. Juárez (Eds), *Natación +* (pp. 633- 686). CLV Libros.

- Batalla, A. (2000). *Habilidades motrices*. Barcelona. Inde.
- Bompa, T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona. Paidotribo.
- Ruíz, L. M., Arruza, J. (2005). *El proceso de toma de decisiones en el deporte*. Paidós.
- Sánchez, J., y Carmona, J. (2004). *Juegos motores para primaria*. Barcelona. Paidotribo.
- Sánchez, A. M., y García, M. B. (2012). Desarrollo físico y motor. En Trianes M. V. (coord.), *Psicología del desarrollo y de la educación* (pp. 39-60). Madrid. Pirámide.
- Schmidt, R. A. Y Wrisberg, C. A. (2004). *Motor learning and Performance*. Illinois. Human Kinetics.

TEMA 10

LA CONDICIÓN FÍSICA: CONCEPTO DE CONDICIÓN FÍSICA, ACONDICIONAMIENTO FÍSICO, ACTIVIDAD FÍSICA Y MANTENIMIENTO FÍSICO. TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA. LA VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA.

1. INTRODUCCIÓN.
2. LA CONDICIÓN FÍSICA: CONCEPTO DE CONDICIÓN FÍSICA, ACONDICIONAMIENTO FÍSICO, ACTIVIDAD FÍSICA Y MANTENIMIENTO FÍSICO.
3. TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA. EVOLUCIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA A LO LARGO DEL CICLO VITAL.
4. LA VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

El ser humano, mediante su actividad neurofisiológica (activación del sistema nervioso que provoca una tensión muscular y permite el movimiento) puede desempeñar movimientos de forma individual, en cooperación y/u oposición con otros, resolver situaciones, etc. Este comportamiento motor sucede a través de destrezas o habilidades motoras (correr, saltar, manipular objetos, etc.) que se desarrollan en base a capacidades físicas y coordinativas del sujeto.

Desarrollar unas adecuadas capacidades físicas a lo largo de la vida es un indicador de bienestar y salud, tanto a nivel biológico, como psicológico y social. Actualmente, prácticamente en todas las etapas de edad, existen enfermedades muy extendidas (obesidad, depresión, etc.) entre las sociedades avanzadas. La práctica de ejercicio físico, una vida activa y sana, y en consecuencia, la mejora de la condición física, contribuirán a una mejora de la salud personal y social.

_2. La condición física: concepto de condición física, acondicionamiento físico, actividad física y mantenimiento físico

Partiendo de la unidad más elemental que es el movimiento del ser humano a partir de la activación muscular, y en base al estudio de Carpsen y colaboradores (1985), podemos definir la **actividad física** como un “movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que produce un gasto de energía”. De esta forma, cualquier actividad que se realice y que implique un consumo de energía por encima del consumo basal (situación de reposo), se considera una actividad física. Ir a comprar, hacer las labores de casa, subir escaleras, pasear al perro o arreglar una bombilla, son actividades físicas ya que implican un gasto energético en base a movimientos del cuerpo humano. Esta actividad física no sólo debe entenderse desde esta perspectiva biológica donde se considera el gasto energético como variable clave, sino que también debemos analizar el impacto emocional y social que tiene o puede tener una determinada actividad física. En este caso, una persona adulta o mayor que va a bailar con sus amigos, evidentemente realiza una actividad física pues su organismo se activa y se implica en un gasto energético superior al basal. Pero además, las relaciones personales que realiza durante la actividad, su bienestar psicológico, las experiencias y vivencias que tienen lugar, y otras cuestiones de tipo psico-social, son también beneficios a tener en cuenta. Por eso se mantiene que la actividad física es un gran medicamento contra las enfermedades, asegurando por tanto unos niveles de salud integral en el individuo, teniendo en cuenta las mejoras en las parcela física, psicológica y social.

La intensidad de esta actividad física varía entre ligera y muy vigorosa (vigoroso significa intenso), y un buen desarrollo de la misma va a mantener los niveles de condición física del sujeto. Hay muchas estrategias para incrementar los niveles de práctica y de intensidad en la actividad física. Cabe recordar la importancia de realizar al menos 1 hora diaria de actividad moderada y vigorosa en niños. Los adultos se aconseja al menos 3-4 días a la semana.

Cuando una actividad física se realiza de forma planificada, ordenada, repetida y deliberada, con el fin de mejorar alguno o todos los aspectos de la condición física, entonces esa actividad se denomina **ejercicio físico**. La diferencia entre ambos es el propósito o la intención del sujeto al realizar la actividad. Por tanto, salir en bicicleta con la familia a pasear un domingo representa una actividad física placentera que nos permite mejorar la salud, pero que se realiza de manera recreativa, espontánea y sin un fin específico. Sin embargo, si ese mismo recorrido o actividad de bicicleta se realiza para perder peso, recuperar una lesión de rodilla, disminuir los niveles de colesterol, etc., entonces estaríamos haciendo un ejercicio físico, que se podría realizar sólo o en familia igualmente, pero que tiene un claro objetivo y una intención determinada.

Nuevamente, tanto la actividad física como el ejercicio físico van a ayudar a mantener los niveles de condición física. Así, todo sujeto tiene un nivel o **condición física**, que se define como el *“componente del estado de rendimiento basado en la interacción de los procesos energéticos, y que se manifiesta a través de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad”* (Martín y col, 2001). El nivel de condición física también puede entenderse como la *“suma ponderada de todas las cualidades físicas importantes para el rendimiento y su realización a través de los atributos de la personalidad”* (Grosser, Stariscka y Zimmermann, 1989). Cuando se habla de cualidad física o motriz se refiere al potencial innato del individuo, mientras que la capacidad física se entiende como algo dinámico y modificable por el entrenamiento y/o la práctica de actividad física.

Mantener unos niveles de condición física implica realizar actividades físicas o ejercicio físico de forma continuada en el tiempo. El estímulo que supone realizar una actividad física puntual se disipa en el tiempo y requiere de nuevos y variados estímulos para producir mejoras reales en la condición física. Es habitual ver este concepto de condición física asociado al término “fitness”. Al fin y al cabo, se trata de actividades que permiten mejorar los niveles de condición física.

Si queremos desgranar la condición física en sus distintos componentes, surgen las conocidas como **capacidades físicas**, y que se resumen en (Bompa, 2000):

- *Fuerza*: tensión muscular que un músculo manifiesta durante su activación o contracción.
- *Resistencia*: capacidad de aportar energía necesaria para realizar un ejercicio con la intensidad requerida durante el mayor tiempo posible.
- *Velocidad*: aplicación de una fuerza en el menor tiempo posible.
- *Flexibilidad o amplitud de movimiento (ADM)*: máximo grado de amplitud que está permitido por una articulación en función de su estructura y limitado por el aparato de conjunción y tensión de la musculatura.
- *Agilidad*: producto de velocidad, coordinación, flexibilidad y potencia (la potencia es una manifestación de la fuerza).
- *Coordinación*: aptitud para organizar las acciones según las secuencias óptimas en el espacio, en el tiempo y en equilibrio.

Muchos autores destacan el papel de la fuerza como principal capacidad a partir de la cual se desarrolla el resto. Hoy día ya es habitual ver a maratonianos o triatletas realizar entrenamientos de fuerza, se sabe que la fuerza incide directamente en la velocidad de movimiento, e incluso en la mejora de los rangos articulares (amplitud de movimiento).

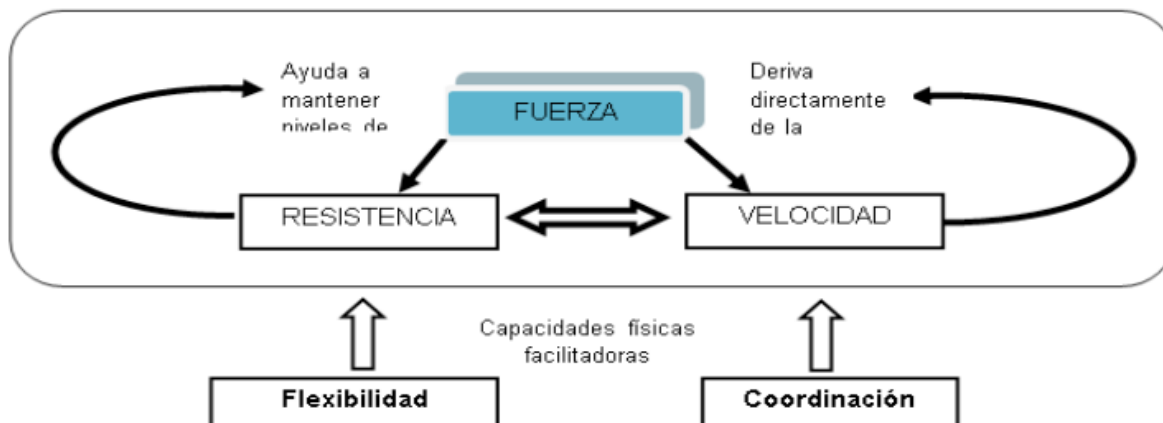


Figura 1. Relaciones entre las capacidades físicas (Tomado de Bompa, 2000).

La **fuerza** se define como la “*capacidad de vencer una resistencia externa, o reaccionar ante ella, mediante una tensión muscular*”. Esta contracción puede ser de tipo: *isométrica* (no hay movimiento externo aparente a pesar de la contracción muscular. Por ejemplo: empujar una pared), o *anisométrica* (se produce un movimiento externo del objeto o persona en cuestión). Esta contracción puede ser de tipo *concéntrica*, donde el músculo se contrae, se acorta, y los extremos óseos se aproximan, *excéntrica*, donde el músculo se extiende, se alarga, y los extremos óseos se separan, o *pliométrica*, cuando el músculo se estira previamente y luego se contrae (Tous, 1999).

El desarrollo de los niveles de fuerza va a permitir mejorar los niveles de velocidad. La **velocidad** se define como la capacidad de trasladarse de un punto del espacio a otro, con todo nuestro cuerpo o con cualquier parte de sus segmentos, en el menos tiempo posible. Cualquier movimiento implica una respuesta de reacción que se define por el tiempo de reacción (tiempo que tarda el sistema nervioso en captar y reaccionar a un estímulo mediante el inicio del movimiento) y tiempo de movimiento (tiempo empleado en la ejecución del gesto). El tiempo de reacción (TR) puede ser **simple** cuando se reacciona a un estímulo determinado con una respuesta concreta (salida de tacos tras el disparo en carrera de 100 m.l.) o **complejo** cuando hay muchos estímulos y respuestas posibles. Es el caso de los deportes de equipo, donde por ejemplo un jugador de baloncesto puede tirar, pasar o botar en función de las posiciones de sus rivales y compañeros.

Por último, indicar que el gesto técnico puede ser *acíclico* (gesto que se realiza una vez y de forma normalmente explosiva como por ejemplo un lanzamiento de jabalina) o *cíclico* (gesto repetitivo como nadar, pedalear, correr, andar, etc.). El

entrenamiento de la velocidad en estos casos se conoce como *velocidad gestual* (para gestos acíclicos) o *velocidad de desplazamiento* (para gestos cíclicos).

La capacidad física de **resistencia** es la que permite soportar la fatiga y prolongar el trabajo del organismo sin disminución importante del rendimiento (Navarro, 1998). En función de la especificidad con el deporte, se diferencia entre *resistencia de base*, necesaria para todas las modalidades deportivas. Es la base a partir del que se desarrolla la resistencia propia de cada modalidad. Trata de asegurar unos niveles mínimos en el deportista, con el fin de que sea capaz de soportar las cargas de entrenamiento, así como para prevenir lesiones; y *resistencia específica*, que se basa en las características específicas de cada modalidad deportiva. Las formas de entrenamiento de la resistencia se basan en *métodos continuos* (sin pausa) como la carrera continua (a intensidad intensiva -alta- o extensiva -baja-) o el *fartlek* (intensidad variable). También están los *métodos fraccionados* (se realizan con pausa), donde destaca el *entrenamiento interválico*, que intercala esfuerzo y descanso y sirve para entrenar la resistencia anaeróbica, o los *circuitos*, donde se puede emplear la carrera de manera combinada con ejercicios de fuerza. La duración de cada entrenamiento será acorde a la fase de planificación y a las características del individuo.

La **amplitud de movimiento**, también conocida como **flexibilidad**, es un componente de la condición física que permite realizar movimientos en su máxima amplitud. Depende de la *elasticidad muscular*, que es la capacidad del músculo para alargarse y acortarse, pudiendo volver a su posición inicial; y de la *movilidad articular*, que es el grado de movimiento que posee una articulación.

Para el desarrollo de esta cualidad es importante calentar antes, emplear una tensión adecuada (sin dolor), utilizar la respiración y relajación para atender al músculo que se está estirando, evitar los rebotes y trabajar todos los grupos musculares. Los sistemas de entrenamiento de la flexibilidad se dividen en *métodos estáticos*, que se realizan cuando el sujeto alcanza una posición y la mantiene durante un tiempo determinado. Esa posición se puede mantener de forma activa gracias a la activación muscular del individuo, o de forma pasiva mediante la ayuda de un compañero o la suma de una fuerza auxiliar; y *métodos dinámicos*, que se realiza en movimiento gracias a la acción muscular. Destacan los lanzamientos y rebotes, por ejemplo.

La **capacidad coordinativa** se desarrolla en las primeras fases del niño. La eficiencia de la coordinación va a facilitar el rendimiento máximo de las anteriores capacidades físicas o condicionales (fuerza, resistencia, velocidad, etc.). La coordinación es fundamental para cualquier tarea de la vida, y es una cualidad que se desarrolla con una alta implicación del sistema nervioso, muy por encima de la activación de sistemas fisiológicos más propia del resto de capacidades físicas. Se clasifican en:

- *Coordinación dinámica general*: implica la acción conjunta de todas las partes del cuerpo para realizar una tarea con eficacia. Existe desde las tareas más

sencillas como caminar, hasta tareas más complejas como montar en bicicleta, conducir, etc. Se aplican movimientos como los saltos, los cambios de dirección, la carrera, etc.

- *Coordinación óculo-pédica*: movimiento coordinado entre un objeto en movimiento y las acciones de los miembros inferiores. Por ejemplo: interceptar un balón en el aire o que va botando por el suelo.
- *Coordinación óculo-manual*: movimiento coordinado entre un objeto en movimiento y las acciones de los miembros superiores. Por ejemplo: interceptar un balón en el aire como en un remate en voleibol.
- *Equilibrio estático*: capacidad de mantener el cuerpo erguido y sin moverse.
- *Equilibrio dinámico*: capacidad de mantener el cuerpo erguido pero en movimiento.

_3. Técnicas de mantenimiento de la condición física. Evolución de la condición física a lo largo del ciclo vital

Como se decía anteriormente, mantener los niveles de condición física es algo imprescindible para asegurar la salud de niños, adultos y mayores. Es por ello por lo que el mantenimiento y desarrollo de la condición física debe atender a las siguientes premisas:

- La edad: en función de la edad cronológica (fecha de nacimiento) y de la edad biológica (maduración del individuo), existe unos periodos sensibles que son etapas donde la persona es permeable a ciertas habilidades o desarrollo de cualidades físicas. También hay que indicar, que en los primeros años de vida, la mejora en la capacidad física del individuo, está más relacionada con su evolución madurativa que con el efecto del entrenamiento. Como ejemplo de ello, indicar que la capacidad aeróbica está muy determinada por el desarrollo de la capacidad pulmonar y cardíaca que se desarrolla con la maduración. Por tanto, el entrenamiento aeróbico en edades tempranas no es necesario, esperando a su desarrollo tras la maduración y adaptación del organismo a este tipo de esfuerzos. Otro ejemplo podría ser el de la flexibilidad. Hasta los 10 años la pérdida de flexibilidad es muy baja. Sin embargo, el estirón propio de la pubertad aumenta la rigidez muscular, y es cuando el entrenamiento de la flexibilidad adquiere mayor importancia.
- El potencial genético del individuo determinado por la herencia, aunque dependerá también de un entorno adecuado para su correcto desarrollo.
- Capacidad psíquicas del sujeto.
- El tiempo y calidad del entrenamiento, donde la formación del técnico deportivo juega un papel importante para la optimización del mismo. El entrenamiento será el medio del que dispone el entrenador para proporcionar estímulos que mejoren las capacidades de los atletas.

Al margen de la edad, el proceso de acondicionamiento físico debe orientarse y regirse por unos principios básicos. Estos principios se dividen en principios fisiológicos

y principios metodológicos, y cualquier técnica que se aplique debe tener en cuenta estos principios, que a su vez evolucionan de forma particular en cada individuo (Manso y col. 1998).

Los principios fisiológicos se fundamentan en la respuesta y adaptación del organismo a los cambios producidos por el entrenamiento, y son:

- *Principio de unidad funcional*: indica que el cuerpo funciona como un todo. Los sistemas y funciones del organismo están relacionadas, por tanto, el entrenamiento, por muy analítico que sea, está teniendo una influencia en todos los sistemas, incluido el psicológico. De esta forma, aunque una persona vaya al gimnasio a entrenar y desarrollar la fuerza, el entrenamiento también estará incidiendo sobre sus capacidades de resistencia, amplitud de movimiento, etc.
- *Principio de intensidad de los estímulos (o de sobrecarga)*: indica que para que haya un efecto o adaptación sobre el organismo, el entrenamiento debe tener una intensidad mínima, es decir, superar un umbral mínimo para producir un efecto en el organismo.

Los principios metodológicos hacen referencia a la organización de los estímulos de entrenamiento con el fin de producir los efectos deseados, y son:

- *Principio de progresión*: hace referencia a la necesidad de incremento gradual de las cargas a lo largo del entrenamiento o periodo de entrenamientos.
- *Principio de desarrollo multilateral*: indica la necesidad de mejorar todas las capacidades de forma general (fuerza, resistencia, ADM, etc.) antes de abordar un desarrollo o entrenamiento específico.
- *Principio de variedad*: el entrenamiento debe ser variado en cuanto a los estímulos empleados. Esto contribuye a aumentar la motivación y adaptación del organismo ante diferentes cargas o estímulos.
- *Principio de continuidad*: la repetición de estímulos o entrenamientos no debe ser muy distante. De lo contrario, el proceso no generará beneficios en el organismo.
- *Principio de reversibilidad*: la interrupción de un estímulo de entrenamiento conlleva a la pérdida de los beneficios asociados a dicho estímulo.
- *Principio de individualización*: las cargas, tareas y objetivos de entrenamiento deben estar adaptados y ser coherentes con las características de cada sujeto.
- *Principio de especificidad*: en función de las características del deporte y las demandas concretas de éste, el entrenamiento debe orientarse de forma específica cuando se desea alcanzar un elevado rendimiento.
- *Principio de planificación*: la distribución de cargas y estímulos debe estar ordenada y periodizada de forma coherente en el tiempo.

La planificación representa una propuesta teórica que trata de prever y organizar los medios y elementos que suceden en el entrenamiento, así como en una serie de

entrenamientos a lo largo del tiempo. Esta planificación teórica se concreta en una programación donde se secuencian y periodizan las distintas cargas o situaciones de entrenamiento. Por tanto, planificar la actividad física o ejercicio físico de una persona significa tener en cuenta su historial médico, sus objetivos, su disponibilidad temporal, en qué trabaja, etc. A continuación se realizará un programa de acondicionamiento físico donde se establecen los ejercicios, la carga e intensidad de dicho ejercicio, el número de entrenamientos a la semana, etc. Para cumplir con los principios básicos previamente comentados, esa programación se periodiza de forma que resulte eficaz en el tiempo y permita alcanzar los objetivos establecidos.

_4. La valoración de la condición física

Valorar la condición física es un paso clave dentro de cualquier programación, ayudando por tanto a ajustar las cargas físicas para conseguir los objetivos planteados. Son infinitas las pruebas que existen, y varían según la capacidad física a la que se refieren. Un aspecto clave de toda prueba o test es que sea *válido* (que mida lo que se pretende medir. Por ejemplo: si quiero medir el peso, debo usar un instrumento, como por ejemplo una báscula, que informe sobre esa magnitud), que sea *fiable* (que mida siempre lo mismo. Por ejemplo: si un sujeto se pesa dos veces consecutivas, el peso debe ser el mismo). Además, las pruebas deben pasarse durante los mismos días y en condiciones similares. Si decidimos controlar el peso de una persona, debe hacerse siempre a la misma hora, pues tomar medidas en momentos diferentes puede alterar o sesgar los resultados.

A nivel de medición de la fuerza, hay pruebas de gran calidad que requieren poca inversión de tiempo y de material. Así, un salto en contramovimiento (CMJ) es una prueba habitual para medir la potencia de salto de un individuo. Si ese salto se realiza con una parada previa (SJ), se valorará la capacidad de generar fuerza sin tener en cuenta el ciclo estiramiento-acortamiento. Y si ese mismo test se valora con la acción de brazos del sujeto, se tendrá en cuenta su capacidad global de transmitir fuerzas.

En relación a la resistencia, hay pruebas que permiten calcular el consumo máximo de oxígeno de una forma indirecta mediante la distancia recorrida en un tiempo determinado. También se pueden abordar otras cuestiones relacionadas con los procesos metabólicos empleados por el sujeto.

En cuanto a la velocidad, pruebas de sprint corto (10, 20 y 50 m.) son las más habituales. Actualmente, en el entorno deportivo son protagonistas los cambios de dirección, ya que muchas veces el sujeto realiza cambios en su desplazamiento a máxima velocidad.

La flexibilidad es una de las capacidades más complejas de medir. Es muy habitual medir la distancia de los dedos de las manos a la punta de los pies, sentados con las piernas extendidas. Sin embargo, es muy importante considerar otras

articulaciones como los hombros, rodillas, etc., cuya amplitud de movimiento puede ser valorada con goniometría o instrumentos digitales.

Y por último, a nivel de coordinación, existen múltiples tests que valoran la capacidad de mantener el equilibrio en diferentes superficies, así como con la participación de todos o parte de los sentidos (ojos cerrados, manos en el pecho, etc.).

_5. Bibliografía

- Bompa, T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona. Paidotribo.
- Carpensen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Grosser, M., Starischka, S., & Zimmermann, E. (1989). *Principios del entrenamiento deportivo*. Madrid. Martínez Roca.
- Manso, J. M., Valdivieso, M., & Caballero, J. A. (1998). *Planificación del entrenamiento deportivo*. Madrid. Gymnos.
- Martin, D., Carl, K., & Lehnertz, K. (2014). *Manual de metodología del entrenamiento Deportivo*. Paidotribo.
- Navarro, F. (1998). *La resistencia*. Madrid. Gymnos
- Thomas, R., & Earle, R. (2007). *Principios del entrenamiento de Fuerza y del acondicionamiento físico*. Médica Panamericana.
- Tous, J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona. Paidotribo.

TEMA 11

EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL MEDIO ACUÁTICO (I): ACTIVIDADES ACUÁTICAS PARA LA SALUD. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE FITNESS Y WELLNESS Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO ACUÁTICO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE FITNESS Y WELLNESS Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO ACUÁTICO.
3. PROPIEDADES FÍSICAS DEL MEDIO ACUÁTICO.
 - 3.1. PROPIEDADES MECÁNICAS DEL AGUA.
 - 3.1.1. FACTORES HIDROSTÁTICOS.
 - 3.1.2. FACTORES HIDRODINÁMICOS.
 - 3.1.3. FACTORES HIDROCINÉTICOS.
 - 3.2. PROPIEDADES TÉRMICAS DEL AGUA.
4. EFECTOS FISIOLÓGICOS DERIVADOS DE LA INMERSIÓN.
 - 4.1. PRESIÓN HIDROSTÁTICA.
 - 4.2. EMPUJE HIDROSTÁTICO O FLOTACIÓN.
5. ACTIVIDADES ACUÁTICAS PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN FÍSICA.
6. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

La práctica diaria de actividad física es una de las recomendaciones básicas que la Organización Mundial de la Salud establece para mantener un estado de salud adecuado. Sin embargo, la disminución de la práctica de actividad física diaria, así como el aumento del sedentarismo hacen que aumente el riesgo de padecer enfermedades hipocinéticas (Gonzalez-Gross & Melendez, 2013).

Ante estas situaciones, el mercado del deporte y en especial el mundo del fitness han creado, y continúa haciéndolo, multitud de actividades físico-deportivas con un objetivo claro de búsqueda de salud general, y cuya oferta intenta abarcar a la gran mayoría de la población. En este sentido, el medio acuático proporciona un gran escenario para la práctica de actividad física con un objetivo de mejora de la salud, además de incrementar la oferta de actividades deportivas, pudiendo ser una alternativa para aquellas personas que no participarían en actividades en un medio terrestre, ya sea por motivos de salud (ej. no poder realizar actividad física con impacto articular o acabar de salir de una lesión osteoarticular) o simplemente por factores motivacionales.

No obstante, a pesar de que la práctica de actividad física en el medio acuático está ampliamente extendida y son muchos los beneficios que se le atribuyen, los estudios científicos que avalen dichos aspectos aún son escasos, por lo que es necesario abordar este campo en futuras líneas de investigación y estar constantemente actualizándose en función de los avances de la ciencia.

_2. Evolución del concepto de fitness y wellness y su relación con el medio acuático

El término “Fitness” o “Physical Fitness”, entendido como sinónimo de forma o condición física, empezó entendiéndose como un concepto orientado exclusivamente a la mejora de la condición física, desde una perspectiva de rendimiento, con objeto de poder realizar las actividades cotidianas sin experimentar fatiga, y cuyo acrónimo en inglés “*Fit*” se relaciona con las principales variables manejadas en un entrenamiento: *Frequency, Intensity, Time and Type* (F.I.T.T.).

Sin embargo, los cambios en el estilo de vida producidos a lo largo del tiempo han provocado un cambio en la concepción del término fitness, pasando a ser no solo una medida de la capacidad del cuerpo para funcionar de forma eficiente y efectiva durante la jornada laboral y las actividades cotidianas, sino también para la participación en las actividades de ocio y tiempo libre, para estar en condición saludable, ser capaz de resistir enfermedades hipocinéticas, y poder enfrentarse a situaciones de emergencia, entendiendo ese fitness de una forma más global cuya finalidad pretendía una mejora fisiológica y funcional con vistas a mejorar la salud (Corbin et al., 2000).

A pesar de ello, la noción de fitness ha quedado asociada a una serie de hábitos equilibrados que configuran un estilo de vida saludable en el que prima la optimización

de las capacidades fisiológicas y funcionales, donde el aspecto o apariencia física tiene una gran importancia. Sin embargo, a medida que aumenta la edad, sin dejar de ser importante la apariencia y la condición física, se busca fundamentalmente un mantenimiento o una restauración de la calidad de vida en la que realmente se potencie la salud, desde una perspectiva no tan de rendimiento físico sino con la búsqueda y obtención del bienestar general (wellness). En este sentido **Wellness** se entendería como un estado de salud positiva en el individuo, donde deben estar a la misma altura e importancia el estado físico, psíquico y emocional sin necesidad de buscar una mejora continua, sino el punto de equilibrio entre cuerpo-mente. Es por ello que en esta nueva concepción en los centros deportivos no solo se encuentre un lugar donde “entrenar”, sino también actividades de relajación (como spa, gabinete de masaje, sauna), clases colectivas (yoga, tai-chi, etc.) junto con zonas de ocio y descanso (como cafeterías y/o peluquerías).

A finales del siglo XX y principios del siglo XXI resurge la forma de ver y entender las actividades acuáticas, eliminando su faceta más deportiva (obtener un resultado) y utilitaria, pasando a tener fines más educativos, recreativos y terapéuticos, debido principalmente al cambio de intereses sociales y a la actual concepción de la actividad física con una orientación hacia la salud. En este sentido se entenderá por “Actividades Acuáticas” aquellas modalidades o prácticas motrices que se realizan de modo no obligatorio y con finalidades y formas muy diversas en el agua, siendo este elemento totalmente necesario y principal, y no limitándose a la natación, y cuya práctica se podrá realizar tanto en instalaciones artificiales, así como aquellos lugares naturales.

A tenor de esto, se entiende que la práctica de actividades en el medio acuático será un recurso muy útil a la hora de conseguir objetivos tanto en un enfoque más relacionado con el fitness, así como desde una búsqueda de wellness. Este aspecto ha provocado que se deban crear propuestas en el agua que recojan durante todo el año prácticas que favorezcan la consecución de los diferentes intereses e inquietudes de los practicantes. En este sentido, las piscinas han cobrado un papel crucial, y aún más desde el momento en el que de forma definitiva se supera el monopolio de la natación como actividad única, siendo las actividades acuáticas de acondicionamiento físico saludable a través de la música y la recreación las que se han consolidado de manera importante, surgiendo una amplia variedad de opciones de ejercitación que necesitan ser ubicadas, definidas y delimitadas con precisión para garantizar que dicho avance cuantitativo también lo sea a nivel cualitativo (Colado Sánchez, 2004).

_3. Propiedades físicas del medio acuático

Antes de realizar cualquier actividad física llevada a cabo en el medio acuático, será fundamental conocer las propiedades físicas del medio que nos ocupa, no sólo para poder diseñar correctamente las sesiones, si no para poder determinar si una persona es apta para poder llevar a cabo dicha actividad. En este sentido, cabría señalar dos aspectos fundamentales: las propiedades mecánicas y las propiedades térmicas del agua (Alonso Fraile, 2015; Brody & Geigle, 2009; Colado Sánchez, 2004).

3.1. Propiedades mecánicas del agua

Dentro de las propiedades mecánicas del agua son tres los factores a tener en cuenta: factores hidrostáticos, factores hidrodinámicos y factores hidrocineéticos.

3.1.1. Factores hidrostáticos

Los factores hidrostáticos son aquellos que influirán en un cuerpo sumergido cuando el agua está en estado de reposo. Estos factores son:

- A. **Presión hidrostática**: Al encontrarse el cuerpo en inmersión, se produce una ligera presión sobre la superficie corporal, conocida como presión hidrostática y fundamentada en la ley de Pascal, según la cual “la presión que ejerce un líquido sobre un objeto sumergido en reposo es igual al peso de la columna de líquido situada por encima de ese cuerpo, y directamente proporcional a la profundidad de la inmersión y a la densidad del fluido”.
- B. **Flotación o empuje hidrostático**: se basa en el principio de Arquímedes según el cual “todo cuerpo sumergido parcial o completamente en un líquido en reposo experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del volumen del líquido desalojado”, siendo dicho empuje en dirección opuesta a la fuerza de la gravedad. El punto de equilibrio se encontrará cuando ambas fuerzas (empuje y gravedad) sean iguales. No obstante, se debe tener en cuenta que la flotación del cuerpo humano puede provocar cierta inestabilidad ya que normalmente el centro de flotación o centro volumétrico se encuentra más cerca de la cabeza que el centro de gravedad y, además, la gravedad específica de las diferentes partes corporales es distinta, por lo que habrá que tender a buscar ese punto de equilibrio modificando la posición en el agua, ya que en el momento que tal equilibrio se rompa, el cuerpo se vuelve inestable y gira constantemente hasta conseguir alcanzar el punto de equilibrio. De forma orientativa se puede indicar que en una posición de bipedestación (con apoyo en el fondo del vaso), el centro de gravedad se encuentra a la altura de la quinta vértebra lumbar y el centro de flotación está situado a la altura de la tercera vértebra lumbar.
- C. **Densidad del agua**: toda sustancia cuya densidad sea menor a la densidad del agua tenderá a flotar, mientras que si la densidad del cuerpo es mayor a la densidad del fluido tenderá a hundirse. En términos generales, la densidad específica del ser humano es levemente inferior a la del agua pura y a la del agua marina, la cual podrá variar en función de la salinidad de la misma ($0,974\text{kg/m}^3$, 1kg/m^3 y 1027kg/m^3 , respectivamente), por lo que el cuerpo humano tenderá a flotar. Aspectos como el sexo, la raza, el somatotipo (endomorfo, ectomorfo y mesomorfo), la composición corporal y la edad, son algunos de los factores que deberán ser tenidos en cuenta, ya que influirán en dicha densidad y, en consecuencia, en el nivel de flotación de la persona.
- D. **Peso aparente**: un cuerpo introducido en el agua sufre una reducción relativa de peso, el cual es la diferencia entre el empuje hidrostático y el peso real del cuerpo y que se denomina peso aparente, estando estrechamente relacionado con el nivel de inmersión (a mayor profundidad menor peso aparente del cuerpo).

3.1.2. Factores hidrodinámicos

Este tipo de factores hace referencia a los efectos del agua sobre el cuerpo sumergido una vez se produce movimiento. La escasa hidrodinámica del cuerpo humano obliga a que las moléculas de agua fluyan y circulen alrededor de él, desviándolas de su trayectoria original. Esto provoca flujos de frenado y de succión que dificultan el movimiento acuático, lo que, unido a la mayor viscosidad de dicho medio, se convierte en un excelente lugar para el desarrollo de la fuerza.

Dicha resistencia, conocida como **resistencia hidrodinámica**, se puede calcular a través de la fórmula: $R = K \cdot s \cdot \text{sen} \cdot v^2$ (K =Constante (relacionada con la viscosidad, densidad, cohesión y adherencia del líquido); s =la superficie a mover; sen =seno del ángulo formado entre el plano de proyección de la superficie que se desplaza y la dirección del desplazamiento; v =velocidad al cuadrado). Por lo tanto, cualquier cambio en los factores variables modificará la resistencia, obteniendo las siguientes características:

- El movimiento lento no encuentra resistencia apreciable, mientras que a medida que se aumente la velocidad de desplazamiento, mayor será la resistencia ofrecida por el fluido (ej. correr dentro de una piscina con profundidad a la altura de la cintura).
- Al aumentar la superficie aumenta el trabajo muscular y la resistencia (ej. usar aletas).
- Cuanto mayor sea el ángulo de incidencia y más próximo a la perpendicular de la lámina de agua mayor resistencia se generará (ej. desplazarse en posición vertical general mayor resistencia que tumbado).
- La oposición a una corriente de agua permite un trabajo muscular isométrico, sin movilización articular.

Además de la resistencia hidrodinámica, otros factores como las **turbulencias y la inercia de la aspiración** también deberán ser tenidos en cuenta. Cuando un cuerpo se desplaza dentro de un fluido, se genera una diferencia de presiones entre la parte anterior y posterior del cuerpo. En la parte anterior se genera una presión positiva que resistirá el movimiento y a la que se le denomina “ola de estrave”, mientras que en la parte posterior se crea una presión negativa donde se genera una fuerza de succión, conocida como “estela”, la cual crea una serie de turbulencias que dificultan el cambio brusco de sentido de desplazamiento y generan desequilibrios. Dichas turbulencias también pueden producirse a consecuencia de los chorros subacuáticos de las piscinas.

3.1.3. Factores hidrocineéticos

Este factor va a indicar la utilización del agua con una presión determinada, ya sea por proyección directa contra el cuerpo, también denominado “percusión” (ej. los chorros y duchas), o bien por “agitación” del agua ocasionada por inyección de aire en la masa de agua (ej. jacuzzi). En ambos casos, este factor va a depender de las atmósferas de presión

a las que se utilice el agua, del ángulo de incidencia sobre el cuerpo, si existe algún tipo de resistencia en caso de que sea subacuático, etc. Lo que se consigue con este factor es un masaje sobre el cuerpo que, dependiendo de la forma de aplicación, estará indicado para distintas patologías.

3.2. Propiedades térmicas del agua

Otro aspecto de gran importancia, y que en muchas ocasiones no es tenido en cuenta, son las propiedades térmicas del agua. Éstas están relacionadas directamente con las distintas formas de propagación e intercambio de calor entre el cuerpo y la temperatura del agua. En función de la temperatura los efectos fisiológicos variarán, de ahí la relevancia de proporcionar a la pileta o instalación acuática de la temperatura óptima para el desarrollo de la actividad que se llevará a cabo. En la mayoría de las ocasiones, dicha temperatura no dependerá del profesorado que lleve a cabo la actividad, no obstante, se deberá ser consciente de si las condiciones son las adecuadas para poder realizar la actividad con seguridad y bienestar para el ejecutante, así como para conseguir en máximo beneficio en dicha actividad.

El agua caliente producirá una vasodilatación superficial y un incremento del riego sanguíneo ocasionando un aumento de la temperatura corporal y de la elasticidad muscular y una disminución del tono muscular y de la rigidez articular, así como un efecto analgésico, antiinflamatorio y de relajación general. Otro efecto será el sedante, siempre que la temperatura no sea muy elevada, en cuyo caso producirá insomnio y excitación.

El agua fría producirá una vasoconstricción ocasionando una disminución de la inflamación, aumentando el umbral del dolor y la actividad muscular (Alonso Fraile, 2015).

4. Efectos fisiológicos derivados de la inmersión

Los efectos fisiológicos dependerán directamente del nivel de inmersión del cuerpo y su relación directa con la presión hidrostática y el empuje hidrostático o flotación que experimenta el cuerpo sumergido.

4.1. Presión hidrostática

Al encontrarse el cuerpo en inmersión, y a consecuencia de la presión hidrostática, el cuerpo experimenta una ligera presión sobre la superficie corporal lo que produce una serie de cambios y/o adaptaciones en los diferentes sistemas del cuerpo humano.

- Se incrementa el retorno venoso y linfático, ocasionando una reducción del edema (especialmente en la parte inferior del cuerpo), así como un incremento del riego sanguíneo tisular, facilitando la oxigenación de dicho tejido y la eliminación de productos de desecho (Alonso Fraile, 2015).

- El volumen sanguíneo se desplaza de la periferia hacia el corazón y riñones aumentando la diuresis, aumentando la necesidad de orinar y de rehidratarse para compensar la pérdida de líquidos y electrolitos (Brody & Geigle, 2009).
- Se produce un aumento del volumen sistólico y del gasto cardíaco y una ligera reducción de la frecuencia cardíaca (FC) (Becker & Cole, 2011; Gulick, 2009).
- Se comprime la caja torácica provocando una disminución del perímetro y un aumento del trabajo inspiratorio (Alonso Fraile, 2015; Frangolias & Rhodes, 1996).
- A mayor inmersión mayor reducción de la capacidad vital, de la capacidad funcional residual y del volumen de reserva espiratorio (Becker & Cole, 2011).
- Se estimula el sistema propioceptivo y normalizan el tono muscular (Gulick, 2009).

4.2. Empuje hidrostático o flotación

Al encontrarse el cuerpo en inmersión, y a consecuencia del empuje hidrostático, el cuerpo experimenta una sensación de ingravidez, más o menos acentuada en función del grado de inmersión, cuyos principales efectos fisiológicos sobre el organismo serán (Colado Sánchez, 2004):

- Disminución del peso corporal disminuyendo la sobrecarga articular.
- Menor excitación de los husos neuromusculares favoreciendo la relajación muscular e, incluso, pudiendo favorecer un mayor volumen inspiratorio.
- Facilitar la amplitud de movimiento y propiciar mayor radio de acción articular.

_5. Actividades acuáticas para la mejora de la condición física

La continua interacción del ser humano con el medio acuático ha generado el uso del agua como medio de trabajo físico. Éste, con el paso del tiempo y la continua especialización en el ámbito deportivo, ha dado lugar a la formación de una amplia gama de programas acuáticos especializados dirigidos a los diferentes grupos de población (programas educativo, utilitario, deportivo, recreativo, mantenimiento/acondicionamiento físico y salud/ terapéutico). Los programas acuáticos que mayores cambios han experimentado en los últimos años abarcarían los programas de “mantenimiento/acondicionamiento físico” y “salud/terapéutico”, a consecuencia del aumento de investigaciones en este campo, así como la innovación en material técnico-deportivo. Además, con objeto de captar al mayor número de practicantes posibles se ha producido una diversificación de actividades acuáticas y nuevas tendencias en este campo que ha crecido de forma exponencial en los últimos años, especialmente en lo que al mundo del **fitness acuático** se refiere, englobando en este concepto no a una actividad concreta, sino toda actividad que busque el desarrollo integral de la persona (física, psíquica y social) desde una perspectiva de salud y bienestar, y cuya característica diferenciadora es que dichas actividades utilizarán el medio acuático y sus propiedades para alcanzar tal fin (Rodríguez & Moreno, 1998).

En los siguientes temas se desarrollará en profundidad cada una de las capacidades físicas básicas, así como los métodos para el mantenimiento y/o mejora de las mismas.

El Fitness relaciona la condición física con la salud de la persona mientras que el Wellness es un sinónimo de bienestar físico, psíquico y emocional. Las actividades acuáticas pueden ser abordadas desde una perspectiva de fitness, wellness o ambas. El conocimiento de las propiedades físicas del agua se hace indispensable para poder tener un dominio sobre el abordaje de las actividades acuáticas, así como su entrenamiento. Cabe destacar, que las actividades en el medio acuático son igual de adecuadas para mantener y o mejorar la condición física en las personas que las actividades terrestres, siendo incluso más adecuadas en determinados grupos de población y a determinadas edades.

_6. Bibliografía

- Alonso Fraile, M. (2015). Principios básicos y fundamentos de la terapia acuática. In *Terapia acuática: Abordajes desde la fisioterapia y la terapia ocupacional*. (pp. 3–15). Madrid. Elsevier España.
- Becker, B. E., y Cole, A. J. (2011). Biophysiologic aspect of hydrotherapy. In *Comprehensive aquatic therapy*. (pp. 23–61). Pullman WA. Washington State University Publishing.
- Brody, L., y Geigle, P. (2009). *Aquatic exercise for rehabilitation and training*. (L. Brody y P. Geigle (eds.)). Illinois. Human Kinetics.
- Colado Sánchez, J. C. (2004). *Acondicionamiento físico en el medio acuático*. Barcelona. Paidotribo.
- Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., y Franks, B. D. (2000). Definitions for Health, Fitness, and Physical Activity. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest*, 9, 1-11.
- Frangolias, O. D., y Rhodes, E. C. (1996). Metabolic responses and mechanisms during water immersion running and exercise. *Sports Medicine*, 22(1), 38–53.
- Gonzalez-Gross, M., y Melendez, A. (2013). Sedentarism, active lifestyle and sport: Impact on health and obesity prevention. *Nutrición Hospitalaria*, 28(5), 89–98.
- Gulick, D. T. (2009). Specialized aquatic cardiovascular training. In *Aquatic exercise for rehabilitation and training*. (pp. 195–220). Illinois. Human Kinetics.
- Rodríguez, P., y Moreno, J. (1998). Actividades acuáticas como fuente de salud. In *Actividades acuáticas: ámbitos de actuación*. (pp. 49–63). Murcia. Universidad de Murcia.

TEMA 12

EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL MEDIO ACUÁTICO (II): MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA RESISTENCIA. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA RESISTENCIA. ADAPTACIONES CON EL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA. MEDIOS Y MÉTODOS PARA EL MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA RESISTENCIA EN UNA SESIÓN DEPORTIVA DIRIGIDA ENFOCADA A LA MEJORA DE LA SALUD EN EL MEDIO ACUÁTICO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL MEDIO ACUÁTICO (II): MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA RESISTENCIA. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA RESISTENCIA.
3. ADAPTACIONES AL ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA.
4. MEDIOS Y MÉTODOS PARA EL MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA RESISTENCIA EN UNA SESIÓN DEPORTIVA ENFOCADA A LA MEJORA DE LA SALUD EN EL MEDIO ACUÁTICO.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

En este tema se desarrollarán los parámetros claves para el entrenamiento de la resistencia, un componente de la condición física que interviene de forma decisiva en el rendimiento individual, los parámetros metabólicos y que contribuye de forma sustancial a la mejora de la salud. Se abordarán también las adaptaciones al entrenamiento de la resistencia, los medios y métodos para el entrenamiento y el desarrollo de este componente de la condición física y algunos ejemplos de sesiones o actividades que buscan el mantenimiento y desarrollo de la resistencia en actividades acuáticas.

_2. El acondicionamiento físico en el medio acuático (II): mantenimiento y desarrollo de la resistencia. concepto y características de la resistencia

La resistencia, como componente de la condición física, interviene de forma decisiva en el rendimiento individual, parámetros metabólicos y contribuye de forma sustancial a la mejora de la salud. Para llevar a cabo el desarrollo de los distintos tipos de resistencia (aeróbica, mixta y anaeróbica) es necesario conocer la metodología de entrenamiento no solamente desde un punto de vista científico, sino también de forma práctica y aplicativa. La resistencia puede ser definida como la capacidad de mantener una velocidad o potencia determinada durante el mayor tiempo posible (Jones y Carter, 2000). Por tanto, el rendimiento individual depende en gran medida de la capacidad del deportista para llevar a cabo la resíntesis aeróbica de ATP, lo cual requiere un adecuado transporte de oxígeno a la musculatura además de un correcto suministro de carbohidratos y lípidos (Léger, Mercier y Gauvin, 1986). Los esfuerzos y duraciones de esta capacidad varían mucho en función del tipo de prueba, desde los 50 segundos (400 metros lisos, por ejemplo) hasta las 6 horas (una etapa del Tour de Francia). Por ello, la fatiga va a suponer un factor limitante para mejorar esta capacidad. No obstante, la resistencia depende de otros factores como la velocidad, fuerza muscular, técnica eficiente del movimiento, estado psicológico y economía del gesto técnico. En el caso de pruebas de larga distancia (> 2 horas) los factores centrales son determinantes (capacidad de bombeo del corazón), contribuyendo en una gran medida a sostener el movimiento repetitivo de brazos o piernas. Independientemente del tipo de resistencia que se practique (corta, media o larga duración), la mejora de esta capacidad a través de factores metabólicos y cardiovasculares resulta muy beneficiosa para la mejora de la condición física general y, por ende, para la mejora de la salud.

La práctica del entrenamiento de la resistencia produce una serie de cambios fisiológicos y conlleva a una mejora del rendimiento. En otras palabras, la resistencia requiere una progresión en el entrenamiento y la respuesta depende de factores como duración del ejercicio, intensidad del mismo y frecuencia con la que se realiza (Wenger y Bell, 1986), además del estado de forma inicial, genética, edad y sexo del deportista. La especificidad del estímulo, así como la modalidad del ejercicio también es importante. Por último, los periodos de recuperación deben ser adecuados para permitir la adaptación a la

carga de entrenamiento: un estímulo inadecuado o insuficiente puede suponer un retraso en el progreso del deportista, mientras que una sobrecarga demasiado grande, unida a una recuperación insuficiente pueden conducir al sobreentrenamiento (Mckenzie, 1999).

_3. Adaptaciones al entrenamiento de resistencia

El entrenamiento de la resistencia provoca distintos tipos de adaptaciones a nivel pulmonar, cardiovascular, sistemas de transporte de oxígeno (enzimáticos), mitocondrial y metabólicos. Dichas adaptaciones positivas dan como resultado una mejora del rendimiento, es decir, si una persona sedentaria comienza un programa de entrenamiento de resistencia, experimenta una serie de cambios fisiológicos. La magnitud de dichas adaptaciones está determinada principalmente por el volumen y la intensidad, además de por la especificidad del tipo de entrenamiento. Por ejemplo, el entrenamiento de la resistencia aeróbica en natación, mejorará la capacidad aeróbica en dicho deporte, pero tendrá poca o ningún efecto sobre la capacidad de dicho sujeto para correr o pedalear. Esto se debe a que las adaptaciones centrales generales pueden ser beneficiosas para llevar a cabo cualquier tipo de deporte, pero la mayoría de adaptaciones se desarrollan en la musculatura específica que se utiliza durante el entrenamiento (Wilmore y Knuttgen, 2003).

- **Adaptaciones neuromusculares**

El entrenamiento aeróbico produce adaptaciones dentro del músculo esquelético. En primer lugar, en el área de sección transversal de las fibras tipo I (lentas) provocando un aumento de hasta un 25%, mientras que las fibras tipo IIa u IIb (rápidas e intermedias) no parecen aumentar. Si parece que cuando se lleva a cabo un adecuado volumen de entrenamiento, hay una pequeña transición de fibras tipo IIb a tipo I, contribuyendo en mayor medida al aumento del metabolismo oxidativo. También puede producirse un aumento de capilares dentro de la musculatura entrenada, así como de mioglobina (proteína encargada del transporte de oxígeno), mitocondrias (número y tamaño) y la actividad enzimática oxidativa (Hackney, 2019). Por otra parte, existe relación entre el entrenamiento de resistencia y las adaptaciones neurales y de hipertrofia que conducen a la mejora de las capacidades de fuerza y potencia. Durante años, se defendió el hecho de que el entrenamiento de fuerza y resistencia (concurrente), interfería en las respuestas adaptativas de cada capacidad (efectos negativos). Sin embargo, en la actualidad existe evidencia de que cuando se entrena de forma simultánea la fuerza y la resistencia, no solo no se reducen las adaptaciones, sino que puede haber cierto grado de optimización en cuanto a hipertrofia muscular, fuerza máxima y desarrollo de la resistencia (Mikkola et al., 2012).

- **Adaptaciones cardiovasculares**

Las principales mejoras fisiológicas derivadas del entrenamiento de resistencia se relacionan con la frecuencia cardíaca, volumen sistólico, gasto cardíaco y presión arterial. Estos determinantes de la función cardiovascular influyen en el principal condicionante de la resistencia: el consumo máximo de oxígeno (VO₂max), así como la capacidad del deportista para utilizar un alto porcentaje del mismo durante una prueba o competición y

la economía del gesto técnico (relación del VO₂max con la velocidad del gesto técnico: pedalear, nadar, correr, etc.). Se pueden encontrar distintas respuestas cardiovasculares:

- El entrenamiento aeróbico provoca un cambio sustancial de las respuestas cardiovasculares al ejercicio. Dichos cambios son impulsados por un aumento en el volumen plasmático de aproximadamente un 20% (Wilmore y Knuttgen, 2003).
- Menor viscosidad de la sangre y mayor contenido de glóbulos rojos (mayor transporte de oxígeno).
- Aumento del volumen sanguíneo total: aumento del volumen sistólico y un mayor retorno venoso.
- Mayor contractilidad del ventrículo izquierdo (hipertrofia miocárdica) y una reducción de la resistencia periférica total (Eklom y Hermansen, 1968).
- Menor frecuencia cardíaca tanto en reposo como durante el ejercicio submáximo.

- **Adaptaciones metabólicas**

Este tipo de cambios se centran en las adaptaciones que se producen en el músculo esquelético debido a la mejora de la capacidad aeróbica que se consigue con el entrenamiento de resistencia. De forma general, el mayor beneficio adaptativo metabólico se traduce en un aumento de la capacidad de la musculatura para oxidar el combustible necesario para la producción de energía. Por ejemplo, en una maratón puede llegarse a consumir 3000 kcal, dependiendo de factores como el peso, nivel de condición física o el tiempo empleado, por lo que disponer de una mayor capacidad para oxidar combustible es fundamental para mejorar el rendimiento. Una mayor adaptación metabólica al entrenamiento conlleva a la mayor utilización de grasas como combustible y el consecuente ahorro de hidratos de carbono (energía rápida) durante el ejercicio submáximo. Este ahorro es muy interesante para la mejora del rendimiento debido a que también se traduce en un efecto en la disminución de la fatiga (el ahorro de glucógeno muscular contribuye al mantenimiento de la intensidad durante una prueba o entrenamiento de resistencia). Tras un periodo de entrenamiento, hay un aumento de las reservas de glucógeno muscular en reposo y de triglicéridos intramusculares (Coyle, 1995), traducándose en una mayor eficiencia energética a la hora de realizar ejercicio aeróbico.

_4. Medios y métodos para el mantenimiento y desarrollo de la resistencia en una sesión deportiva enfocada a la mejora de la salud en el medio acuático

Las actividades acuáticas poseen un gran atractivo para la población, ya que no requieren de cualidades deportivas especiales y son accesibles a cualquier edad. El ejercicio en el medio acuático fortalece las articulaciones y tonifica la musculatura, disminuyendo el riesgo de lesión debido a que el peso corporal se reduce en un 85% dependiendo de la profundidad, además, la resistencia al movimiento es 12 veces mayor que la del aire (Petrea y Malousaris, 2011), permitiendo alcanzar valores mínimos de intensidad para lograr adaptaciones en función de la edad del participante (Colado, 2004).

Algunos de los programas o actividades de acondicionamiento físico saludable en el medio acuático en los que existe un mayor predominio de la capacidad aeróbica son: Programa de andar en el agua, Joggin o carrera en agua poco profunda, ejercicios aeróbicos en agua profunda, Aquafit, Entrenamiento en Circuito, Aquaerobic y sus diferentes variantes como el Hip-hop acuático, Aquadancing, Aquastep, Aquaeroic con aquaflaps, Aquabox y el Aquaciclo o Aquabike (Colado, 2004).

Como parte del desarrollo de estas actividades, se pueden utilizar distintos tipos de medios para mejorar la resistencia cardiovascular (carrera, bici, natación, etc.) que, a su vez, pueden ser puestos en práctica y desarrollados utilizando diferentes métodos (continuos o fraccionados) dependiendo del objetivo que se pretenda conseguir. La principal diferencia entre ambos es la continuidad del entrenamiento. En el primer caso (continuo), la sesión de ejercicio se lleva a cabo sin interrupciones, mientras que, en el caso de los métodos fraccionados, la sesión se divide en series o repeticiones donde parámetros como la intensidad, el volumen y/o la densidad cambian en función del objetivo, provocando así distintos tipos de adaptaciones.

- **Entrenamiento continuo:** muy utilizado en deportes cíclicos y de larga distancia además de ser una forma de calentamiento muy común en las salas de fitness (correr en cinta, bici estática, ergómetros, etc.). Consiste en llevar a cabo ejercicio cardiovascular sin interrupciones, manteniendo la intensidad de forma uniforme o no. Este método puede clasificarse en 2 tipos:
 - **Continuo extensivo:** ejercicio cardiovascular desarrollado a una intensidad baja-media (por debajo del segundo umbral ventilatorio), es decir, entre el 65-75% de la frecuencia cardíaca máxima. Este tipo de entrenamientos se basan fundamentalmente en la mejora de la resistencia aeróbica de base, cuya duración oscila entre 15 minutos y 6 horas, dependiendo de los objetivos de entrenamiento. Este método constituye la base del entrenamiento para cualquier deportista y se basa en el incremento de la capacidad aeróbica o de sostener un ritmo determinado (Chicharro y Sánchez, 2014:67). Ejemplo de una sesión: 30 minutos de natación suave al 60-65% de la frecuencia cardíaca máxima
 - **Continuo intensivo:** esta modalidad de entrenamiento se sitúa en una zona algo más elevada que el anterior (Umbral láctico o ligeramente por encima) y, por lo tanto, son sesiones que utilizan de forma simultánea el metabolismo aeróbico y anaeróbico. La intensidad puede variar entre el 65-90% de la frecuencia cardíaca máxima y la duración de las mismas oscila entre 10 y 60 minutos, dependiendo del nivel de condición física del deportista. Ejemplo de una sesión: 3 x 5 minutos de nado al 80-85% de la frecuencia cardíaca máxima con una recuperación activa de 3 minutos al 60% de la FCmax.
- **Entrenamiento Interválico:** propio de deportes acíclicos, sesiones, actividades colectivas como aquacross, aquahitt, aquacircuit, etc. Este tipo de entrenamiento se desarrolla a intensidades superiores al segundo umbral ventilatorio (umbral láctico), por encima del 90% de la frecuencia cardíaca máxima y cercanas o dentro de la zona del VO₂max. Son por lo tanto sesiones muy intensas caracterizadas por tener un gran

componente anaeróbico. Existen muchas formas de llevar a cabo este tipo de entrenamiento, para ello contamos con distintas herramientas para seleccionar la intensidad a la que se desarrollan las sesiones:

Tabla 1. Principales variables del entrenamiento interválico de alta intensidad

Frecuencia cardíaca	Siempre cercanas al VO ₂ max (90-95% de la FC _{max})
Percepción subjetiva (BORG)	Valores comprendidos entre 16-20 en la Escala de Borg (6-20)
Velocidad o potencia	Siempre comprendida cercana al VO ₂ max o potencia aeróbica desarrollada en cualquier prueba de resistencia
Duración del intervalo	Entre 2 y 4 minutos aproximadamente
Número de intervalos	Depende del tipo de ejercicio, nivel de condición física e intensidad seleccionada. Normalmente entre 5 y 10 intervalos
Intensidad de la recuperación	Puede ser activa (40-50% VO ₂ max) o pasiva
Número de series	Es normal que una sesión se componga de varios bloques. Por ejemplo 2 bloques de 5 intervalos. Depende del tipo de ejercicio fundamentalmente

La industria del fitness ha popularizado este tipo de entrenamiento mediante multitud de actividades colectivas y programas de entrenamiento. Este creciente interés por el HIIT se ha consolidado como una alternativa muy válida al enfoque tradicional de entrenamiento (entrenamiento continuo) para mejorar la resistencia aeróbica (Zuhl y Kravitz, 2012). Algunos estudios han demostrado que el entrenamiento interválico de alta intensidad es doblemente beneficioso en cuanto a parámetros cardiovasculares se refiere, mejorando tanto la resistencia aeróbica como anaeróbica (Whyte et al., 2010).

Tabla 2. Ejemplo de una clase de HIIT en el agua

Calentamiento	Parte principal	Vuelta a la calma
Movilidad articular y estiramientos dinámicos + 10 de nado suave al 50-70% de la FC _{max}	8 x 30" trabajo (a la mayor velocidad posible) + 30" descanso pasivo	Ejercicios de respiración y relajación + estiramientos pasivos

- **Circuit training:** El entrenamiento en circuito ha sido durante décadas una alternativa muy utilizada para la mejora de la resistencia muscular y aeróbica. Durante años, se ha investigado este tipo de entrenamiento debido a los múltiples beneficios que pueden obtenerse. El aumento de la intensidad que se consigue con este entrenamiento eleva significativamente la frecuencia cardíaca y limita el tiempo de descanso, consiguiendo así mayores ganancias al mismo tiempo que se disminuye el tiempo total de la sesión

(Gibala y Little, 2010). El uso del entrenamiento en circuito permite diseñar programas que garanticen tanto el mantenimiento como el desarrollo de la resistencia muscular y cardiovascular (Mayorga-Vega, Viciano y Cocca, 2013). Además, las posibilidades de estas sesiones son muy variadas, pudiendo ser incluidas tanto en programas de pérdida de grasa corporal como en planificaciones destinadas al aumento de masa muscular. Incorporar circuitos de resistencia muscular durante un programa de pérdida de peso puede ayudar a mantener la masa libre de grasa, los niveles de gasto energético en reposo y promover la mejora de la funcionalidad (Stiegler y Cunliffe, 2006). Las características principales del circuit training son las siguientes:

- Sesiones muy variadas y amenas para el cliente.
- Posibilidad de adaptación de intensidad, volumen, duración y tipo de ejercicio.
- Variabilidad en cuanto a ejecución y materiales: gomas elásticas, peso corporal, mancuernas, balones medicinales o máquinas de musculación.
- Posibilidad de adaptación posible a todos los niveles de condición física y/o experiencia.

Tabla 3. Ejemplo de una sesión de entrenamiento en circuito en el agua

Intensidad	Volumen	Descanso	Ejercicios
60-70% de la FCmax o 12- 12 en la escala de BORG (6-20)	45" cada ejercicio	30" entre ejercicios y 2' entre circuitos	Skiping en el agua Rodillas al pecho Jumping jacks Flexiones en el borde Saltos a pies juntos Desplazamientos laterales

_5. Bibliografía

- Chicharro, J. L., y Sánchez, D. (2014). *Fisiología y fitness para corredores populares*. Producciones Prowellness.
- Colado, J.C. (2004). *Acondicionamiento físico en el medio acuático*. Barcelona. Paidotribo.
- Coyle, E. F. (1995). Substrate utilization during exercise in active people. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 61(4), 968S-979S.
- Ekblom, B., y Hermansen, L. (1968). Cardiac output in athletes. *Journal of Applied Physiology*, 25(5), 619-625.
- Gibala, M. J., y Little, J. P. (2010). Just HIT it! A time-efficient exercise strategy to improve muscle insulin sensitivity. *The Journal of Physiology*, 588(Pt 18), 3341.
- Hackney, A. C. (2019). Molecular and physiological adaptations to endurance training. In *Concurrent Aerobic and Strength Training* (pp. 19-34). Cham. Springer.

- Jones, A. M., y Carter, H. (2000). The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports Medicine*, 29(6), 373-386.
- Léger, L., Mercier, D., y Gauvin, L. (1986). The relationship between % VO₂max and running performance time. En Landers, D.M (Ed.) *Sport and elite performers*. (pp.113-119). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mayorga-Vega, D., Viciano, J., y Cocca, A. (2013). Effects of a circuit training program on muscular and cardiovascular endurance and their maintenance in schoolchildren. *Journal of Human Kinetics*, 37, 153.
- McKenzie, D. C. (1999). Markers of excessive exercise. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 24(1), 66-73.
- Mikkola, J., Rusko, H., Izquierdo, M., Gorostiaga, E. M., y Häkkinen, K. (2012). Neuromuscular and cardiovascular adaptations during concurrent strength and endurance training in untrained men. *International Journal of Sports Medicine*, 33(09), 702-710.
- Petrea, A., y Malousaris, G. (2011). Aquagym exercises contribution at the health of adults. *The annals of the "Stefan Cel Mare" University*, 77.
- Stiegler, P., y Cunliffe, A. (2006). The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. *Sports Medicine*, 36(3), 239-262.
- Wenger, H. A., y Bell, G. J. (1986). The interactions of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. *Sports Medicine*, 3(5), 346-356.
- Whyte, L.J., Gill, J.M., y Cathcart, A.J. (2010). Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism*, 59(10), 1421-1428.
- Wilmore, J. H., y W, H. G. (2003). Aerobic exercise and endurance: improving fitness for health benefits. *The Physician and Sportsmedicine*, 31(5), 45-51.
- Zuhl, M., y Kravitz, L. (2012). HIIT vs continuous endurance training: battle of the aerobic titans. *IDEA Fitness Journal*, 9(2), 34-40.

TEMA 13

EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL MEDIO ACUÁTICO (III): MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA FUERZA: CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA FUERZA. ADAPTACIONES CON EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA. MEDIOS Y MÉTODOS PARA EL MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA FUERZA APLICADO A SESIONES EN EL MEDIO ACUÁTICO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL MEDIO ACUÁTICO (III):
MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA FUERZA: CONCEPTO Y
CARACTERÍSTICAS DE LA FUERZA.
3. ADAPTACIONES AL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA.
4. MEDIOS Y MÉTODOS PARA EL MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA
FUERZA APLICADO A SESIONES EN EL MEDIO ACUÁTICO.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

En este tema se desarrollarán los parámetros claves para el entrenamiento de la fuerza, un componente clave de la condición física. Algunos de los programas o actividades de acondicionamiento físico saludable en el medio acuático en los que existe un mayor predominio de la capacidad de fuerza son: Aquagym, Aquapilates, Aquabulding, Tonificación acuática, Fitness acuático y Entrenamiento Pliométrico. En este tema se abordarán las adaptaciones al entrenamiento de la fuerza y los medios y métodos para el entrenamiento y el desarrollo de este componente de la condición física.

_2. El acondicionamiento físico en el medio acuático (III): mantenimiento y desarrollo de la fuerza: concepto y características de la fuerza

La fuerza es la capacidad que tiene un sujeto para vencer o soportar una resistencia. Esta capacidad viene dada como resultado de la contracción muscular (García manso, 1999: p12). Tradicionalmente, el entrenamiento de la fuerza se ha asociado a la práctica de actividades como el culturismo o el levantamiento de peso. No obstante, desde hace décadas este tipo de entrenamiento es recomendado para todo tipo de deportistas y poblaciones debido a sus múltiples beneficios, tanto para la salud como para el rendimiento. Por su puesto, como para cualquier otra capacidad (resistencia, fuerza o velocidad), es necesario tener en cuenta las particularidades del sujeto y aplicar los medios y métodos de forma adecuada para conseguir beneficios. Es necesario tener en cuenta que la fuerza es la base sobre la cual se sustentan las demás capacidades condicionantes, por lo que su entrenamiento, especialmente cuando forma parte de un programa de acondicionamiento o fitness, es eficaz para mejorar varios aspectos importantes de la salud física y mental: reducción progresiva de la masa muscular y el metabolismo en reposo asociados al envejecimiento, aumentos en el peso magro, disminución de la grasa corporal, así como una reducción del dolor lumbar, mayor independencia funcional y mejora del control del movimiento (Wescott, 2012).

_3. Adaptaciones al entrenamiento de la fuerza

El ejercicio físico produce adaptaciones en todo el sistema muscular. En el caso del entrenamiento de la fuerza, las fibras musculares no solamente experimentan cambios a nivel metabólico sino también en su arquitectura muscular (tamaño). Para generar fuerza, no solamente es necesario tener músculos grandes (hipertrofia), sino también que exista una adecuada coordinación entre ellos, enviando los impulsos necesarios a través de los mecanismos adecuados. Sin esta coordinación nerviosa, los movimientos no serían eficientes además de que el riesgo de lesión aumentaría drásticamente. La fuerza que desarrollan los músculos está determinada por mecanismos estructurales y nerviosos, a través de procesos de reclutamiento, sincronización y coordinación. Dependiendo del tipo de programa de entrenamiento, el ejercicio con cargas es capaz de mejorar cada uno de los componentes neuromusculares: fuerza, potencia o resistencia muscular (Deschenes y

Kraemer, 2002). Por ejemplo, la fuerza máxima o capacidad para levantar un peso una sola vez (1RM), se mejora de manera efectiva con programas que se lleven a cabo mediante pocas repeticiones y cargas altas (> 85-90% 1RM) manteniendo un descanso entre series de al menos 2-3 minutos. Así, se pueden encontrar distintas adaptaciones en función del tipo de entrenamiento de fuerza que se lleve a cabo. A modo de resumen y para facilitar su comprensión, se exponen 3 adaptaciones fundamentales:

- **Resistencia muscular:** es la capacidad para resistir la fatiga muscular, normalmente entrenada con carga media o bajas. Este tipo de entrenamientos se caracterizan principalmente por llevar a cabo un número de repeticiones elevado (15-25 normalmente) a una intensidad entre el 50-60% de la 1RM. Los circuitos de entrenamiento por estaciones y clases colectivas son métodos muy recomendables para entrenar esta capacidad. Además, constituye el primer paso para aquellos sujetos que no tienen experiencia o cuyo nivel de condición física es bajo.
- **Hipertrofia muscular:** la estimulación del crecimiento muscular es de suma importancia. Este tipo de entrenamiento se caracteriza por un alto volumen (series y repeticiones), con intensidades intermedias (60-80% de la RM) y recuperaciones que varían entre 1-2 minutos por serie. Algunos autores sugieren que se deben llevar a cabo al menos 3-5 series de 8-12 repeticiones para mejorar la hipertrofia muscular (Pearson et al., 2000). A partir de un par de meses de entrenamiento con cargas, la hipertrofia comienza a ser el factor dominante en las adaptaciones provocadas por el entrenamiento. Es importante tener en cuenta que factores como la genética, edad y el tipo de sexo afectan a los niveles de ganancia de masa muscular (Kraemer et al., 1999) así como la región corporal entrenada, pues las extremidades superiores experimentan un aumento del tamaño antes que las inferiores (Mulligan et al., 1996). A medida que se gana experiencia en el entrenamiento con cargas, se vuelve más difícil el aumento de la masa muscular, por lo que la programación del entrenamiento, selección de ejercicios, frecuencia, nutrición, etc. cobran mayor importancia para continuar generando adaptaciones. Este tipo de entrenamiento es típico de las salas de musculación o de algunos deportes donde el peso magro es determinante para el rendimiento (rugby, fútbol americano, lucha, boxeo, etc.).
- **Fuerza máxima:** el ejercicio de alta intensidad por excelencia cuyas principales adaptaciones se llevan a cabo a nivel nervioso. En este caso, el volumen total se reduce debido a la alta fatiga provocada en cada serie. El porcentaje de la 1RM suele oscilar entre el 85-95% y el volumen total por ejercicio varía entre 3-5 series, no obstante, el rango de repeticiones disminuye entre 2-5, con un mayor tiempo de descanso para asegurar una adecuada recuperación (al menos 3 minutos). Este tipo de entrenamiento requiere una técnica muy depurada sobre todo en aquellos ejercicios más complejos como levantamientos olímpicos. Deportes como la halterofilia, powerlifting, Crossfit o cualquier disciplina en la que el rendimiento deportivo sea el objetivo principal, utilizan este tipo de entrenamiento a lo largo de gran parte de la temporada, en busca de las adaptaciones nerviosas necesarias que permitan levantar la carga más rápido provocando así un aumento de fuerza y de potencia.

A modo de ejemplo, un programa de entrenamiento de 8-10 semanas en el medio acuático, ha demostrado mejoras en mujeres jóvenes en la fuerza dinámica máxima (isotónica e isocinética), e isométrica (Tsourlou et al., 2006). Por lo tanto, parece que las propiedades de resistencia inducidas por el agua facilitan el desarrollo de la fuerza muscular en principiantes y puede ser muy prometedora para personas mayores.

_4. Medios y métodos para el mantenimiento y desarrollo de la fuerza aplicado a sesiones en el medio acuático

Los medios de entrenamiento corresponden a los dispositivos que se utilizan para entrenar (Naclerio, 2011: p112). Dependiendo de la forma o características cinéticas por las que cada medio aplica fuerzas sobre el sistema neuromuscular, se distinguen diferentes medios de entrenamiento de la fuerza, como, por ejemplo: pesos libres (barras y mancuernas), máquinas con poleas o palancas, elásticos y bandas de resistencia, dinamómetros, electroestimulación o fricción.

Específicamente para el entrenamiento en el medio acuático se pueden emplear una serie de materiales como aletas cortas, aletas medianas, botas, cajas, esquís, guantes de silicona, guantes de neopreno, mancuernas, puños, paletas, pelotas, tablas, tobilleras, etc., o materiales que son complementarios y que se suelen utilizar para facilitar el entrenamiento tanto de la fuerza, de la resistencia o de la flexibilidad como son el cinturón de flotación, los cinturones, conectores, o los flotadores tubulares (Colado, 2004).

En cuanto a los métodos de entrenamiento, son las estrategias que emplea el entrenador o monitor para organizar las sesiones de entrenamiento. Dichos métodos deben tener especial relación con los objetivos que se plantean conseguir, además de con el tipo de fuerza que se desea entrenar.

Siguiendo a Kuznetsov (1989), se distinguen tres métodos básicos para entrenar la fuerza:

- **Métodos de preparación general**

El objetivo principal es la mejora de la fuerza resistencia y fuerza máxima. Para ello se utilizan ejercicios auxiliares para crear adaptaciones a nivel óseo, articular y muscular. Por ejemplo, algunos ejercicios básicos en esta fase son las sentadillas, press de banca, dominadas, prensa de piernas, etc.

- **Métodos de preparación específica**

En este caso se utilizan los ejercicios auxiliares con el objetivo de mejorar el rendimiento en la misma zona de fuerza que se manifiesta en las acciones deportivas. Por ejemplo, realizar saltos en cargas bajas para mejorar la fuerza explosiva de las extremidades inferiores en un nadador de 50 m libres.

- **Métodos de preparación especial**

El objetivo es mejorar el rendimiento específico del deporte, utilizando para ello ejercicios específicos o propios del deporte en los que la fuerza aplicada guarda una estrecha relación con la capacidad motriz. Por ejemplo, utilizar arrastres o elásticos para entrenar las salidas y aceleraciones en natación puede ser beneficioso para mejorar los tiempos de reacción en disciplinas de velocidad.

La adecuada combinación de ambos parámetros (medios y métodos), debe ser estructurada y planificada de forma correcta para conseguir resultados. Durante los últimos 10 años, el concepto de periodización del entrenamiento ha ganado mayor popularidad en el campo de la salud y el fitness, ya que permite variaciones en el estímulo del entrenamiento (es decir, diferentes entrenamientos combinando intensidades y volúmenes de ejercicio) y períodos de recuperación planificados. para evitar el sobreentrenamiento (Marx et al., 2001).

El entrenamiento en el medio acuático se ha propuesto como una opción de ejercicio que mejora la capacidad física de forma general, especialmente en personas con bajo nivel de condición física (Sakai et al., 2010). La flotabilidad, viscosidad y presión hidrostática del agua aumentan la estabilidad, proporcionando un entorno seguro para los practicantes. Además, el agua actúa como una resistencia variable (Raffaelli et al., 2010). Esta resistencia promueve el fortalecimiento muscular. Aunque el agua disminuye el efecto del peso corporal, la resistencia ofrecida por el agua durante los movimientos corporales provoca una carga que aumenta la tensión muscular y aumenta el gasto energético (Sakai et al., 2010).

Para diseñar un programa de entrenamiento de la fuerza en el medio acuático, los estudios han considerado esencial lograr el control combinado de las siguientes variables que influyen en la carga del ejercicio:

- Cadencia de movimiento o ritmo/velocidad de ejecución (BPM).
- Tamaño (sección transversal) de los dispositivos acuáticos que aumentan la fuerza de arrastre: guantes, tablas y/o aletas.
- Longitud del brazo de palanca de la extremidad que ejerce resistencia en el agua.
- Posición hidrodinámica del segmento movilizado y los dispositivos acuáticos utilizados.
- La realización de una serie específica de repeticiones y series en función del objetivo deseado.

Algunos de los programas o actividades de acondicionamiento físico saludable en el medio acuático en los que existe un mayor predominio de la capacidad de fuerza son: Aquagym, Aquipilates, Aquabulding, Tonificación acuática, Fitness acuático y Entrenamiento Pliométrico (Colado, 2004).

Por otro lado, se debe diferenciar del entrenamiento de fuerza en el agua y del entrenamiento en “seco” fuera del agua que también se puede utilizar como complemento a la actividad acuática.

- **Aquagym**

El Aquagym es un programa de entrenamiento físico que consiste en la realización de diferentes ejercicios para trabajar la condición física: trabajo cardiorrespiratorio, fuerza, resistencia muscular, amplitud de movimiento y coordinación (Ramírez et al., 2005). Combina actividad aeróbica y trabajo muscular mediante el uso de diversos materiales (pullboy, gomas elásticas, tablas, pesas y mancuernas) al ritmo de la música. Son sesiones dirigidas, divertidas y motivadoras, en las que se fortalece el sistema cardiovascular y la gran mayoría de los músculos del cuerpo. Este tipo de entrenamiento está enfocado principalmente al entrenamiento de la resistencia muscular, es decir, a trabajar con un alto número de repeticiones con una intensidad baja o moderada (O'Connor y Lamb, 2003), no obstante, en individuos desentrenados también puede ser válido para mejorar adaptaciones neuromusculares y la ganancia de fuerza (Kraemer et al., 1987).

Tabla 1. Ejemplo de una sesión de Aquagym

Calentamiento (10')	Parte principal (30')	Vuelta a la calma (10')
5 minutos caminando por el vaso de agua pequeño + movilidad articular y estiramientos dinámicos	Abducción y aducción de cadera Pectoral con tablas Caminar de cuclillas Sentadilla con salto Flexo-extensión de rodilla	Ejercicios de respiración y estiramientos pasivos

- **Aquapilates**

Las clases de aquapilates están orientadas a mejorar el control postural y la tonificación de la parte central del cuerpo, es decir, la zona lumbar y abdominal, que se consigue a través de movimientos fluidos basados en la respiración y relajación activa. Esta actividad la pueden realizar personas de todas las edades, sexo y diferentes niveles de condición física. La piscina ha de ser de poca profundidad y el agua debe llegar a la altura del pecho o de la cintura, dependiendo de los ejercicios que vayamos a realizar.

- **Aquabuilding**

Programa cuyo objetivo es la mejora de la fuerza, mediante ejercicios de tonificación dentro del agua (Colado, 2004).

- **Tonificación en el agua**

Los programas de tonificación se crean para mejorar la resistencia a la fuerza. Se trabajan los distintos grupos musculares de forma específica con repeticiones entre 15 y 60. Los ejercicios de la extremidad superior e inferior generalmente están alternados con ejercicios para la parte media del cuerpo, intercalándose así a lo largo de toda la sesión. Por lo general, las clases se realizan en la zona poco profunda de la piscina o se utilizan accesorios de flotación para mantenerse en el agua (Colado, 2004).

- Entrenamiento en circuito

Los circuitos de entrenamiento consisten en llevar a cabo una serie de ejercicios, cuidadosamente seleccionados en función del objetivo (resistencia o fuerza). Este método de entrenamiento puede desarrollarse de muchas formas, no obstante, para mejorar los niveles de fuerza conviene seleccionar ejercicios que provoquen adaptaciones musculares y nerviosas en función del nivel de condición física del sujeto. Máquinas de musculación, mancuernas, balones medicinales, TRX e incluso el propio peso corporal, pueden ser opciones muy válidas. Durante el entrenamiento cada participante realiza de 8 a 20 repeticiones, pasando de una estación a otra con poco o incluso ningún descanso, disminuyendo así el tiempo total de la sesión (Seo, Noh y Kim, 2019).

El entrenamiento en circuito es una opción muy popular en todas las salas de musculación debido a que el costo metabólico es mas alto que el entrenamiento con cargas común (Pichon et al., 1996), derivando en efectos positivos sobre la composición corporal y la mejora de la condición física. Es muy común que muchos nadadores o usuarios que acuden a una instalación acuática con el objetivo de mejorar su salud y condición física, realicen circuitos con el peso corporal, gomas elásticas, fitball o pequeñas cargas antes de su sesión específica de natación.

- Entrenamiento funcional de alta intensidad (HIFT)

Este tipo de entrenamiento surge como una alternativa al entrenamiento en circuito con el objetivo de mejorar la condición física a través de la incorporación de ejercicios funcionales (ejercicios que involucran todo el cuerpo a través de patrones de movimiento globales ejecutados en múltiples planos). Las sesiones son cortas pero intensas, además de variar constantemente, entrenando los distintos sistemas corporales de forma equilibrada e integrada (Crawford et al., 2018). A diferencia del circuit training tradicional, el HIFT combina levantamientos olímpicos, entrenamiento de potencia, ejercicios con el peso corporal y ejercicios aeróbicos.

Tabla 2. Ejemplo de un entrenamiento funcional de alta intensidad

Características	Realizar el circuito en el menor tiempo posible				
Series y repeticiones	3 series x10 repeticiones de cada ejercicio				
Descanso	Ejercicios: 30-60 segundos dependiendo del nivel de fatiga Series: 2-3 minutos (recuperación completa)				
Ejercicios	Cargada de fuerza (50% del peso corporal)	Salto al cajón (60 cm)	Push press (50 % del peso corporal)	Dominadas	Sentadilla (50% del peso corporal)

_5. Bibliografía

- Colado, J.C. (2004). *Acondicionamiento físico en el medio acuático*. Barcelona. Paidotribo.
- Crawford, D. A., Drake, N. B., Carper, M. J., DeBlauw, J., y Heinrich, K.M. (2018). Are changes in physical work capacity induced by high-intensity functional training related to changes in associated physiologic measures? *Sports*, 6(2), 26.
- Deschenes, M. R., y Kraemer, W. J. (2002). Performance and physiologic adaptations to resistance training. *American Journal of Physical Medicine y Rehabilitation*, 81(11), S3-S16.
- Kraemer, W. J., Häkkinen, K., Newton, R. U., Nindl, B. C., Volek, J. S., McCormick, M., ... y Evans, W. J. (1999). Effects of heavy-resistance training on hormonal response patterns in younger vs. older men. *Journal of Applied Physiology*, 87(3), 982-992.
- Kraemer, W.J., Noble, B. J., Clark, M. J., y Culver, B.W. (1987). Physiologic responses to heavy-resistance exercise with very short rest periods. *International Journal of Sports Medicine*, 8(04), 247-252.
- Kuznetsov, V.V. (1989). *Metodología del entrenamiento de la fuerza para deportistas de alto nivel*. Buenos Aires. Stadium.
- García Manso, J.M. (1999). *La fuerza: Fundamentación, valoración y entrenamiento*. Madrid. Gymnos.
- Marx, J. O., Ratamess N. A., Nindl, B. C., Gotshalk, L. A., Volek, J.S., Dohi, Keiichiro., ... y Kraemer, W.J. (2001). Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. *Medicine y Science in Sports y Exercise*, 33(4), 635-643.
- Mulligan, S.E., Fleck, S. J., Gordon, S.E., Koziris, L.P., Triplett-McBride, N.T., y Kraemer, W.J. (1996). Influence of resistance exercise volume on serum growth hormone and cortisol concentrations in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10, 256-262.
- Naclerio Ayllón, F. (2011). *Entrenamiento Deportivo Fundamentos y Aplicaciones en diferentes deportes*. Madrid. Editorial Médica Panamericana.
- O'Connor, T. E., y Lamb, K.L. (2003). The effects of Bodymax high-repetition resistance training on measures of body composition and muscular strength in active adult women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(3), 614-620.
- Pearson, D., Faigenbaum, A., Conley, M., y Kraemer, W. J. (2000). The National Strength and Conditioning Association's basic guidelines for the resistance training of athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 22(4), 14-30.
- Pichon, C. E., Hunter, G. R., Morris, M., Bond, R. L., y Metz, J. (1996). Weight Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(3), 153-156.
- Raffaelli, C., Lanza, M., Zanolla, L., y Zamparo, P. (2010). Exercise intensity of head-out water-based activities (water fitness). *European Journal of Applied Physiology*, 109(5), 829-838.
- Ramírez, L., Ramírez-Farto, E., y Cancela, J.M. (2005). Aquagym: una propuesta original de Actividad Física. *Efdeportes*.

- Sakai, A., Oshige, T., Zenke, Y., Yamanaka, Y., Nagaishi, H., y Nakamura, T. (2010). Unipedal standing exercise and hip bone mineral density in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 28(1), 42.
- Seo, Y.G., Noh, H.M., y Kim, S.Y. (2019). Weight loss effects of circuit training interventions: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 20(11), 1642-1650.
- Westcott, W.L. (2012). Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Current Sports Medicine Reports*, 11(4), 209-216.
- Tsourlou, T., Benik, A., Dipla, K., Zafeiridis, A., y Kellis, S. (2006). The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 811-818.

TEMA 14

EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL MEDIO ACUÁTICO (IV): MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA VELOCIDAD Y POTENCIA: CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA VELOCIDAD Y POTENCIA. ADAPTACIONES CON EL ENTRENAMIENTO DE VELOCIDAD Y POTENCIA. MEDIOS Y MÉTODOS PARA EL MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA VELOCIDAD Y POTENCIA APLICADO A SESIONES EN EL MEDIO ACUÁTICO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA VELOCIDAD Y POTENCIA:
CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA VELOCIDAD Y POTENCIA.
3. ADAPTACIONES CON EL ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD Y
POTENCIA.
4. MEDIOS Y MÉTODOS PARA EL MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA
VELOCIDAD Y POTENCIA APLICADOS A SESIONES EN EL MEDIO
ACUÁTICO.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

En este tema se desarrollarán los parámetros claves para el entrenamiento de la velocidad y potencia. Se abordarán también las adaptaciones al entrenamiento de la velocidad y potencia, los medios y métodos para el entrenamiento y el desarrollo de estos componentes de la condición física.

_2. Mantenimiento y desarrollo de la velocidad: concepto y características de la velocidad y potencia

Desde el punto de vista deportivo, la velocidad representa la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y con el máximo de eficacia (García Manso, 1998: p12). Todos los deportes dependen de la velocidad de ejecución. Tanto si un deportista o cliente es nadador, corredor, levantador de pesas o simplemente quiera mejorar su condición física, su éxito dependerá de su capacidad para realizar una tarea dada en el menor tiempo posible. El entrenamiento de la velocidad comúnmente está enmarcado dentro del rendimiento, no obstante, en el ámbito del fitness e incluso en la salud, representa un componente muy importante cuya mejora sin duda, puede resultar beneficiosa. Ya sea para realizar un gesto tan simple como subir unas escaleras, levantar una carga más rápido o realizar cualquier gesto más rápido. La base del entrenamiento de la velocidad es la aplicación de fuerza máxima en un periodo mínimo de tiempo, en otras palabras, si un deportista quiere moverse más rápido, debe generar movimientos explosivos cuando sus pies estén en el suelo (Earle y Baechle, 2008: p533). Fundamentalmente se pueden distinguir dos tipos de velocidad:

- **Velocidad fuerza:** consiste en aplicar fuerza máxima a gran velocidad (Verkhoshansky y Tatyán, 1973). Ejercicios como levantamientos olímpicos, sentadillas, press de banca, etc. se practican con rapidez para mejorar el perfil de fuerza-velocidad, consiguiendo así potenciar la musculatura mediante la liberación de energía elástica almacenada y el reflejo de estiramiento. Por lo tanto, para mejorar dicha fuerza-velocidad es preciso realizar ejercicios con potencia y evitar movimientos lentos.
- **Velocidad-resistencia:** capacidad para mantener la velocidad de carrera durante largo tiempo. El desarrollo de esta capacidad permite al deportista reducir la pérdida de velocidad durante un esfuerzo máximo. El entrenamiento de la velocidad resistencia es fundamental para muchos deportes, como por ejemplo los de deportes de equipo, en los que el rendimiento depende en gran parte de la capacidad del deportista para alcanzar repetidamente una velocidad cercana a la máxima permitiéndole perseguir, evadir con éxito a un oponente, posicionarse mejor, etc. teniendo por tanto un impacto positivo en el resultado del juego (Hunter et al., 2001).

La velocidad es un factor importante para alcanzar el éxito deportivo. Los deportistas que sean mas rápidos generalmente saltarán mas, lanzarán mas lejos, llegarán primero a la pelota, nadarán mas rápido, golpearán mas fuerte, etc. Comprender los factores que

influyen en la velocidad ayudará al preparador físico o entrenador a elegir los ejercicios y organizar el programa de entrenamiento (Cissik, 2004). Entre los factores que afectan a la velocidad se pueden encontrar: Estructura y composición de la musculatura del atleta; Flexibilidad; Fatiga; Técnica; Longitud y frecuencia de la zancada.

Para tener éxito, cualquier movimiento que se realiza en las distintas disciplinas deportivas, e incluso en el ámbito laboral o funcional, depende de la activación de las estructuras musculo-tendinosas y de la velocidad que se precise para llevarlo a cabo. El término utilizado para expresar esta relación entre la fuerza y la velocidad se denomina potencia. El entrenamiento de potencia por excelencia ha sido el entrenamiento pliométrico, que ha demostrado tener capacidad para mejorar la producción de potencia y fuerza muscular (Hewett et al., 1996). Para comprender mejor esta producción de potencia muscular es necesario conocer dos conceptos fundamentales:

- **Componente elástico en serie (CES):** compuesto principalmente por tendones. Cuando la unidad músculo-tendón se estira (como durante una contracción excéntrica), el CES, actúa como un muelle y se elonga, almacenando así energía elástica. Si de forma inmediata, dicho músculo inicia una acción concéntrica, la energía almacenada previamente se libera y contribuye a la producción de fuerza (Earle y Baechle, 2008: p517). Es importante resaltar que para que la producción de potencia se produzca (efecto muelle), es necesaria una acción concéntrica inmediata, de lo contrario, alargar la fase excéntrica demasiado conlleva que la energía se disipe y se pierda en forma de calor
- **Reflejo de estiramiento:** es la respuesta involuntaria del cuerpo a un estímulo externo (Matthews, 1990). El componente reflejo propio del ejercicio pliométrico está compuesto sobretodo por la actividad de los husos musculares (órganos intramusculares muy sensibles a la magnitud del estiramiento). Cuando detectan un estiramiento rápido, aumentan la actividad muscular de forma refleja, aumentando a su vez el músculo agonista e incrementando la fuerza producida (Bosco et al., 1982).

Tabla 1. Resumen del ciclo estiramiento acortamiento
(adaptado de Earle y Baechle, 2008: p520)

Fase	Acción muscular	Proceso fisiológico
Excéntrica	Estiramiento del músculo agonista	-Almacenamiento de energía elástica y estímulo de los husos -Envío de una señal a la médula espinal
Amortiguación	Pausa entre la fase excéntrica y concéntrica	-Sinapsis de los nervios en la médula -Envío de una señal al músculo estirado
Concéntrica	Acortamiento de la musculatura agonista	-Se libera energía elástica (CES) -El nervio estimula el músculo estirado

_3. Adaptaciones con el entrenamiento de velocidad y potencia

El entrenamiento de esta cualidad difiere mucho del ejercicio aeróbico tradicional propio de disciplinas de fondo como la natación, ciclismo o el triatlón. Al contrario que en los deportes cíclicos, las mejoras en el entrenamiento de la velocidad no parecen depender tanto de cambios en el VO₂max, niveles de sustratos musculares, actividad de enzimas oxidativas y glucolíticas y proteínas transportadoras de membrana involucradas en la regulación del pH (Iaia y Bangsbo, 2010). Los estímulos e intensidades necesarias para aplicar velocidades máximas se sitúan muy por encima del consumo de oxígeno (en ocasiones hasta el 160-180% del VO₂max), por lo que principalmente hay una alta predominancia del sistema energético de Pc (fosfocreatina) y ATP, sobre todo en esfuerzos muy cortos (6-10 segundos), llevándose a cabo entrenamientos propios del sistema anaeróbico aláctico y solamente en algunos casos (deportes de equipo, por ejemplo), también se requiere una combinación junto a glucólisis anaeróbica (láctica).

Se ha demostrado que el entrenamiento de resistencia a la velocidad (RST) reduce el gasto de energía durante el ejercicio, al igual que ocurre tras el entrenamiento de la pliometría (Paavolainen et al., 1999). Además, la mejora del rendimiento derivada de este tipo de entrenamiento se traduce en otras adaptaciones como la reducción de la degradación de glucógeno muscular durante el ejercicio supramáximo (Iaia et al., 2009). Este tipo de adaptaciones son muy interesantes y pueden contribuir a la mejora del rendimiento. Una reducción de la glucogenólisis muscular (transformación del glucógeno en glucosa) durante el ejercicio submáximo, permite un ahorro energético extra, que puede ser utilizado posteriormente en cualquier otra acción, ya sea durante un partido de fútbol, competición de crossfit, entrenamiento en sala, etc. Los entrenamientos de velocidad y potencia están compuestos principalmente por ejercicios cortos, intensos y explosivos, en los que se demanda una alta participación de fibras rápidas constantemente. La conversión del tipo de fibra de contracción lenta a contracción rápida sigue siendo un tema controvertido hoy día. No está claro que este hecho se produzca, al menos en todos los sujetos. No obstante, si se ha demostrado que la proporción de fibras musculares lentas (tipo IIb) disminuye, aumentando el número relativo de fibras rápidas (tipo IIa) o permaneciendo inalterado con el entrenamiento anaeróbico (Iaia y Bangsbo, 2010). En cuanto a las fibras intermedias (tipo IIX), cuyo sistema energético predominante es mixto, si se observan aumentos significativos cuando el entrenamiento de resistencia a la velocidad se acompaña de una reducción severa del volumen de entrenamiento (Iaia et al., 2009). La actividad de las enzimas oxidativas difiere en función del nivel de entrenamiento del sujeto. Parece que, en deportistas entrenados, el entrenamiento de resistencia a la velocidad no eleva la cantidad de enzimas oxidativas (Gibala et al., 2006), mientras que, en sujetos desentrenados, esta diferencia puede estar relacionada con el menor potencial enzimático de su organismo (debido al desentrenamiento) y a que las respuestas al estímulo de entrenamiento siempre provocan un aumento del número de proteínas musculares (adaptación). Por último, cabe resaltar que la intensidad de entrenamiento necesaria para entrenar la velocidad y la resistencia a la misma, siempre debe de ser alta, por lo que el control y dosificación del volumen, densidad, tipo de ejercicio y tiempos de descanso han de ser escogidos con sumo

cuidado para poder obtener un resultado positivo en el entrenamiento. Entre las adaptaciones más interesantes que se producen con este entrenamiento se encuentran la mejora en la regulación del pH y de las proteínas involucradas en los mecanismos de amortiguación, la mejora en el transporte del lactato (Messonnier et al., 2007) y los procesos predominantes, cuya mejora es muy necesaria para retrasar el desarrollo de la fatiga y mejorar la capacidad de trabajo durante el ejercicio intenso.

_4. Medios y metodos para el mantenimiento y desarrollo de la velocidad y potencia aplicados a sesiones en el medio acuático

Desde hace varias décadas, el entrenamiento de velocidad y potencia han sido muy utilizados en el rendimiento deportivo formando parte de la planificación de deportistas de alto nivel y siempre a cargo de profesionales de la fuerza. Sin embargo, hoy día, las sesiones de velocidad, resistencia a la velocidad, sprints, pliometría, etc. se están convirtiendo en componentes importantes tanto en el deporte recreacional como en la mejora de la calidad de vida (mejora de la funcionalidad). Los ejercicios concebidos para saltar y correr mas rápido están ganando cada vez mas popularidad, debido sobretodo al mejor control de las fuerzas de desaceleración, muy necesarias para evitar la posibilidad de sufrir una lesión. La mejora de la velocidad lineal propia de los deportes acíclicos individuales (100 m lisos, por ejemplo) y de la resistencia a la velocidad tan común en deportes de equipo (balonmano, rugby, etc.) u otras especialidades en las que esta cualidad es tan necesaria (tenis, boxeo, esgrima, etc.) depende de la capacidad del sujeto para ejecutar movimientos y desplazamientos lo más rápido posible. La prescripción de ejercicios para el entrenamiento de la velocidad recurre en multitud de ocasiones a distintos métodos:

- **Sprint interval training (SIT)**

El sprint interval training es una modalidad de entrenamiento muy intensa que implica esfuerzos breves, repetidos con una intensidad de trabajo supramáxima (>100% del VO₂max), tradicionalmente estructurada en 4-6 series de 30 segundos, con un tiempo de recuperación de 4 minutos (Gibala et al., 2014). Entre los beneficios más destacados del SIT pueden encontrarse potentes efectos fisiológicos en cuanto a adaptaciones cardiovasculares y musculares, mejorando así tanto la resistencia aeróbica como anaeróbica. La alta intensidad de este método requiere una preparación previa y unos niveles de acondicionamiento muscular mínimos. Además, es necesario elegir de forma adecuada el tipo de esfuerzo, de lo contrario es posible que la intensidad del ejercicio no pueda mantenerse o, por el contrario, no llegue a alcanzarse, anulando así sus efectos fisiológicos. Por otra parte, este entrenamiento ha demostrado beneficios en la composición corporal, provocando el aumento de la masa magra y la reducción de la masa grasa (Hazell et al., 2014), alcanzando mucha popularidad en los últimos años en las salas de entrenamiento funcional, centros boutique, clases colectivas y box de Crossfit.

- **Pliometría**

El entrenamiento pliométrico se caracteriza por una serie de ejercicios explosivos llevados a cabo con el peso corporal o resistencias externas, utilizando para ello el ciclo

estiramiento-acortamiento de la fibra muscular para mejorar capacidades como la velocidad, fuerza y potencia (Booth y Orr, 2016). La medición del rendimiento individual en ejercicios pliométricos requiere de tecnología precisa y específica como, por ejemplo, placas de fuerza para medir tiempo de contacto, fuerzas de reacción del suelo o velocidad de despegue (Donoghue et al., 2011). No obstante, existen multitud de ejercicios para entrenar esta capacidad de expresar potencia y explosividad, utilizándose en la gran mayoría de programas saltos de distintos tipos, como, por ejemplo, saltos sin desplazamiento horizontal, saltos de pie, saltos a pies juntos, saltos a cajón (box jump) o desde el cajón (drop jump). El entrenamiento pliométrico acuático no es un concepto nuevo, pero recientemente se ha vuelto más popular, principalmente debido al potencial de disminuir las lesiones en comparación con las contracciones pliométricas terrestres al disminuir las fuerzas de impacto en las articulaciones (Miller et al., 2002). El aumento de la potencia tiene efectos positivos en la velocidad sin suponer necesariamente un aumento de masa muscular (algo muy importante para los deportes acuáticos), por lo que el entrenamiento pliométrico puede incrementar la fuerza sin interferir en la capacidad de arrastre del agua, ni disminuir la velocidad de nado (Toussaint et al., 2004), además de tener beneficios específicos del deporte para la propulsión de patadas y las fuerzas horizontales, observándose mejoras significativas en el torque de las articulaciones de la cadera y la rodilla (Rebutini et al., 2016). La planificación del entrenamiento pliométrico requiere la adecuada combinación de estas tres variables:

- **Volumen:** se expresa por número de repeticiones (contactos del pie) por sesión, aunque también puede hacerse en forma de distancia (una carrera de saltos, por ejemplo). Un volumen de 40-80 saltos parece indicado para sujetos con menos de 1 año de experiencia de entrenamiento con cargas mientras que con deportistas experimentados (>1 año de experiencia con cargas y ejercicios de potencia) puede aumentarse hasta los 100-120 saltos por sesión (Earle y Baechle, 2008: p526).
- **Frecuencia:** es el número de sesiones de entrenamiento a la semana. Condicionada por los objetivos del deportista y que nuevamente, depende de la experiencia del sujeto. Normalmente el número de sesiones varía de 1-3 fijando siempre al menos 48-72 horas de recuperación entre sesiones (Ebben y Watts, 1998)
- **Intensidad:** este parámetro define la cantidad de tensión soportada por la musculatura, tendones y articulaciones, siendo controlada mediante la elección del tipo de ejercicio (por ejemplo, un salto con altura o sin ella).

Tabla 2. Factores que afectan a la intensidad de los ejercicios pliométricos del miembro inferior (adaptado de Earle y Baechle, 2008: p525)

Factor	Métodos para aumentar la intensidad de los ejercicios
Puntos de contacto	Progresar de ejercicios con dos piernas a una sola pierna
Velocidad	Aumentar la velocidad del movimiento durante el ejercicio

Altura	Aumentar la altura del ejercicio para elevar el centro de gravedad corporal (ejemplo: salto desde el cajón)
Peso	Añadir lastre para dificultar el movimiento (discos, mancuernas, elásticos, etc.)

- **Entrenamiento de potencia de alta intensidad (HIPT)**

En los últimos años, ha surgido una nueva variación de HIIT en combinación con el entrenamiento tradicional de potencia y fuerza (basado en el entrenamiento de resistencia de alta intensidad) que se ha hecho popular en la industria del fitness. La principal característica de este método es que combina ejercicios multiarticulares con pequeños periodos de descanso, con el objetivo de reducir el tiempo de entrenamiento, aumentando así las demandas fisiológicas agudas (Bobbert et al., 1996). Los beneficios de este sistema de entrenamiento son diversos, mejorando el consumo de oxígeno (VO_{2max}) y la composición corporal (Viñuela García et al., 2016) de forma similar al HIIT. Sin embargo, es importante señalar que la alta fatiga generada por estas sesiones puede comprometer la técnica y la potencia generada durante los ejercicios (cargadas, arrancadas, sentadilla, etc.) limitando así las adaptaciones crónicas en el rendimiento de la potencia.

- **Entrenamiento facilitado**

Aunque la investigación apoya el uso del entrenamiento de resistencia para mejorar el rendimiento del salto vertical y la velocidad de carrera (Sheppard et al., 2011), estos ejercicios proporcionan un estímulo de sobrecarga relacionados con aspectos de fuerza y de producción de potencia, descuidando en mayor medida la velocidad. La gran mayoría de movimientos deportivos como saltos o carreras de velocidad, dependen del peso corporal y, por ende, de la capacidad del sujeto de expresar la fuerza rápidamente, siendo fundamental para la mayor parte de movimientos atléticos (Amonette et al., 2014). El entrenamiento asistido es un método que permite al deportista realizar ejercicios a velocidad supramáxima, simulando así la velocidad de competición. Para ello se pueden utilizar distintos medios como la natación asistida, en la que una goma o elástico empuja hacia delante al deportista, facilitando así su longitud y frecuencia de brazada. El entrenamiento de sprint asistido puede aumentar la posición hidrodinámica y la frecuencia de brazada a altas velocidades, siempre y cuando se lleven a cabo series cortas a una intensidad máxima y con un tiempo de recuperación prolongado (Girolld et al., 2006). La adecuada programación de estos ejercicios se traduce en una mayor velocidad de sprint, convirtiéndose en una opción muy recomendable para la mejora de esta cualidad, además del entrenamiento pliométrico o con cargas.

_5. Bibliografía

Amonette, W. E., Brown, D., Dupler, T. L., Xu, J., Tufano, J. J., & De Witt, J. K. (2014). Physical determinants of interval sprint times in youth soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 40, 113.

- Bobbert, M. F., Gerritsen, K. G., Litjens, M. C., & Van Soest, A. J. (1996). Why is countermovement jump height greater than squat jump height?. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, 1402-1412.
- Bosco, C., Viitasalo, J. T., Komi, P. V., & Luhtanen, P. (1982). Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 114(4), 557-565.
- Booth, M.A., & Orr, R. (2016). Effects of plyometric training on sports performance. *Strength & Conditioning Journal*, 38(1), 30-37.
- Cissik, J. M. (2004). Means and methods of speed training, part I. *Strength & Conditioning Journal*, 26(4), 24-29.
- Donoghue, O. A., Shimojo, H., & Takagi, H. (2011). Impact forces of plyometric exercises performed on land and in water. *Sports Health*, 3(3), 303-309.
- Earle, R. W., & Baechle, T. R. (2008). *Manual NSCA fundamentos del entrenamiento personal*. Barcelona. Paidotribo.
- Ebben, W. P., & Watts, P. B. (1998). A review of combined weight training and plyometric training modes: Complex training. *Strength & Conditioning Journal*, 20(5), 18-27.
- García Manso, J.M. (1998). *La velocidad*. Madrid. Gymnos.
- Gibala, M.J., Little, J.P., van, E.M., Wilkin, G.P., Burgomaster, K.A., Safdar, A., Raha, S., & Tarnopolsky, M.A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of Physiology*, 575(Pt 3), 901-911.
- Gibala, M.J., Gillen, J.B., & Percival, M.E. (2014). Physiological and health-related adaptations to low-volume interval training: influences of nutrition and sex. *Sports Medicine*, 44(2), 127-137.
- Girold, S., Calmels, P., Maurin, D., Milhau, N., & Chatard, J. C. (2006). Assisted and resisted sprint training in swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 547.
- Hazell, T. J., Olver, T. D., Macpherson, R. E., Hamilton, C. D., & Lemon, P. W. (2014). Sprint interval exercise elicits near maximal peak VO₂ during repeated bouts with a rapid recovery within 2 minutes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 54(6), 750-756.
- Hewett, T. E., Stroupe, A. L., Nance, T. A., & Noyes, F. R. (1996). Plyometric training in female athletes: decreased impact forces and increased hamstring torques. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(6), 765-773.
- Hunter, J. R., O'Brien, B. J., Mooney, M. G., Berry, J., Young, W. B., & Down, N. (2011). Repeated sprint training improves intermittent peak running speed in team-sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1318-1325.
- Iaia, F. M., Hellsten, Y., Nielsen, J. J., Fernström, M., Sahlin, K., & Bangsbo, J. (2009). Four weeks of speed endurance training reduces energy expenditure during exercise and maintains muscle oxidative capacity despite a reduction in training volume. *Journal of Applied Physiology*, 106(1), 73-80.

- Iaia, F., & Bangsbo, J. (2010). Speed endurance training is a powerful stimulus for physiological adaptations and performance improvements of athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 11-23.
- Matthews, P. B. (1990). The 1989 James AF Stevenson memorial lecture. The knee jerk: still an enigma?. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 68(3), 347-354.
- Messonnier, L., Kristensen, M., Juel, C., & Denis, C. (2007). Importance of pH regulation and lactate/H⁺ transport capacity for work production during supramaximal exercise in humans. *Journal of Applied Physiology*, 102(5), 1936-1944.
- Miller, M. G., Berry, D. C., Bullard, S., & Gilders, R. (2002). Comparisons of land-based and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period. *Journal of Sport Rehabilitation*, 11(4), 268-283.
- Paavolainen, L., Hakkinen, K., Hamalainen, I., Nummela, A., & Rusko, H. (1999). Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal of Applied Physiology*, 86(5), 1527-1533.
- Rebutini, V. Z., Pereira, G., Bohrer, R. C., Ugrinowitsch, C., & Rodacki, A. L. (2016). Plyometric long jump training with progressive loading improves kinetic and kinematic swimming start parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2392-2398.
- Sheppard, J. M., Dingley, A. A., Janssen, I., Spratford, W., Chapman, D. W., & Newton, R. U. (2011). The effect of assisted jumping on vertical jump height in high-performance volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1), 85-89.
- Toussaint, H. M., Roos, P. E., & Kolmogorov, S. (2004). The determination of drag in front crawl swimming. *Journal of Biomechanics*, 37(11), 1655-1663.
- Viñuela García, M., Vera Ibáñez, A., Colomer Poveda, D., Márquez Sánchez, G., & Romero Arenas, S. (2016). Efecto de 12 sesiones de un entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la composición corporal en adultos jóvenes. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3), 637-643.
- Verkhoshansky, Y., & Tatyana, V. (1973). Speed-strength preparation of future champions. *Legkaya Atleika*, 2, 12-13.

TEMA 15

EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL MEDIO ACUÁTICO (V): MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD: CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA FLEXIBILIDAD. ADAPTACIONES CON EL ENTRENAMIENTO DE FLEXIBILIDAD. MEDIOS Y MÉTODOS PARA EL MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD APLICADO A SESIONES EN EL MEDIO ACUÁTICO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN EL MEDIO ACUÁTICO (V):
MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD: CONCEPTO Y
CARACTERÍSTICAS DE LA FLEXIBILIDAD.
3. ADAPTACIONES CON EL ENTRENAMIENTO DE FLEXIBILIDAD.
4. MEDIOS Y MÉTODOS PARA EL MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA
FLEXIBILIDAD APLICADO A SESIONES EN EL MEDIO ACUÁTICO.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

En las últimas décadas, la evolución en la concepción de las actividades físicas en el medio acuático ha ido asociada a un cambio de intereses sociales y a la actual concepción de la actividad física con una orientación hacia la salud. El Fitness acuático engloba a todas aquellas actividades cuyo objetivo sea mejorar alguna o varias de las cualidades físicas básicas de salud (fuerza, flexibilidad, resistencia y composición corporal) y/o de las asociadas (agilidad, coordinación, equilibrio, ritmo, etc.). En este tema se desarrollarán los parámetros claves para el entrenamiento de la flexibilidad, los medios y métodos para el mantenimiento de la flexibilidad y las técnicas de estiramiento aplicados a sesiones en el medio acuático.

_2. El acondicionamiento físico en el medio acuático (V): mantenimiento y desarrollo de la flexibilidad: concepto y características de la flexibilidad

La justificación del trabajo de la flexibilidad y la introducción de los estiramientos dentro de las sesiones de acondicionamiento físico, viene dada por la relación que siempre ha existido entre el entrenamiento de flexibilidad y sus beneficios.

La flexibilidad es una cualidad fundamental en el ámbito físico-deportivo, su desarrollo supone una protección de las estructuras articulares y musculares. La función músculo-esquelética normal requiere el mantenimiento del rango de movimiento adecuado en todas las articulaciones, para facilitar el buen funcionamiento articular y el mantenimiento de la musculatura con un nivel de extensibilidad, elasticidad y tono muscular adecuados.

Algunos autores definen la flexibilidad como la capacidad fisiológica de lograr la máxima amplitud de movimiento, pudiendo recuperar la posición inicial y sin que por ello se deteriore la estabilidad funcional de la articulación ni la eficacia muscular (Colado, 2004).

El rango de movimiento (ROM) es una medida angular que determina la posición relativa de dos segmentos corporales unidos por una articulación. Esta variable se utiliza como indicador de flexibilidad, englobando los componentes que influyen en el movimiento.

La flexibilidad puede medirse a través de test pasivos o activos y a través de test angulares o lineales.

La flexibilidad se va perdiendo a lo largo de toda la vida, pero se puede mejorar en todas las edades (ACSM, 2011). Disminuye con la edad a consecuencia de la deshidratación progresiva del tejido conectivo. El ejercicio puede reducir parcialmente la pérdida de flexibilidad ocasionada por el envejecimiento, ya que el estiramiento de las fibras estimula la producción o frena la pérdida de lubricantes del tejido conectivo y previene la formación de adherencias mediante la restitución de las fibras de colágeno.

El estiramiento mejora la extensibilidad del músculo y el rango de movimiento de la articulación, en cualquier zona del cuerpo y éstas ganancias pueden mantenerse durante varias semanas tras la realización del ejercicio o en mayor medida si se realiza un programa de estiramientos de larga duración.

Los cambios esqueléticos asociados a la edad como son la disminución de la fuerza, las enfermedades articulares degenerativas y la formación de osteofitos pueden limitar el movimiento de las articulaciones, favoreciendo la pérdida de flexibilidad hasta llegar a limitar las actividades de la vida diaria.

ACSM (2011) recomienda centrar el trabajo de flexibilidad en las unidades músculo-tendinosas de la cintura escapular, torso, cuello, tronco, caderas, piernas y tobillos.

Los ejercicios de estiramiento deben incluirse como parte del entrenamiento durante el calentamiento y la vuelta a la calma de cada sesión. El calentamiento permite a las articulaciones prepararse para la actividad a realizar: lubrica la articulación y ayuda a nutrir el cartílago. Durante la vuelta a la calma ayudan a la recuperación y el mantenimiento de la flexibilidad y realizados durante la actividad habitual aportan beneficios al músculo.

Cuando el objetivo sea la mejora del rango de movimiento, es necesario introducir bloques o sesiones específicas donde la parte principal de la sesión sea el trabajo de flexibilidad.

ACSM (2011) recomienda, realizar una rutina de ejercicios ligera durante el calentamiento, para aumentar la temperatura muscular y siempre en la vuelta a la calma y después de alguna actividad aeróbica suave, realizando mayor volumen que en el calentamiento.

El medio acuático es un entorno muy apropiado para obtener adecuadas mejoras, pudiendo ejecutar en la zona poco profunda de la piscina muchos de los ejercicios que se utilizan en el entrenamiento en “seco”. El desarrollo de la flexibilidad en el medio acuático se verá favorecido por la relajación muscular que se produce por la hipogravidez, acentuándose aún más el efecto si la temperatura del agua se sitúa en 32-34° C. Incluso los diferentes materiales de flotación pueden facilitar la amplitud de los movimientos (Colado, 2004).

_3. Mantenimiento y desarrollo de la flexibilidad: adaptaciones con el entrenamiento de flexibilidad

El trabajo de la flexibilidad tiene como objetivo prioritario mantener y/o mejorar el rango de movimiento (ROM) de una o varias articulaciones y de aumentar la extensibilidad del músculo (Sainz de Baranda, 2010).

No todos los estiramientos se realizan de la misma manera o persiguen el mismo objetivo. En función del contexto (clínica, calentamiento, vuelta a la calma, sesiones específicas) la aplicación de unas u otras técnicas será más apropiada para conseguir los objetivos (Sainz de Baranda et al., 2008; Sainz de Baranda, 2010).

La flexibilidad se ve limitada principalmente por la capacidad de estiramiento del tejido conjuntivo. Éste se encuentra presente de forma notoria en el organismo formando parte de multitud de estructuras, como por ejemplo la epidermis, el periostio, los ligamentos, los tendones, las fascias musculares, las cápsulas articulares, etc.

Para conseguir un aumento de la flexibilidad, los ejercicios de estiramiento deben exigir a las articulaciones recorridos de máxima amplitud y con un grado de tensión suave y soportable. La tensión procederá, principalmente, de la resistencia ofrecida por el tejido conjuntivo y, en según qué circunstancias, del tejido muscular. Si el estiramiento se mantiene de forma prolongada, las fascias musculares irán adaptándose, de manera que con la asiduidad de la práctica experimentarán favorablemente cambios en su longitud; adaptación que también sufren aquellas fibras musculares que se presenten acortadas.

Además, habrá que tener en cuenta los reflejos neuromusculares y sus mecanismos pues serán claves en el efecto de los estiramientos y el desarrollo de las técnicas de estiramiento.

Los parámetros de la carga de entrenamiento de la flexibilidad vendrán determinados por la duración del programa de estiramiento, la frecuencia semanal, las repeticiones por series y la duración aislada del estiramiento entre otros. Además, habrá que tener en cuenta que la técnica utilizada de estiramiento o la posición en la realización del estiramiento puede condicionar los efectos del programa (Sainz de Baranda et al., 2008; Sainz de Baranda, 2010).

_4. Medios y métodos para el mantenimiento y desarrollo de la flexibilidad aplicado a sesiones en el medio acuático

En este apartado se englobarán los métodos y programas que pretenden mantener y mejorar la cualidad física de “flexibilidad”. Se caracterizan por utilizar movimientos que pretenden alcanzar recorridos articulares amplios. Para ello, se aprovechan las propiedades específicas del medio acuático de hipogravidez y de presión hidrostática (Colado, 2004).

Las sesiones pueden estructurarse sin música o con música, en cuyo caso se suele utilizar de manera complementaria o caracterizadora. Cuando se utiliza de manera complementaria, sirve para crear un ambiente de relajación que favorezca los movimientos de estiramiento (Colado y Moreno, 2001). Si se utiliza de manera caracterizadora, además del efecto ya indicado, servirá para cuantificar el total de movimientos, su duración e incluso para estructurar secuencias rítmicas.

En muchas ocasiones, el trabajo de flexibilidad se realiza al final de las sesiones de las propuestas orientadas a la mejora de la fuerza o de la resistencia, incluso llegan a coexistir en muchas ocasiones que combinan las tres cualidades físicas básicas para la salud.

También existen algunas actividades con una orientación de gimnasias suaves, en las que se incluye el trabajo de flexibilidad y donde se busca el trabajo de la conciencia y reencuentro corporal que buscan la restauración del ser humano en su integralidad cuerpo-

mente-espíritu a través de la vivencia y el descubrimiento de uno mismo, intentado reconducir los hábitos nocivos que perjudiquen dicho proceso. Para ello, se crean situaciones lúdicas que favorecen una integración con el grupo y el entorno, propiciando sensaciones de placer, de bienestar y de autonomía. Las sesiones pueden estructurarse con o sin música y materiales, aunque su empleo en ningún momento le quitará protagonismo a la persona ni a los objetivos indicados. Ejemplos de estos métodos son el Watsu, el Programa Aqua Salud, el Agua Lúdica y la Eutonía en el agua (Colado, 2004).

Por otro lado, y como actividad específica cuyo objetivo es la mejora de la flexibilidad encontramos el “Aquastretching o estiramientos en el agua”. Para Cabello y Navacerrada (1997), es el desarrollo de un conjunto de técnicas y ejercicios de estiramiento cuyo objetivo es la mejora de la extensibilidad muscular y la movilidad articular dentro del agua, beneficiándose de las cualidades que presenta el medio y utilizándolas como vehículo favorecedor del estiramiento. A lo largo de la sesión se realizan ejercicios de movilidad y estiramientos de los distintos grupos musculares para mejorar el rango de movimiento a largo plazo. Las técnicas de estiramiento más utilizadas serán las estáticas (activas y pasivas) y las dinámicas.

4.1. Estiramiento Estático

En el estiramiento estático (Static Stretch), el movimiento y el estiramiento de los tejidos se produce con gran lentitud, sobre la base de una posición que es mantenida, lo que supone una mayor salvaguarda para los tejidos blandos (Nelson y Bandy, 2005).

Numerosos autores han enfatizado la importancia del estiramiento estático como parte del entrenamiento deportivo y de la medicina del deporte, indicando que el estiramiento estático es el método de estiramiento más común para incrementar la extensibilidad de un músculo (Ayala et al., 2012).

Se ha manifestado que el estiramiento estático afecta tanto a las propiedades mecánicas como neurológicas de la unidad músculo-tendón produciendo un incremento en la flexibilidad. El estiramiento estático reduce la rigidez muscular debido a la producción del reflejo de inhibición de los músculos agonistas y sinergistas al estiramiento.

Dentro de esta técnica de estiramiento se pueden diferenciar dos formas de trabajo distintas; el estiramiento estático-pasivo y el estiramiento estático-activo. En la técnica de estiramiento estática-pasiva (passive stretching), el individuo no hace ninguna contribución o contracción activa, y el movimiento es realizado por un agente externo responsable del estiramiento (Nelson y Bandy, 2005). Este agente externo puede ser un compañero (asistido), el propio sujeto (autoasistido), o bien cualquier instrumento o aparato (mesa, muro, banco, espaldera, elementos de tracción, etc.). Por su parte, en la técnica de estiramiento estática-activa (active stretching), el individuo mantiene la posición de estiramiento gracias a la activación isométrica de la musculatura agonista al movimiento, lo cual permite una mejora en la coordinación muscular agonista-antagonista.

Ayala y Sainz de Baranda (2008) con el objetivo de valorar la eficacia de las técnicas estáticas activas y pasivas, realizan un programa de estiramientos para la musculatura isquiosural de 12 semanas. Establecen 4 grupos, de tal forma que dos grupos utilizan la técnica pasiva (15 y 30 segundos) y otros dos grupos utilizan la técnica activa (15 y 30 segundos). Tras el análisis de los resultados observan como ambas técnicas son igualmente eficaces para aumentar el rango de movimiento de la flexión de cadera en adultos jóvenes.

De igual forma, Winters et al. (2004) tras aplicar un programa de estiramientos para el músculo psoas iliaco, observan tras 6 semanas de estiramientos que tanto la técnica activa como la pasiva son igual de eficaces.

4.2. Estiramiento Dinámico

La técnica de estiramiento dinámico (Dynamic Range of Motion) es un método que ha ganado fuerza en los últimos años para el trabajo de la flexibilidad (Nelson y Bandy, 2005). El estiramiento de la musculatura se realiza a través de la contracción de la musculatura antagonista y el consecuente movimiento de la articulación a través de todo el rango de movimiento permitido, de manera lenta y controlada. La activación de la musculatura antagonista al estiramiento causa la elongación de la musculatura agonista a través de la inhibición recíproca.

Murphy (1994) proporcionó un serie de argumentos a favor del uso de la técnica de estiramiento dinámica en detrimento de la técnica de estiramiento estática: a) el estiramiento dinámico puede incrementar la temperatura debido al trabajo muscular, y este aumento permite una mayor y más rápida contracción muscular, incrementa el trabajo muscular e incrementa la velocidad de transmisión de impulsos nerviosos; b) la realización de estiramientos dinámicos después del ejercicio incrementará la llegada de flujo sanguíneo a la zona, lo que puede eliminar más ácido láctico y posiblemente reducir la magnitud del dolor muscular.

Es importante tener en cuenta que en el estiramiento dinámico no se mantiene una posición fija y que la amplitud del movimiento como la velocidad puede variar. Sin embargo, habrá que tener en cuenta que el movimiento siempre será controlado evitando rebotes, lanzamientos o balanceos.

4.3. Carga de entrenamiento

El volumen de trabajo de flexibilidad depende del momento en que se realicen durante la sesión, ya que no es lo mismo cuando se realizan en el calentamiento, como parte de la actividad principal o en la fase de vuelta a la calma.

El tiempo dedicado debe estar relacionado con:

- La duración, intensidad y objetivo de la actividad principal.
- El objetivo del trabajo de flexibilidad, ya que no es igual mantener la flexibilidad que mejorarla.
- El nivel de condición física y flexibilidad previa.

En los ejercicios dirigidos al incremento significativo en el ROM articular, existe relación inversa entre el volumen total de la sesión de estiramiento y la frecuencia semanal. Así, volúmenes cortos; 30-60 segundos por grupo muscular, pueden requerir una frecuencia de 5 a 7 días/semana, mientras que volúmenes elevados; 90-150 segundos precisan menor frecuencia, de 3 a 4 días/semana. ACSM recomienda al menos 4 repeticiones por grupo muscular en un mínimo de 2-3 días a la semana, con una duración del estiramiento aislado de entre 10 y 30 segundos, que suponen un volumen mínimo diario por grupo muscular de 40 a 120 segundos.

El volumen de estiramiento por sesión es el parámetro más importante, pudiendo ser dividido en series, repeticiones (volumen parcial) y número de ejercicios.

La frecuencia de las sesiones requiere la consideración del nivel de flexibilidad inicial del individuo. El número mínimo de sesiones semanales para conseguir mejoras significativas es de tres, aunque algunos autores recomiendan una sesión diaria cuando el trabajo de flexibilidad se desarrolle como parte de un programa de rehabilitación (Sainz de Baranda, 2010).

ACSM (2011) recomienda un mínimo de 2-3 días a la semana para conseguir mejoras en las primeras semanas o en programas cortos de entrenamiento. Posteriormente, para seguir aumentando el ROM se puede aumentar el número de días de entrenamiento.

La mayor eficacia se obtiene con una frecuencia de 5 a 7 días a la semana, realizando pequeños volúmenes de estiramiento estático por grupo muscular y por sesión: de 30 a 60 segundos. Con frecuencias de 3-4 días por semana, el volumen por grupo muscular y por sesión estaría en el rango de 30 a 150 segundos y con frecuencias semanales de 1-2 días, el volumen por grupo muscular y sesión debe estar entre 60 y 300 segundos.

Finalmente destacar que ACSM (2011) recomienda la realización de 3 a 5 ejercicios por grupo muscular si se efectúa una única repetición o 3 a 5 repeticiones si se emplea un único ejercicio de estiramiento.

No existe evidencia de beneficio sobre las ganancias de ROM como consecuencia de la manipulación del orden de los ejercicios de estiramiento, cuando se aplica la técnica estática pasiva. Por ello, al diseñar sesiones específicas de flexibilidad se pueden plantear diferentes rutinas y combinaciones de estiramientos y su orden.

_5. Bibliografía

- ACSM. (2011). Quantity and Quality of Exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Ayala, F., y Sainz de Baranda, P. (2008). Efecto de la duración y técnica de estiramiento de la musculatura isquiosural sobre la flexión de cadera. *Cultura Ciencia y Deporte*, 8(3), 93-99.

- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., y Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(3), 105-112.
- Cabello, A., y Navacerrada, F. (1997). Aquastretching. *Comunicaciones Técnicas*, 5, 41-51.
- Colado, J.C. (2004). *Acondicionamiento físico en el medio acuático*. Barcelona. Paidotribo.
- Colado, J.C., y Moreno, J.A. (2001). *Fitness acuático*. Barcelona. INDE.
- Murphy, D.R. (1994). Dynamic range of motion training: An alternative to static stretching. *Chiropractic of Sports Medical*, 8, 59-66.
- Nelson, R.T., y Bandy, W.D. (2005). An update on flexibility. *Strength and Conditioning Journal*, 27 (1), 10-16.
- Sainz de Baranda, P. (2010). El entrenamiento de la flexibilidad: Técnicas y parámetros de la carga. En V. Martínez de Haro (Coord). *Actividad Física, Salud y Calidad de Vida*, (pp.227-242). Madrid. Fundación Estudiantes.
- Sainz de Baranda, P., Rodríguez, P.L., Ortega, P., y Casimiro, A.J. (2008). La flexibilidad en la programación del ejercicio en salas de acondicionamiento muscular. En P.L. Rodríguez (Coord). *Ejercicio Físico en salas de acondicionamiento muscular. Bases científico-médicas para una práctica segura y saludable*, (pp.185-199). Madrid. Panamericana.
- Winters, M.V., Blake, C.G., Trost, J.S., Marcello-Brinker, T.B., Lowe, L.M., Garber, M.B., y Wainner, R.S. (2004). Passive versus active stretching of hip flexor muscles in subjects with limited hip extension: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*, 84(9), 800-807.

TEMA 16

LA COORDINACIÓN Y EL EQUILIBRIO: MARCO CONCEPTUAL. CONCEPTOS BÁSICOS DE ENTRENAMIENTO DE LA COORDINACIÓN Y DEL EQUILIBRIO Y SU APLICACIÓN A SESIONES EN EL MEDIO ACUÁTICO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. LA COORDINACIÓN Y EL EQUILIBRIO: MARCO CONCEPTUAL.
3. EVOLUCIÓN DE LA COORDINACIÓN Y DEL EQUILIBRIO: PRIMEROS AÑOS DE VIDA Y FACTORES ENDÓGENOS EN LOS ADULTOS MAYORES.
4. CONCEPTOS BÁSICOS DE ENTRENAMIENTO DE LA COORDINACIÓN Y DEL EQUILIBRIO.
 - 4.1. MEDIOS Y MÉTODOS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA COORDINACIÓN.
 - 4.2. MEDIOS Y MÉTODOS PARA EL ENTRENAMIENTO DEL EQUILIBRIO.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

Las capacidades físicas básicas, ya abordadas en temas anteriores, se clasifican en resistencia, fuerza, flexibilidad y velocidad. Por su parte, las cualidades motrices, también denominadas capacidades físicas secundarias por ciertos autores, y que son objeto del presente tema, distinguen como más destacadas la coordinación y el equilibrio. Para su estudio a lo largo del tema, se abordará para cada una de ellas su concepto, características y evolución en los primeros años de vida, así como en adultos mayores. El tema concluye exponiendo los conceptos básicos para su entrenamiento. Durante el desarrollo de los diferentes apartados se hará mención a las particularidades de estas cualidades en el medio acuático.

_2. La coordinación y el equilibrio: marco conceptual

2.1. Concepto y características de la coordinación

La coordinación motriz, o directamente la coordinación, es una cualidad que influye decisivamente en cualquier actividad deportiva, así como en múltiples actividades de la vida cotidiana. Es entendida, de forma general, como la capacidad que posee el individuo para combinar en una estructura única varias acciones, de forma que los movimientos sean, entre otros aspectos, exactos, económicos y armónicos.

Diferentes autores han definido el concepto de coordinación. De forma general, Kiphard (1976) define la coordinación como la interacción armoniosa y económica de los músculos, nervios y sentidos que se traducirá en acciones cinéticas precisas y equilibradas y reacciones rápidas y adaptadas a cada situación. Para Blume (1986), citado por Harre (1987), la capacidad coordinativa se define por las posibilidades de prestación motriz del individuo que le hará más o menos capaz de ejecutar con éxito determinadas tareas motrices. En este mismo sentido, Meinel y Schnabel (1988) definen la coordinación como el ordenamiento de las acciones motoras hacia un determinado objetivo, mientras que para Grosser (1991) se entiende como la organización de todos los procesos parciales de un acto motor para la consecución de un objetivo motor establecido de antemano. Detectamos, por último, la definición de Castañer y Camerino (1991), para quienes la coordinación motriz es el conjunto de capacidades que organizan y regulan de forma precisa todos y cada uno de los procesos parciales que intervienen en un acto motor en función del objetivo motor establecido previamente.

Dentro del apartado de concepto y características de la coordinación es preciso abordar algunas de las clasificaciones de la coordinación más destacadas, que serán igualmente aplicables (salvo alguna pequeña excepción que se subrayará posteriormente) tanto a la coordinación en medio terrestre como a la coordinación en medio acuático.

En primer lugar y siguiendo a Le Boulch (1986), en función de la participación corporal podemos distinguir entre:

- **Coordinación dinámica-general:** referida a la participación simultánea de todos los segmentos corporales en el acto motor.
- **Coordinación específico-segmentaria:** referida a los movimientos analíticos que relacionan el sentido de la vista con los diferentes segmentos corporales.
- **Coordinación intermuscular:** referida a la relación entre todas las estructuras musculares que intervienen en la acción muscular determinada.
- **Coordinación intramuscular:** referida a la contracción eficaz del propio músculo.

Por otro lado, en función de los aspectos que componen la acción motriz podemos distinguir, siguiendo a Añó, Campos y Mestre (1980), citado por Torres (1992), entre:

- **Coordinación dinámico-general:** aquella en la que intervienen todas las partes del cuerpo.
- **Coordinación óculo-manual:** referida a la coordinación entre el sentido de la vista y la mano.
- **Coordinación óculo-pédica:** referida a la coordinación entre el sentido de la vista y el pie. En el caso concreto del medio acuático, la coordinación óculo-pédica carece de protagonismo, por estar los pies en continuo movimiento para la propulsión.
- **Coordinación ojo-cabeza:** referida a la coordinación del sentido de la vista con los movimientos de la cabeza.
- **Coordinaciones disociadas:** referida a la coordinación de movimientos de distintos segmentos corporales que normalmente actúan de forma independiente. Esta forma de coordinación tiene especial importancia en el medio acuático por la importancia que toma en las diferentes fases de la propulsión.

Otras clasificaciones como la de Risco (1991), citada por Conde y Viciano (2001), establecen la siguiente taxonomía de la coordinación:

- **Coordinación senso-motriz:** basada en la relación entre el movimiento y los sentidos, que distingue entre coordinación viso-motriz, audio-motriz, senso-motriz general, kinestésico-motriz y tiempo de reacción.
- **Coordinación global o general:** referida a la participación dinámica o estática de todos los segmentos corporales para ajustarse a un objetivo motor concreto. Su opuesta es la coordinación segmentaria, referida únicamente a algunos segmentos corporales.
- **Coordinación perceptivo-motriz:** referida a la organización de los datos sensoriales que permiten conocer la presencia de objetos en el espacio y su relación con el cuerpo, que permiten establecer tres categorías de toma de conciencia del cuerpo, del espacio y del tiempo.

Cabe destacar, por último, la importancia que la coordinación respiratoria (frontal, lateral-bilateral, libre) tiene para el correcto desenvolvimiento en el medio acuático, pues tendrá un impacto directo para un óptimo y eficaz desplazamiento en el medio acuático.

2.2. Concepto y características del equilibrio

El equilibrio es una cualidad imprescindible para el desarrollo y desenvolvimiento normal en nuestra vida diaria, que salvo en entrenamientos o momentos de ocio en el medio acuático, se desarrolla en el medio terrestre. Es por ello que, para poder entender el concepto y características particulares del equilibrio en el medio acuático, es necesario, primeramente, abordar el concepto general de equilibrio en el medio terrestre.

En primer lugar, es importante destacar que la capacidad de equilibrio permite distinguir entre dos aspectos diferenciados. Por un lado, la capacidad de mantener el equilibrio en una posición relativamente estable, y por otro, la capacidad de recuperar el estado de equilibrio cuando los movimientos producen un cambio en la posición del cuerpo (Meinel y Schnabel, 1988). Atendiendo a esta capacidad para mantener y recuperar la postura balanceada, Palmisciano (1994) establece dos definiciones del equilibrio según se aborde desde un punto de vista psicomotor o desde un punto de vista biomecánico. Atendiendo a un punto de vista psicomotor, el equilibrio es entendido como una cualidad coordinativa específica que permite, basándose en la información provista por las sensaciones posicionales que nos ofrece nuestro organismo, el mantenimiento y la recuperación de la posición estática o dinámica funcional con respecto a la fuerza de la gravedad. Atendiendo a un punto de vista biomecánico (o físico), el equilibrio aparece cuando la suma de las fuerzas y de los momentos aplicados sobre el cuerpo es nula (no hay desequilibrios), manteniendo el cuerpo la adecuada posición con respecto a la vertical que pasa por el centro de gravedad en su prolongación desde la base de sustentación.

En cuanto a las características del equilibrio, éstas vienen determinadas por una serie de factores que lo determinan y que permiten distinguir entre factores fisiológicos, factores físicos, y factores psicológicos (Álvarez del Villar, 1983).

Los factores fisiológicos que condicionan el equilibrio son los siguientes:

- **Órganos del oído:** que incluyen el aparato vestibular y los canales semicirculares como los más destacados para mantener el equilibrio.
- **Órganos de la visión:** condicionan el mantenimiento del equilibrio, siendo más dificultoso cuando se permanece con los ojos cerrados.
- **Órganos propioceptivos:** que alertan de cualquier cambio de posición en el cuerpo.

En cuanto a los factores físicos que determinan la cualidad del equilibrio, tenemos:

- **Fuerza de la gravedad:** que atrae a los cuerpos hacia el centro de la tierra.
- **Centro de gravedad:** que determina el punto de aplicación de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
- **Línea de gravedad:** que para el mantenimiento del equilibrio ha de caer dentro de la base de sustentación del cuerpo.
- **Grado de estabilidad:** que viene determinado por una serie de características del propio cuerpo en equilibrio, como son la altura del centro de gravedad (cuanto

más bajo, mayor será el equilibrio), las dimensiones de la base de sustentación (cuanto mayor sea, mayor será el equilibrio), que la vertical que pasa por el centro de gravedad caiga sobre la propia base de sustentación del cuerpo, que la base de sustentación se mantenga fija y que tenga la mayor adherencia posible, y el propio peso del cuerpo u objeto en equilibrio (cuanto más pesado sea el cuerpo, una vez alcanzado el equilibrio más difícil será que lo pierda).

Estos factores físicos, de aplicación directa en el medio terrestre, tienen una serie de particularidades cuando nos referimos al medio acuático dadas sus características. En cuanto a la fuerza de gravedad, en el medio acuático se experimenta una sensación de hipogravidez por el descenso de la incidencia que la fuerza de gravedad tiene sobre el cuerpo sumergido. Esto tiene relación directa con el centro de gravedad, línea de gravedad y grado de estabilidad, por variar las características de los puntos de aplicación de las fuerzas. Así, el centro de gravedad en el cuerpo en inmersión tiene una aplicación diferente, tanto por encontrarse sumergido como por la posición horizontal que se adquiere durante los desplazamientos (frente a la posición vertical en el medio terrestre), variando con ello la línea de gravedad.

De esta forma, el grado de estabilidad en el medio acuático vendrá determinado por el punto de aplicación que resulta de los elementos que actúan en la flotación del deportista y que coincide con el centro de gravedad del volumen de agua que es desalojado. Este punto se conoce como punto de flotación y sobre él aplica la fuerza de flotación o empuje. Por tanto y según el principio de Arquímedes, el equilibrio en la flotación vendrá determinado por la acción de la fuerza de la gravedad y de la fuerza de flotación, que hará que cuando la fuerza de flotación ejerza un empuje mayor que la fuerza que ejerce el peso del propio cuerpo, resulte en su capacidad para mantenerse a flote.

En cuanto a los factores psicológicos, éstos también intervienen en la consecución y mantenimiento del equilibrio. Así, por ejemplo, factores emocionales como la inseguridad, el miedo o la capacidad de autocontrol pueden afectar al equilibrio.

Por último, en cuanto a la clasificación de los tipos de equilibrio, podemos distinguir dos tipos de equilibrio:

- **Equilibrio estático:** entendido como la capacidad para mantener el cuerpo en una posición equilibrada sin que se produzca desplazamiento del cuerpo. Un tipo de equilibrio que permite plantear interesantes actividades en el medio acuático de cara a la mejora de la flotación.
- **Equilibrio dinámico:** referido a la capacidad para mantener una posición equilibrada mientras se realizan movimientos o acciones que modifican constantemente la posición y que requerirán de acciones equilibrantes para su mantenimiento. El equilibrio dinámico es, por tanto, una cualidad fundamental para los desplazamientos, tanto en medio terrestre, como en medio acuático (propulsiones).

_3. Evolución de la coordinación y del equilibrio: primeros años de vida y factores endógenos en los adultos mayores

Como toda capacidad y cualidad física, la coordinación y el equilibrio experimentan una evolución a lo largo de los años, comenzando desde el propio nacimiento. De hecho, es en los primeros años de vida (entre el nacimiento y el cuarto año de vida aproximadamente) cuando el desarrollo de estas cualidades motrices muestra mayor impacto en términos de calidad del comportamiento motor de los niños y niñas (Conde y Viciano, 2001). Asimismo, el desarrollo de estas cualidades durante la niñez, adolescencia y juventud experimenta una evolución, que atendiendo tanto a los factores endógenos (factores genéticos, hormonales, perinatales, etc.) como exógenos (factores ambientales, nutricionales, psicológicos, etc.), puede influir directamente en la capacidad de coordinación y de equilibrio de los adultos.

En cuanto a la coordinación, destacan como aspectos fundamentales para su evolución la velocidad de contracción muscular y la capacidad de coordinación neuromuscular, que actúan directamente sobre el aparato neuromuscular regulando la respuesta motriz de forma regulada y con dirección consciente del movimiento. De esta forma, será la maduración funcional del Sistema Nervioso Central como sistema sensorio-perceptivo-motor el que condicione notablemente el desarrollo de la coordinación. Asimismo, la capacidad de atención como factor psicológico tiene una especial relevancia en la evolución de la coordinación, pues una buena capacidad de atención permitirá que se lleven a cabo el resto de los procesos cognoscitivos implicados en el movimiento deportivo. Por lo tanto, para un buen desarrollo de la coordinación se necesitará una maduración básica del individuo en múltiples niveles, que puede ser expresada en los siguientes logros motrices a modo de pautas evolutivas generales en el desarrollo de la coordinación:

- Coordinaciones globales y óculo-manuales en los primeros meses de vida.
- Coordinación óculo-manual fina (prensión global) a partir de los 7 meses.
- Desarrollo de la capacidad coordinativa de los 18 a los 24 meses.
- Aumento del repertorio de posibilidades entre los dos y los cuatro años, siendo vital la cantidad de estímulos motrices recibidos por el niño o niña.
- Comienzo de las coordinaciones analíticas y específicas, con independencia segmentaria, a partir de los 7 años.
- En la pubertad se produce un aparente empeoramiento de la coordinación debido al crecimiento que se experimenta, si bien posteriormente este desarrollo físico unido a la mejor de las cualidades físicas hará que la coordinación mejore.
- En el adulto, con el paso de los años, se ve dificultada la capacidad para el aprendizaje de habilidades y destrezas que requieran un elevado grado de coordinación.

En cuanto al equilibrio, destacan como elementos principales en su evolución el nivel de funcionamiento de los receptores que dan información sobre la posición del cuerpo. Estos incluyen los canales semicirculares, utrículo, y sáculo (en oído); los

receptores cutáneos y musculares (en la planta de los pies); los centros de tratamiento de esta información (cerebelo) y los circuitos neuromusculares (reflejos miotáticos). Por lo tanto, el desarrollo de los mecanismos nerviosos que intervienen en el control de la postura resultará esencial para la adquisición de habilidades motrices complejas. Esto se fundamenta, según Rigal (1987), sobre la evolución y maduración de dos mecanismos distintos, como son el encargado de asegurar la organización de respuestas coordinadas de los músculos y de las articulaciones, y el encargado de controlar la constancia de la respuesta por integración de las aferencias múltiples. En cuanto a las pautas evolutivas que sigue el desarrollo del equilibrio, destacan las siguientes:

- El dominio del equilibrio estático comienza hacia el año de edad, cuando el niño o niña se mantiene de pie de manera autónoma.
- Alrededor de los dos o tres años, es capaz de mantenerse en equilibrio en una sola pierna.
- A los cuatro años, es capaz de caminar sobre una línea curva pintada en el suelo.
- A los siete años, son capaces de mantenerse en equilibrio sobre una pierna y con los ojos cerrados.
- Entre los 8 y los 11 años se produce una mejora en el equilibrio, tanto estático como dinámico.
- Entre los 12 y los 15 años el desarrollo general del individuo, junto con el desarrollo de las capacidades físicas, mejor la capacidad de equilibrio dinámico.
- En la edad adulta, con el paso de los años, se experimenta una involución en la capacidad de equilibrio debido al deterioro a nivel nervioso y locomotor.

En el medio acuático, estas características y pautas generales de evolución de la coordinación y del equilibrio estarán ligadas al desarrollo que cada niño, joven o adulto experimente en el medio acuático, mostrando una mejor evolución cuando la exposición al medio acuático sea temprana, habitual y satisfactoria.

_4. Conceptos básicos de entrenamiento de la coordinación y del equilibrio

Los medios y métodos básicos para el entrenamiento de la coordinación y del equilibrio (es decir, para su mantenimiento y desarrollo) pasarán por un trabajo orientado a la mejora de los componentes de los que resulta cada capacidad. Un trabajo que se desarrollará por separado para cada componente, pero que deberá entenderse siempre como un trabajo integral basado en el principio de progresión de dificultad en las tareas de entrenamiento. En los siguientes puntos se exponen los principales medios y métodos para el mantenimiento y desarrollo de la coordinación y del equilibrio atendiendo a sus diferentes componentes. Las pautas que se describen a continuación son de aplicación general para el entrenamiento de la coordinación y del equilibrio en cualquier ámbito y deporte, pudiendo ser adaptadas específicamente al medio acuático mediante la aplicación por parte del técnico deportivo de las adaptaciones que se requieran en cada caso según lo expuesto anteriormente en relación a las particularidades de estas

cualidades en el medio acuático. Estas adaptaciones podrán incluir la variación de las profundidades y características de los vasos, así como el uso de materiales específicos para el medio acuático (colchonetas flotantes, barras de flotación, tablas, etc.).

4.1. Medios y métodos para el entrenamiento de la coordinación

Para el desarrollo de la coordinación se deberán trabajar los siguientes elementos:

- **Estructura del movimiento:** entendido como el conjunto de acciones motoras que permiten alcanzar el objetivo marcado.
- **Ritmo del movimiento:** a través de las variaciones en el ritmo y frecuencias de los movimientos implicados en los gestos deportivos.
- **Fluidez del movimiento:** entendida como la continuidad en el movimiento a través del mismo.
- **Transmisión del movimiento:** entendida como la transmisión del movimiento de una articulación a otra a través de su ejecución.
- **Anticipación del movimiento:** que se basará en gran medida en la experiencia motriz previa del deportista, permitiéndole una representación mental del movimiento antes de su ejecución.
- **Armonía del movimiento:** que refleja la capacidad del deportista para coordinar cada vez más y mejor las capacidades motrices que son componentes del movimiento coordinado y que se manifiesta principalmente en la simetría de los movimientos, tanto en el espacio como en el tiempo.

En cuanto a los métodos para la mejora y mantenimiento de la coordinación, estos deberán estar basados en las siguientes directrices generales:

- **Experimentación:** ofrecer al deportista condiciones para que se dé un proceso de ensayo y error que permita el tanteo experimental de la solución más apropiada para cada objetivo
- **Repeticiones:** permitir las suficientes repeticiones del gesto deportivo a trabajar.
- **Representación mental:** aportar los conocimientos necesarios para la más precisa y exacta representación mental del gesto deportivo a realizar.
- **Experiencia sensorial:** orientada al trabajo de la conciencia visual, acústica y táctil.
- **Experiencia corporal:** orientada al trabajo coordinado de las estructuras del tronco, cabeza y extremidades.
- **Situación real:** ejecutar el gesto en condiciones de la que pueda ser la situación real de ejecución en términos de velocidad y ritmo de ejecución.
- **Espacio amplio:** orientado al trabajo de coordinación corporal en relación a la motricidad gruesa.
- **Espacio reducido:** orientado al trabajo de coordinación de los miembros corporales en relación a la motricidad fina.
- **Evaluación:** llevar a cabo sesiones de evaluación de los gestos, que incluyan correcciones detalladas para la fijación de los esquemas motores adecuados.

4.2. Medios y métodos para el mantenimiento y desarrollo del equilibrio

Para el desarrollo del equilibrio se deberán trabajar una serie de condiciones que resultan indispensables y que se pueden englobar en cuatro grandes áreas:

- **Reflejos posturales:** de forma que se desarrollen una serie de reflejos posturales a partir de las reacciones sensoriales que se producen en las situaciones de equilibrio y de desequilibrio.
- **Ajustes posturales:** que permitan generar los adecuados ajustes posturales adaptativos que permitan el mantenimiento y/o recuperación de una posición balanceada.
- **Anticipación:** como factor clave para el desarrollo del equilibrio y que se manifestará por la capacidad para anticipar los ajustes posturales adaptativos, y que se basarán en gran medida en la capacidad de representaciones mental.
- **Competencia:** la eficiencia en el desarrollo de las tareas motrices aportará el nivel de competencia necesario para el desarrollo de la capacidad de equilibrio.

Estas áreas de trabajo para el desarrollo de la capacidad de equilibrio se pueden estructurar en torno a la siguiente progresión de situaciones de enseñanza (Schrager Komar, Lázaro Lázaro y Ramón Termis, 1996):

- **Estimulación vestibular sin material:**
 - Desplazamientos rítmicos acompasados: por ejemplo, a través de desplazamientos laterales hacia delante y hacia atrás.
 - Deslizamientos y tentativas de caídas: trabajando los desplazamientos con cambios de dirección y contrastes de movimientos bruscos y suaves.
 - Rotaciones con inversión del sentido del giro: incluyendo velocidades rápidas y lentas de giro, así como aceleraciones o desaceleraciones.
- **Estimulación vestibular con objetos en el suelo:**
 - Estimulación en el plano horizontal: por ejemplo, con plataformas giratorias, balones, telas o patines.
 - Estimulación en el plano inclinado: por ejemplo, con bancos suecos y/o rampas de distintos materiales.
 - Estimulación en planos frontales y sagitales: por ejemplo, a través de balanceos con pelotas de grandes tamaños.
- **Caídas:**
 - Dejar caer desde diferentes ángulos y posiciones: por ejemplo, de pie, de lado, de frente, de espalda, desde decúbito lateral, de rodillas, sentado, de cuclillas, y en cada caso con los ojos abiertos o cerrados.
 - Caídas desde diferentes objetos: por ejemplo, desde unos tacos, desde la barra de equilibrio, variando la altura de la caída, la postura de partida y de llegada al suelo, con los ojos abiertos o cerrados, solos o acompañados.

- **Estimulación vestibular pura:**
 - Empleando material específico: por ejemplo, rodillos de estimulación, plataformas de estimulación, colchonetas suspendidas y todo tipo de cuerdas y columpios.
 - Variando las disposiciones corporales: horizontal, vertical y angular.
 - Incluyendo ayudas: movimiento guiado o movimiento sin guiar.
- **Estimulación del equilibrio axial:**
 - Posturas: trabajando en diferentes posturas de forma que el centro de gravedad se encuentre más bajo, como por ejemplo en decúbito, sentado, cuclillas, arrodillado, en cuatro apoyos.
 - Objetos: empleando objetos como los rodillos de estimulación y las pelotas de diferentes tamaños y texturas.
- **Estimulaciones del equilibrio en bipedestación** (con la requerida adaptación de planos y materiales para las estimulaciones del equilibrio en el medio acuático):
 - Apoyos: variando los apoyos, por ejemplo, en pies juntos, de puntillas, en los talones, en tres apoyos, a la pata coja, etc.
 - Elementos estáticos: tacos, bancos suecos, barras de equilibrios, etc.
 - Elementos móviles: balones, patines, zancos, bicicleta, monociclo, etc.
 - Canal visual: con ayuda o no del canal visual (ojos abiertos, ojos cerrados, visión semiocluida, con un ojo tapado).
 - Canal auditivo: con ayuda o no del canal auditivo (oídos sin tapar, oídos tapados, solo un oído tapado).
 - Compañeros: equilibrios conjuntos con un o más compañeros.
 - Ayudas: incluyendo ayudas para los equilibrios más complejos, de forma que progresivamente estas puedan ser eliminadas.

Por último, dentro de los medios y métodos para el desarrollo de la coordinación y del equilibrio, destaca la inclusión de situaciones inestables como recurso para la mejora de la propiocepción. Así, desarrollar los ejercicios y tareas planteadas en los puntos anteriores sobre superficies inestables (p.ej.: rampas, barras de equilibrio, patines, etc.) potenciará las demandas de control neuromuscular, mejorará la respuesta ante las fuerzas potencialmente desestabilizadoras y aumentará la capacidad de estabilización activa (Isidro et al., 2006, citado por Heredia et al., 2012). Estas situaciones de inestabilidad podrán ser planteadas asimismo en el medio acuático mediante el uso de colchonetas flotantes, corchos, barras de flotación, tablas, pull buoys y demás materiales específicos.

_5. Bibliografía

- Álvarez Del Villar, C. (1983). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Gymnos. Madrid.
- Castañer, M., y Camerino, O. (1991). *La Educación Física en la enseñanza Primaria*. Barcelona. Inde.

- Conde, J.L., y Viciano, V. (2001). *Fundamentos para el desarrollo de la motricidad en edades tempranas*. Málaga. Aljibe
- Grosser, M. y cols. (1991). *El movimiento deportivo*. Barcelona. Editorial Martínez Roca.
- Harre, D. (1987). *Teoría del entrenamiento deportivo*. Buenos Aires. Editorial Stadium.
- Heredia, J. R., Mata, F., Moral, S., Peña, G., y Marzo Edir Da Silva, G. (2012). Evidencias sobre los Efectos del Entrenamiento Inestable para la Salud y el Rendimiento. PubliCE. Recuperado de <https://g-se.com/evidencias-sobre-los-efectos-del-entrenamiento-inestable-para-la-salud-y-el-rendimiento-1450-sa-P57cfb272120e2>
- Kiphard, E. J. (1976). *Insuficiencia de movimiento y de coordinación en la edad de la escuela primaria*. Buenos Aires. Kapelusz.
- Le Boulch, J. (1986). *La educación por el movimiento en la edad escolar*. Barcelona. Paidós.
- Meinel, K., y Schnabel, G. (1988). *Teoría del movimiento. Motricidad deportiva*. Buenos Aires. Editorial Stadium.
- Palmisciano, G. (1994). *500 ejercicios de equilibrio. Aspectos biológicos, mecánicos y didácticos. Tests de control*. Barcelona. Hispano Europea.
- Rigal, R. (1987). *Motricidad humana: fundamentos y aplicaciones pedagógicas*. Madrid. Editorial Pila Teleña.
- Schrager Komar, O. L., Lazaro Lazaro, A., y Ramon Termis, P. (1996). Comparación entre rendimientos comunicativos y motores en un grupo de sujetos con afectación motriz de grado diverso, antes y después de un abordaje de terapia psicomotriz con estimulación háptica y vestibular. Centro de Investigación, Documentación y Evaluación -C.I.D.E.-, Secretaría de Estado de Educación, Ministerio de Educación y Ciencia.
- Torres, J. (1992). *Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo*. Granada. Calcomanía.

TEMA 17

VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA: INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN. CRITERIOS EVALUATIVOS EN LA VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA.

1. INTRODUCCIÓN.
2. INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN.
3. CRITERIOS EVALUATIVOS EN LA VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA. BATERÍAS DE TESTS.
4. NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

Medir, evaluar, valorar, examinar, analizar, recoger datos, etc., son términos muy habituales en el proceso del entrenamiento y del ejercicio físico. En todo proceso de mejora del acondicionamiento físico, la medición de los distintos aspectos del rendimiento (fuerza, velocidad, etc.) es algo común que sirve para conocer el punto de partida del sujeto, o para valorar la mejora obtenida después de la implantación de un programa. La actividad en el medio acuático también permite desarrollar capacidades condicionales de fuerza, resistencia, amplitud de movimiento, entre otras, por tanto, su valoración y evaluación son fundamentales.

Estos procesos se basan en la medición de un comportamiento representativo de la capacidad que se desea analizar (por ejemplo: valorar la frecuencia cardiaca como aspecto clave de la capacidad de resistencia), recoger y analizar los datos derivados de la evaluación, normalmente en base a una serie de instrumentos, comparar esos datos con otros valores (valores recogidos previamente, comparaciones con otros sujetos, valores normativos como el percentil...), y finalmente, y lo más importante, tomar decisiones para programar, corregir y proponer nuevas alternativas más eficientes para conseguir los objetivos propuestos.

La valoración lleva implícito el uso de una serie de instrumentos de medición. Tradicionalmente, la observación de un comportamiento, la frecuencia cardiaca, la acumulación de ácido láctico, el tiempo de reacción, el tiempo empleado en un desplazamiento medido en minutos y/o segundos, la altura alcanzada o la velocidad máxima del móvil lanzado eran los parámetros más habituales con los que realizar medidas del rendimiento. Actualmente, la aparición de aparatos tecnológicos como los acelerómetros o softwares de análisis del movimiento (Kinovea, etc.) permiten utilizar imágenes grabadas para obtener datos que hasta entonces eran impensables. Mucha de esta tecnología también ha llegado al medio acuático, pudiendo analizar la fuerza que se ejerce en un fluido, posiciones corporales debajo del agua, etc. El principal problema de este instrumental radica en el coste asociado, los recursos humanos que requiere y el tiempo necesario para extraer la información o conclusiones. Sin embargo, actualmente se alcanza un mayor grado de detalle en la evaluación, permitiendo así la mejora de los programas de entrenamiento asociados a dicha valoración.

_2. Instrumentos de valoración

Según las diferentes capacidades expuestas, la **fuerza** es una de las más empleadas, pues permite medir diferentes manifestaciones, a veces con un mismo instrumental. El aparato más empleado en el mundo de la investigación, y por ello, el más preciso (gold standard) es la *plataforma de fuerzas*. Tiene un precio elevado, pero es el instrumento más fiable. Mide la fuerza que es capaz de generar el sujeto contra el suelo, y por tanto, la fuerza de reacción de dicha superficie. Actualmente aparecen plataformas de fuerza que permiten un análisis unipodal (cada miembro -derecha vs. izquierda- por separado).

Con un coste menor encontramos la *plataforma de contacto*, muy utilizada para medir la altura del salto sin la necesidad de que el atleta haga ninguna marca en la pared o en algún vertec. Este instrumento calcula el tiempo de vuelo, y mediante una serie de fórmulas, muestra la altura del salto. Se puede conocer también la potencia aplicada ya que el tiempo de vuelo y el espacio recorrido (altura), representan la velocidad del movimiento. La potencia se conocería a partir de la fuerza aplicada en dicha velocidad. Son datos que normalmente se obtienen de forma automática con un software. De forma similar a la plataforma de contacto, hay también células fotoeléctricas que detectan el tiempo de vuelo gracias a unos sensores que se activan cuando los pies despegan del suelo, y se vuelven a desactivar cuando se aterriza. Por tanto, se mide el tiempo de vuelo, y de forma indirecta se calcula la altura de salto realizada por el atleta.

En instalaciones acuáticas existen sensores ubicados en la pared para registrar el momento de la llegada del nadador, pero también hay sistemas más sofisticados que analizan la presión que se ejerce en un viraje, y por tanto, la fuerza que aplica el deportista en dicha acción deportiva.

Además de estos instrumentos, también tenemos el *electromiógrafo*, que detecta mediante electrodos (cutáneos o intramusculares), la actividad muscular de determinados músculos. Es un instrumento muy utilizado para medir la fatiga o descompensación muscular, y es muy interesante para conocer la implicación de un mismo músculo en función del ejercicio. Podemos por tanto preguntarnos la implicación del glúteo medio en un ejercicio de sentadilla a una pierna, subida al banco o caída de una caja. Con este instrumental conoceríamos en qué tarea dicho músculo se activa más, y por tanto, elegir con precisión los ejercicios que conforman nuestro programa, obviamente, adaptados a las características del individuo.

Otro instrumento muy utilizado es el *dinamómetro*, que registran la fuerza que se aplica en determinadas situaciones o gestos deportivos.

Actualmente ya se cuenta con material más sofisticado. En este caso, el *encoder* surge como una herramienta muy potente para valorar la velocidad a la que se desplaza una carga, la aceleración, el tiempo y espacio empleado, etc. Por tanto, se puede estimar parámetros de potencia, cálculo de la carga estimada para la repetición máxima, etc.

Y basados en *tecnología* cinemática y uso de imágenes, existen software (ejemplo: MyJump ®) que de forma manual permiten identificar el momento de despegue y de aterrizaje del atleta, y gracias a la aplicación, conocer la altura del salto y otra serie de parámetros relacionados con la potencia, asimetrías entre miembros, etc.

En el medio acuático, la capacidad de mantener una velocidad determinada ante un lastre o una corriente en contra del sentido del nado son técnicas empleadas para valorar la capacidad de fuerza del sujeto. Se usan diferentes materiales que puedan medir esto, destacando las técnicas de análisis de video.

A la hora de evaluar la **resistencia**, existe un instrumental muy variado que va desde un simple medidor de *frecuencia cardiaca* (mide los latidos por minuto), que informa por tanto de la intensidad del ejercicio, hasta aparatos más sofisticados como el *analizador de gases* (recoge las cantidades de oxígeno y dióxido de carbono) que permite conocer también la intensidad del ejercicio y establecer dónde se encuentran los umbrales aeróbico o anaeróbico del sujeto, o los análisis de *lactato* (obtiene y calcula la cantidad de ácido láctico circulante) para descubrir también la intensidad del ejercicio en base a esta sustancia. En el medio acuático, hemos de tener en cuenta que la frecuencia cardiaca no se comporta igual que cuando estamos en bipedestación, siendo más baja la frecuencia cardiaca asociada a un esfuerzo en el agua. En laboratorios muy especializados, existen analizadores de gases que se integran con el equipamiento de natación (gafas, gorro, etc.) y que permiten analizar el aire ventilado por el deportista, conociendo así su nivel de esfuerzo.

En resumen, estos aparatos van a indicar la intensidad del esfuerzo que está realizando un individuo. El análisis de la frecuencia cardiaca o del lactato permitirán valorar su capacidad cardio-respiratoria, y como venimos diciendo, programar de forma adecuada su entrenamiento.

En el entrenamiento de la **velocidad**, es habitual el uso de instrumentos que registren el tiempo que se tarda en recorrer un determinado espacio, o las variaciones en la aceleración o velocidad. Por ejemplo, en carreras de atletismo, en los tacos de salida se colocan *sensores* de contacto que van conectados a la señal de salida y al sistema de medición del tiempo. La señal del juez pone en marcha el sistema y la presión del deportista sobre dichos sensores lo detiene. De esta manera obtenemos el tiempo de reacción simple del atleta.

Para conocer la velocidad que recorre el atleta en cada fase de la carrera, es habitual usar *células fotoeléctricas* que se ubican una enfrente de otra, y que cuando un objeto o cuerpo pasa entre ambas, corta la señal que las une y manda un mensaje. Este sistema se usa en muchos deportes y permite medir la velocidad en cada segmento. Otros instrumentos pueden ser el *radar* o los *programas informáticos* de análisis del movimiento.

Para medir la amplitud de movimiento o **flexibilidad**, es muy común el uso de *programas informáticos* que (Kinovea®, por ejemplo), que a través del uso de imágenes permite el cálculo de ángulos articulares, y en consecuencia, de la medición de un rango de movimiento. Otro instrumento manual y que se usa con frecuencia es el *goniómetro*, que también mide rangos articulares y permite conocer la evolución en esta capacidad.

Para la evaluación de **habilidades coordinativas** y de **agilidad**, se utiliza instrumental muy similar al empleado en la parcela de la velocidad. En este sentido, las *células fotoeléctricas* y *plataformas de equilibrio* permiten medir el tiempo empleado en un recorrido, el tiempo de equilibrio medido con dos pies, en un apoyo, con ojos cerrados, etc. Otros tests que miden la agilidad, valoran el tiempo

empleado en numerosos cambios de dirección realizados. Se valora esa capacidad de desacelerar y acelerar ante un cambio de dirección, así como el tiempo total empleado.

_3. Criterios evaluativos en la valoración de la condición física. Baterías de tests

Manteniendo la misma estructura del apartado anterior, se abordará en primer lugar la capacidad de la **fuerza**. Esta capacidad puede medirse atendiendo a sus manifestaciones de fuerza isométrica, valoración isocinética (fase concéntrica y excéntrica) y medición de movimientos libres y saltos (tienden a valorar el carácter explosivo o de potencia del movimiento).

En la fuerza isométrica se mide la máxima tensión muscular realizada sin que el deportista realice movimiento alguno (por ejemplo: fuerza aplicada empujar una barra en un pósito fijo, etc.). La valoración isocinética exige una maquinaria específica y poco habitual.

Lo más común es medir manifestaciones como el salto, que directamente nos proporcionan una información objetiva, válida y fiable de cómo ha podido mejorar un sujeto tras un programa. Normalmente, se valora el tiempo de vuelo empleado, y a partir de ahí se calcula la altura del salto. Los tests más habituales en este caso son:

- Squat jump: el sujeto baja hasta aproximadamente marcar una flexión de 90° de sus rodillas. En esa posición, se para durante 2-3 segundos para eliminar el factor elástico del músculo, y a la señal, salta hasta alcanzar la máxima altura. Sus brazos y manos no participan del movimiento, manteniéndose todo el tiempo en contacto con sus caderas. Mide por tanto la fuerza explosiva generada.
- Contra movimiento jump: igual que el anterior, con las manos en las caderas, pero el atleta baja y sube sin que haya ningún parón en el movimiento. Se trata de un salto habitual donde se mide la capacidad de aprovechar la energía elástica del músculo para facilitar el salto, analizando por tanto, toda la fase que compone el ciclo estiramiento-acortamiento (la musculatura de las piernas se estira al bajar el cuerpo, y luego se acorta para realizar el salto).
- Test de Abalakov: en este caso, el sujeto dispone de los brazos para coordinar y ampliar el movimiento o cadena cinética del salto. Mide las mismas propiedades que el anterior salto, pero en este caso, el uso efectivo del tren superior debería conllevar un mayor alcance
- Drop jump: se realiza cayendo desde una cierta altura (lo más habitual son saltos de 20, 40 o 60 cm. de altura). La caída se hace adelantando una pierna al aire, y luego la otra, dejándose caer completamente desde una superficie elevada a otra inferior (normalmente a sería una plataforma de fuerzas). Por tanto, no hay una elevación del sujeto previa a la caída. Tras caer y de forma inmediata, el sujeto realiza un salto máximo. Las manos van igualmente

pegadas al tronco (como en los test de squat y contra-movimiento jump). Se mide en este caso el reflejo de estiramiento muscular que se realiza al caer de la plataforma. Este efecto es mayor que el componente elástico comentado en el salto en contra-movimiento o en el test de Abalakov.

Como se puede apreciar, la medición de estas habilidades permite conocer las mejoras en la capacidad de fuerza del sujeto, pero sobretodo aplicado a situaciones o acciones habituales y muy comunes dentro de la actividad deportiva.

Para la evaluación de la **resistencia**, en el ámbito de la condición física, es muy común usar el *test del habla*. Esta prueba indica al sujeto que debe realizar una actividad (por ejemplo: andar) a una intensidad que le permita hablar, justo al límite del momento en el que ya no podría hablar debido al aumento de la frecuencia respiratoria. Se entiende que ese límite se corresponde con el umbral aeróbico, y por tanto, la persona está realizando una actividad a una intensidad moderada. En personas mayores, embarazadas, etc., es habitual recomendar estas intensidades, y por tanto, usar este test, pues permite con poco esfuerzo y sin coste económico, determinar de una forma rápida la intensidad de entrenamiento.

Para evaluar actividades de mayor intensidad, donde el umbral anaeróbico entra en juego, existen otros tests como el de *Conconi*. Se realiza en una pista de atletismo, donde cada 200 metros se produce un aumento de la intensidad de carrera en 0,5 km/h. Es muy similar a lo que se realiza en un test en tapiz rodante, previamente comentado. Este incremento de la intensidad se registra de forma paralela a la frecuencia cardiaca. Dicha frecuencia cardiaca y la intensidad del ejercicio se incrementan de forma muy similar. Sin embargo, llega un momento donde el incremento de la intensidad no va asociado a un incremento de la frecuencia cardiaca, o dicho de forma más específica, la frecuencia cardiaca se incrementa pero de forma más reducida. Esta parte de la gráfica donde la curva generada se “aplana” sirve para detectar el umbral anaeróbico del sujeto. Este test es no invasivo (no se extrae sangre del sujeto como en un test de lactato) y permite evaluar a varios participantes a la vez con un material relativamente simple (altavoz, cronómetro y medidor de frecuencia cardiaca).

Para medir el consumo máximo de oxígeno existen otros tests como el de *Course-Navette* (el conocido vulgarmente como test de los pitidos), donde el sujeto ve incrementada su intensidad, midiendo el tiempo empleado hasta parar. El test de *Cooper* es también muy utilizado y trata de medir la distancia total recorrida en un tiempo de 12 minutos. Todas estas pruebas (y otras similares) calculan de forma indirecta la capacidad cardio-respiratoria del sujeto.

Sin embargo, estas pruebas se relacionan con esfuerzos de media y larga duración, donde el metabolismo aeróbico es el protagonista, al menos en la parte inicial del esfuerzo. Cuando se quiere evaluar la potencia anaeróbica de un sujeto, es decir, su actividad cuando participan vías metabólicas de tipo glucolítico o anaerobio, existen otras pruebas como el *test de Wingate*. Debido a su intensidad y

corta duración, se suele emplear un cicloergómetro o bicicleta mecánica con un dispositivo de carga y un contador de revoluciones. Se miden las revoluciones cada 5 segundos durante 30 segundos, y se valora el pico máximo de potencia, así como la pérdida de potencia a lo largo del test. Estas diferencias entre potencia máxima y mínima permiten conocer el índice de fatiga del deportista, y por tanto, su capacidad para generar una alta intensidad de trabajo en un periodo determinado.

En el medio acuático suele medirse la *velocidad crítica*, entendida como la velocidad en la cual se mantiene la capacidad de obtener energía por vías oxidativas (no se supera el umbral anaeróbico). Este test se puede realizar sobre distancias de 400 y 200 metros, o sobre 400 y 50 metros. Se debe asegurar la recuperación óptima entre ambas pruebas, y se anota el tiempo empleado en cada distancia. Así, a la distancia del test superior (400 m) se le resta la distancia del test inferior, y todo ello se divide por la diferencia de tiempo empleado entre el test superior y el inferior. De este cálculo se obtiene una velocidad crítica, que significa o representa aquella velocidad que permite el desarrollo de la capacidad cardiorespiratoria por la vía oxidativa, sin entrar en formas de obtención de energía por vías glucolíticas.

En la parcela de la **velocidad**, las pruebas utilizadas suelen estar relacionadas con la distancia a recorrer y con la capacidad de aceleración. La prueba más habitual es el *sprint*, que es una carrera a máxima velocidad en distancias habituales de 10, 20, 50 o 100 metros. La diferencia que suele haber es que algunos tests miden el sprint desde parado (lo más frecuente), valorando por tanto la capacidad de acelerar para cubrir la distancia establecida en el menor tiempo posible; mientras que otras pruebas miden la distancia “*lanzada*”, es decir, el sujeto ya viene corriendo y se mide su velocidad entre dos puntos, entendiendo que cuando pasa por el primer punto ya ha alcanzado una velocidad máxima.

En el medio acuático hay test que miden el número de brazadas en una distancia y tiempo determinado. Se aplica sobre distancias cortas (25 o 50 metros), que se recorren a la máxima velocidad, registrando la cantidad de brazadas realizadas. Se suman los segundos empleados y el número de brazadas. La idea es ir mejorando la eficiencia del nado, reduciendo dicho valor de referencia, siendo por tanto capaz de recorrer una misma distancia en menos tiempo, con el mismo número de brazadas, o de realizar menos brazadas en el mismo tiempo. En cualquier caso, ambas situaciones indican una mejora de la velocidad de desplazamiento en el medio acuático.

Además de estas pruebas para medir la velocidad en un desplazamiento lineal ante una señal determinada, también es interesante valorar **aspectos coordinativos** y de **agilidad**, que a veces se dan en posiciones estáticas o en recorridos con cambio de dirección. En este sentido, existen tests muy sencillos que permiten conocer el *equilibrio* de una persona de pie o sobre una pierna, tanto en una superficie rígida como blanda. Esta medición del equilibrio podría ser muy útil para conocer las capacidades de personas mayores, y reducir así el riesgo de caídas o lesiones. Otros tests como el “*Y balance-excursion test*” dibujan el suelo una imagen que en este caso

será una “Y”, y analizan qué distancia alcanza el sujeto con cada pierna, midiendo por tanto cada recorrido de esa letra dibujada. Esto ayuda a valorar cuestiones de equilibrio y de coordinación, así como de asimetrías entre miembros. Por último, las pruebas que miden la agilidad en cambios de dirección realizados a máxima velocidad suelen ser el *T-test* o el *Cut-test*. En todas estas, el sujeto realiza unos desplazamientos a máxima velocidad y con cambios de dirección. Se valora esa capacidad de desacelerar y acelerar ante un cambio de dirección, así como el tiempo total empleado.

En el ámbito de la **amplitud de movimiento o flexibilidad**, el hecho de encontrar pruebas que permitan una valoración fiable del rendimiento ha sido uno de los temas clave. Una prueba habitual en muchas oposiciones ha sido la conocida como “*sit and reach*” o el test de flexión profunda. Consiste en estar sentado con las piernas extendidas y las plantas de los pies apoyadas en un cajón de madera. Desde esa posición, el sujeto lleva las manos y brazos hacia delante todo lo posible, desplazando una tabla de madera que hay sobre sus piernas. El desplazamiento de la tablilla debe ser progresivo, sin rebotes, y manteniendo las dos manos sobre dicho elemento. Sin mover las piernas (no doblar rodillas), se mide la distancia alcanzada y se entiende que es un indicador de su amplitud de movimiento a nivel isquiosural, principalmente.

_4. Nuevas tecnologías en la valoración de la condición física

Actualmente, el desarrollo tecnológico ha permitido conocer variables de la condición física hasta ahora desconocidas, o calcular de forma rápida y no invasiva aquellas variables que requerían de un análisis detallado con programas informáticos sofisticados y tediosos.

Al contrario de lo que cabría esperar, estos dispositivos se han comercializado a precios muy asequibles para casi todos los bolsillos. De hecho, mucha de esta tecnología la llevamos incorporada en nuestro teléfono móvil. Si hablamos por ejemplo de acelerometría, es habitual encontrar como nuestro teléfono o reloj nos cuenta el número de pasos que damos al día o en un recorrido concreto. Esta tecnología permite por tanto tener unas referencias hasta ahora desconocidas, y que sirven para valorar el trabajo realizado por el sujeto en una sesión de entrenamiento. Este cálculo se realiza por las oscilaciones que se suceden al andar, y que son aceleraciones y paradas mínimas que se dan durante el acto de la marcha.

Las aplicaciones de teléfono móvil son otras herramientas muy habituales en muchos profesionales del ejercicio y la condición física. Mediante video, o usando dispositivos propios del teléfono, se valora una ejecución como puede ser un salto o un empuje de una barra en el gimnasio.

De forma más sofisticada, existen también dispositivos de geolocalización que además permiten conocer el recorrido y el ritmo mantenido. Estas herramientas también suelen incorporar acelerometría y otros sensores como giroscopios o magnetómetros,

informando a su vez de inclinaciones, velocidades de desplazamiento, etc. Suelen usarse por tanto para valorar acciones de fuerza, de velocidad o rangos de movimiento.

_5. Bibliografía

- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockett, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574-1579.
- Bishop, C., Rubio, M., Gullon, I., Maloney, S., & Balsalobre-Fernandez, C. (2020). Jump and change of direction speed asymmetry using smartphone apps: Between-session consistency and associations with physical performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Ahead of print, doi: 10.1519/JSC.00000000000003567
- Conconi, F., Grazi, G., Casoni, I., Guglielmini, C., Borsetto, C., Ballarin, E., ... & Manfredini, F. (1996). The Conconi test: methodology after 12 years of application. *International Journal of Sports Medicine*, 17(07), 509-519.
- Giroux, C., Rabita, G., Chollet, D., & Guilhem, G. (2015). What is the best method for assessing lower limb force-velocity relationship?. *International Journal of Sports Medicine*, 36(02), 143-149.
- Romero-Franco, N., Jiménez-Reyes, P., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Rodríguez-Juan, J. J., González-Hernández, J., ... & Balsalobre-Fernández, C. (2017). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European Journal of Sport Science*, 17(4), 386-392.
- Samozino, P., Morin, J. B., Hintzy, F., & Belli, A. (2008). A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *Journal of Biomechanics*, 41(14), 2940-2945.

TEMA 18

EL JUEGO EN EL MEDIO ACUÁTICO COMO ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE EN LAS ETAPAS PREINFANTIL E INFANTIL: RECURSOS METODOLÓGICOS EN EL MEDIO ACUÁTICO EN LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA A TRAVÉS DEL JUEGO. LA ORGANIZACIÓN Y LAS AGRUPACIONES EN LA METODOLOGÍA DEL JUEGO EN EL MEDIO ACUÁTICO. EL USO DEL MATERIAL: MATERIAL DIVERSO DE FOAM, PELOTAS, AROS Y OTROS.

1. INTRODUCCIÓN.
2. EL JUEGO ACUÁTICO COMO ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.
 - 2.1. DEFINICIÓN DE JUEGO.
 - 2.2. CARACTERÍSTICAS DEL JUEGO ACUÁTICO EN ETAPA PREINFANTIL E INFANTIL.
 - 2.3 TIPOS DE JUEGO ACUÁTICO EN ETAPA PREINFANTIL E INFANTIL.
3. METODOLOGÍA Y RECURSOS METODOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA ACUÁTICA A TRAVÉS DEL JUEGO.
 - 3.1. PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS Y METODOLÓGICOS DEL JUEGO.
 - 3.2. ORGANIZACIÓN DEL JUEGO.
 - 3.3. AGRUPACIÓN DEL JUEGO.
4. MATERIALES.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

La utilización del juego como medio de aprendizaje que mejoren las habilidades motoras básicas, además del desarrollo emocional, social, psicológico y físico de los niños en etapa pre infantil e infantil, no es un tópico nuevo en las metodologías de índole alternativo. Debido a que ya en los años 50 se hablaba de los beneficios del juego en programas deportivos basados en modelos deportivos comprensivos. Las cuales señalan al juego como la herramienta pedagógica más importantes en la etapa preinfantil e infantil. Sin embargo, este ideal llegó tardíamente al ámbito de la enseñanza en el medio acuático, por la arraigada creencia que existe en el desarrollo de modelos técnicos correctos, para adquirir una buena competencia natatoria, obviando el desarrollo holístico del niño Moreno et al. (2000). No fue hasta los años 80 cuando algunos entrenadores en España se preguntaron si se podían exportar el juego como herramienta de aprendizaje desde una perspectiva comprensiva Moreno et al. (2000). En resumen, este cambio metodológico se debió a dos cuestiones: *“¿cuáles son los mejores métodos de enseñanza en el medio acuático?, y ¿se puede formar motrizmente al niño a través del juego acuático?”*. En base a estas dos preguntas desarrollaremos la temática del siguiente manuscrito.

_2. El juego acuático como actividad de enseñanza aprendizaje

2.1. Definición de juego

Existen multitud de teorías clásicas y modernas que otorgan una definición u otra del juego en función de la perspectiva de estudio (biológica, psicológica, sociológica, evolutiva, educativa, etc.), las cuales aportan beneficios diferentes del juego. García et al. (2000), realiza una síntesis de los beneficios del juego y lo define así: el juego es una actividad motivante y libre que proporciona la vivencia de situaciones reales de práctica deportiva, favoreciendo el desarrollo personal y deportivo sustentado en sentimientos positivos al trabajar socialmente para superar un reto alcanzable. Como se puede observar la definición de juego es muy generalista de ahí que la literatura haya intentado clasificar los tipos de juego en general y los acuáticos en particular, para observar las características de estos y así utilizarlos según la etapa evolutiva del niño.

2.2. Características del juego acuático en etapa preinfantil e infantil

Existen multitud de autores que han clasificado y descrito el juego según las etapas de desarrollo del niño en el medio acuático. Sin embargo, clasificación realizada por (Moreno y Rodríguez, 1998) ofrece un punto de vista más cercano a las metodologías que utilizan el juego como medio de enseñanza-aprendizaje, de ahí su selección:

- Globalmente debe adecuarse a:
 - Fases sensibles de desarrollo motor. De 0 a 2 años el juego es de tipo psicomotriz basado en la repetición como fuente de placer; de 3 a 6 años el

juego es de tipo simbólico basado principalmente en la imitación; a partir de los 6 años es el juego reglado como gran herramienta pedagógica.

- Experiencias previas. El juego no responde exclusivamente a la edad, también las vivencias en el medio acuático guiarán la elección del juego.
 - Grado de maduración y desarrollo atendiendo a cualidades físicas que condicionan el desplazamiento en el medio (fuerza, resistencia, velocidad).
- Específicamente se deben desarrollar:
 - Previamente a la adquisición de habilidades acuáticas básicas (flotación, propulsión, respiración, etc.) independientemente de la etapa se deben desarrollar actividades y juegos de familiarización. Los juegos de familiarización son necesarios, debido a que es un medio extraño en el cual es importante generar seguridad.

A partir de aquí existirán varios tipos de juego

2.3 Tipos de juego acuático en etapa preinfantil e infantil

Moreno (1999) desarrolla los siguientes tipos de juego en función de la etapa de desarrollo:

- Estimulación motriz y primero juegos psicomotrices. En la primera etapa la actividad se encaminará a generar confort. Al final de la etapa realizar juegos psicomotrices de desplazamiento con ayuda adulta (Moreno y de Paula, 2005).
- Juegos de coordinación motriz. Los niños de 2-3 años (con asistencia), 4 y 5 años ya son capaces de iniciar el movimiento, controlando paradas y cambios de dirección. De 5 a 6 años dominan el equilibrio estático y se pueden desplazar en juego. Sobre los 9 años pueden realizar movimientos coordinados. En orden ascendente de complejidad se realizarán.
 1. Juegos de motricidad gruesa. Coordinación de movimientos globales, equilibrio, respiración y relajación
 2. Juegos de motricidad fina. Coordinación segmentaria; ej. brazos y pies con coordinación independiente.
 3. Juegos donde intervienen otros aspectos motores. Fuerza, velocidad, control del movimiento, resistencia, precisión, percepción de competencia, etc.
- Juegos de estructuración perceptiva. Encaminado a la interacción del niño con el medio que le rodea para percibir la globalidad de su acción durante el juego. Existen varios tipos de juego que se exponen a continuación:
 1. Juegos que potencian el esquema corporal. De los 3 a 7 años juegos que ayudan a que el niño identifique las diferentes partes del cuerpo.

De los 7 años en adelante el juego debe ir encaminado al conocimiento funcional del cuerpo para conseguir la autonomía personal.

2. Juegos de lateralidad. Hasta los 5 años el niño utiliza ambos lados de modo similar. De los 5 a los 7 años se comienza con la afirmación de la lateralidad, pero el trabajo debe ir encaminado al descubrimiento de todos los segmentos. Entre los 7 y 12 años se produce la confirmación de la lateralidad, es aquí donde el trabajo por segmentos es más importante, para que el niño tenga un buen control de todos sus segmentos (extremidades principalmente).
3. Juegos de estructuración espacio-temporal y visual. El niño entre los 6 y los 8 años tiene la capacidad de reconocer y reproducir formas geométricas, fondo de las mismas incluso es capaz de tomarlas como referencia para desplazarse o ubicarse. De los 10 a los 12 años puede imaginar figuras para desplazarse o ubicarse.
4. Juegos de percepción rítmico-temporal. Encaminados al desarrollo auditivo, orientación y el ritmo de movimiento.
5. Juegos encaminados al desarrollo integral del individuo como son: juegos para desarrollar los sentidos (olfato, gusto, tacto, vista, el oído) y juegos de organización perceptiva, para trabajar la capacidad memorística siendo capaces de reproducir formas complejas vistas o descritas (10-12 años).

Esta tipología de juego no es un elemento rígido que solo se aplica en los rangos de edades descritos, sino que adaptable al desarrollo evolutivo de los niños y debe ir encaminada al mejorar la competencia motriz básica en el medio acuático.

_3. Metodología y recursos metodológicos para el desarrollo de la competencia acuática a través del juego

La tipología de juegos vista anteriormente va encaminada a la adquisición competencias básicas acuáticas ya se para el conocimiento del medio o el dominio del mismo. Muchos autores en base a esta tipología han desarrollado diversos métodos a través del juego para trabajar diferentes las diferentes competencias acuáticas. Interesante es la propuesta metodológica de Pérez (1990), al estructurar el contenido de los juegos educativos del siguiente modo a partir de los 3 años donde el juego es autónomo:

1. Contenidos para la adquisición de habilidades acuáticas básicas contenidos previos y habilidades básicas (3-6 años):
 - Familiarización. Ayuda al descubrimiento del medio para que el niño lo perciba como seguro y le invite a la acción motriz.
 - Flotación: realizar flotaciones con material y sin material.
 - Respiración. La respiración en el medio acuático es opuesta al terrestre, el niño debe automatizar la secuencia inspirar por boca y expirar por la nariz con cabeza sumergida. Además, ser capaz de variar ritmos respiratorios.

- Propulsión: iniciar desplazamientos con patrones motores globales.
 - Combinación de Flotación-Respiración-Propulsión, para adquirir autonomía mínima y el niño se sienta competente.
 - Al final de la etapa se debe afirmar las competencias conjuntas de Flotación-Respiración-Propulsión, con inicio al deslizamiento y saltos básicos.
2. Contenidos para la adquisición de habilidades motoras acuáticas básicas e inicio a las genéricas (6-11 años):
- Iniciación al descubrimiento de la técnica de desplazamiento.
 - Habilidades acuáticas básicas de mayor complejidad. Giros, lanzamientos, equilibrios, impactos, recepciones, arrastres y ritmo.
 - En la etapa final también se pueden introducir los juegos predeportivos modificados, adaptados a las características de los niños.
3. Iniciación a la practicas deportivas modificadas (9-13 años) (Moreno y Gutierrez, 1998):
- Juegos deportivos individuales con trabajo de habilidades específicas (saltos, natación sincronizada, salvamento, etc.).
 - Juegos deportivos colectivos: sin oposición como las pruebas de relevos, natación sincronizada, saltos ornamentales básicos sincronizados, incluso combinaciones de ellos.
 - Juegos deportivos de equipo: juegos de colaboración- oposición con móvil, waterpolo o kayak polo adaptado.
 -

El trabajo de estos contenidos a través del juego como actividad educativa para la adquisición de habilidades motrices básicas, complejas y la iniciación a los juegos pre deportivos en última instancia, se deben desarrollar desde la globalidad. ¿Pero eso quiere decir que todos los tipos de juegos deben desarrollarse utilizando la misma metodología? ¿Se puede integrar lo más interesante de cada estilo de enseñanza las características de los niños? ¿Qué criterios pedagógicos se deben respetar? ¿Qué organizaciones o agrupaciones estructurales son las más interesantes? ¿Qué materiales son los más apropiados en relación a la habilidad o contenido a trabajar?

Responder a estas preguntas es necesario para que el juego consiga desarrollar el plano afectivo, cognitivo, físico, social y psicológico del niño en niveles óptimos.

3.1. Principios pedagógicos y metodológicos del juego

El juego produce el disfrute aprendiendo o viceversa para adquirir competencias natatorias según la etapa formativa en un escenario de aprendizaje diseñado por el formador basándose en métodos, estrategias, técnicas y recursos contrastados científicamente. No existen malos y buenos juegos, sino diseños de juegos que cumplen en mayor o medida los siguientes principios pedagógicos (Chow et al., 2007; Moreno, 2000):

1. Asegurar la conexión entre el juego y la vida real, para mejorar su capacidad cognitiva en la resolución de problemas reales.

2. Aprendizaje significativo partiendo de lo que se sabe para que el niño sea capaz de seleccionar los aspectos relevantes de la práctica y movilizar ese aprendizaje en futuros contextos de aprendizaje de mayor complejidad mejorando así su capacidad para adaptarse a situaciones desconocidas.
3. El juego se tiene que adaptar a las necesidades y características de los niños según su maduración (cognitiva y física), estado emocional y experiencias previas, teniendo en cuenta las diferencias individuales generando experiencias positivas.
4. Participación activa del niño en su aprendizaje, fomentando su autonomía, capacidad exploratoria, y resolución de problemas, respetando la variabilidad de respuestas para solucionar un mismo problema.
5. El juego se basa en la teoría de repetición sin repetición, en la cual el niño experimenta en situaciones semejantes, pero nunca iguales, debido a que no existen dos acciones motoras iguales.
6. El tiempo de participación activa tiene que ser elevado, no es válido incrementar el gasto energético, sino que el individuo tiene que percibir que es parte indispensable para alcanzar el objetivo individual y/o grupal del juego.
7. Manipulación adecuada de la estructura del juego (reglas de juego, materiales de juego, espacio de juego y roles de juego) conforme a las características de los niños para conseguir los objetivos que se deseen.
8. El juego debe proponer un reto alcanzable al individuo y/o al equipo, si se consigue el objetivo fácilmente o es muy difícil caerán en desmotivación. Estas normas son genéricas, debido a que el éxito es relativo, debido a que depende de las características del niño.
9. La información del formador durante el desarrollo del juego debe ser:
 - Concisa (la capacidad atencional a esas edades es reducida).
 - Positiva (lo haces genial, que bien has deslizado, etc.).
 - Nunca negativa (ej. mal, horrible, si no sabes no lo hagas, etc. porque solo causaría desmotivación en esta edad).
 - Reflexiva si es estrictamente necesario, por ejemplo, al observarse la pérdida de disfrute en algún niño porque el problema motor del juego excede su competencia natatoria. El educador través de preguntas reflexivas debe intentar que el niño exprese una posible solución al problema (el formador intentará no dar la solución al problema).

Estos principios pedagógicos no responden a métodos concretos de enseñanza, aunque si es cierto que existen métodos que se ajustan en mayor medida a los principios expuestos. Los que se ajustan en mayor medida a estos principios son los cognitivo-comprensivos, aunque es no siempre es posible su utilización. Los tres métodos predominantes que señalan Cañas y Ospina (2013, basándose en Sicilia y Delgado, 2002) para la enseñanza de actividades acuáticas mediante juegos son:

1. Tradicionales. Estos modelos apenas se utilizan en juegos, se puede recurrir de manera integrada previamente al juego en habilidades de difícil ejecución como

saltos, con el fin de dotar de seguridad al niño prescribiendo el movimiento exacto incluso descomponiendo el gesto de forma analítica (Light, 2012).

2. Participativos. Fomentan la participación del alumno en el proceso de enseñanza, trabajando aspectos socializadores como la empatía y la responsabilidad. Principalmente son juegos por parejas incluso modificado a grupos, que se suele utilizar en juegos acuáticos de imitación principalmente.
3. Cognitivos-comprensivos. Focalizan en la implicación cognitiva del niño a través del juego desde una perspectiva global. Los estilos de enseñanza que se generan son probablemente los más interesantes. En líneas generales se utiliza el siguiente estilo de enseñanza:
 - Descubrimiento guiado. El formador plantea juegos básicos, para que el niño experimente y posteriormente guía hacia posibles soluciones, utilizando el feedback reflexivo.
 - Resolución de problemas. El juego plantea problemas motores que el niño o el colectivo debe resolver buscando soluciones variadas (rol activo), sin recibir información del formador a no ser que la solicite. Este estilo favorece la autonomía.
 - Libre exploración. El formador solo brinda el material y normas básicas, para que los individuos se organicen y realicen juegos espontáneos, mejorando así, su capacidad creativa.

Desde un punto de vista idealista, lo ideal es trabajar con métodos cognitivos – alternativos por cuatro motivos principalmente: participación activa, creatividad, autonomía y disfrute. Sin embargo, no siempre se pueden implementar estos modelos, debido al tipo de juego, el desarrollo evolutivo y las experiencias vivenciadas por el niño.

Además de principios, métodos y estilos de enseñanza, es importante que el formador seleccione que tipo de agrupación organización y material son los más interesantes para trabajar la competencia acuática según las características de los niños y el objetivo del juego.

3.2. Organización del juego

La organización del juego según Moreno et al. (1995) es un aspecto esencial para llevar a buen término el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una buena organización influenciará la consecución de los principios pedagógicos, contenidos y objetivos del juego para una correcta adquisición de competencias acuáticas. Debido a su importancia Moreno (1999) indica que el tipo de organización debe ir encaminada a:

1. Repetir situaciones similares con un alto volumen de la conducta motriz a adquirir.
2. Intentar no romper las agrupaciones constantemente entre juegos. Utilización de variantes que con un simple feedback permitan continuar con la actividad.
3. Participación simultánea de todos los niños sin tiempos de espera (no utilizar filas).
4. Agrupar colectivamente para favorecer la socialización.

5. Favorecer la diversidad en la comunicación motriz verbal, kinestésica y visual, incluso con apoyo de video.
6. Reflexionar sobre el tipo, número, y variedad de material para el trabajo de competencias motrices.
7. Permitirá al educador observar si se cumplen los objetivos del juego y comprobar si se entienden la explicación otorgada.

Todos estos aspectos se pueden resumir en la elección apropiada de la agrupación y el material atendiendo al tipo de juego, número de niños, experiencia previa del formador y el niño, materiales en relación al espacio que se dispone.

3.3. Agrupación del juego

Como anteriormente se ha mencionado, los juegos más interesantes son aquellos en el que se produce una acción simultánea ya sea individualmente, en pareja o grupo como indica (Torres, 2015). Cada agrupación

- Individualmente. Los niños juegan todos al mismo tiempo (participación simultánea), ya sea compartiendo un espacio común o cada uno en su espacio. No existen tiempos de espera para favorecer la participación activa. El niño regulará su propio esfuerzo, mejorando los procesos perceptivos que regulan el esfuerzo.
- Parejas. En cooperación o cooperación con oposición indirecta (no se comparte el mismo espacio), en oposición directa del adversario (aconsejable que los tiempos de ejecución breves debido a la intensidad del mismo). Su complejidad táctica es menor que en grupo al existir menos jugadores.
- Grupos. Con cooperación (colaboración conjunta para alcanzar un objetivo común), cooperación-oposición con espacio común con oposición directa (los oponentes actúan en contra el colectivo o individuo) o indirecta (los oponentes no dificultan alcanzar el objetivo premeditadamente, pero si lo pueden obstaculizar inconscientemente). La agrupación en grupos aumenta la complejidad debido al aumento de mentes pensantes que deben coordinarse para alcanzar el objetivo del juego.

La agrupación también dependerá del desarrollo evolutivo el contenido a trabajar, y el material disponible, por lo tanto, el educador deberá planificar la agrupación previamente.

_4. Materiales

Los tipos de materiales acuáticos son de diversa índole, los cuales tienen un uso predefinido, aunque su uso puede y debe ser variado en función del contenido del juego el objetivo del mismo. Con el fin de ofrecer una visión genérica de su uso y relación con el contenido, atenderemos a la clasificación de Moreno (1995, basada en Palleja, 1992):

- Familiarización: Espejos, gafas anticloro, pelotas, regaderas, mangueras, juguetes, tapices, gafas de buceo, circuito de superficie, anillas.

- Respiración: Pelotas de ping-pong, tubos, globos, flotadores hinchables, anillas.
- Flotación: Tapices circulares, picas, tapices rectangulares, circuitos de inmersión, manguitos, escaleras.
- Deslizamientos: Puntos de apoyo fijos y móviles, tapices, toboganes, cuerdas, elásticos.
- Propulsión: Tablas, pull-buoys, manoplas, guantes, aletas, tapices, anillas, elásticos.
- Saltos y caídas: Arneses, pelotas, aros, cuerdas, toboganes, neumáticos, colchonetas, balones grandes, poyetes, minitramp, trampolines, sillas, mesas.
- Giros: Manguitos, balones, corcheras, tapices, cámaras neumáticas.
- Equilibrio estático: Plataformas, sillas, mesas metálicas.
- Inmersiones: Pizarras acuáticas, bolígrafos acuáticos, espejos, perchas-barras, bastones, anillas, aros, circuito de inmersión, tubos, globos llenos de agua, monedas, piedras, plomo.
- Lanzamientos y recepciones: Balones, dianas, red de voleibol, canastas, miniporterías de waterpolo, raquetas de plástico, palas, disco volador, tablas.
- Deportes de equipo: Balones de diferentes tamaños y pesos, miniporterías, gorros.
- Salvamento acuático: Muñecos de arrastre, muñeca de reanimación, aletas y anillas, tirantes de salvamento, balón de lanzamiento, salvavidas.
- Saltos de trampolín: Minitramp, banquetas, trampolín, cuerdas.
- Sincronizada: Altavoces subacuáticos, pinzas-nariz, palas.
- Natación con aletas: Aletas, monoaletas, gafas de buceo, tubo respirador, botellas.

Este listado ofrece una idea de la variedad de material existente, su uso depende de la intencionalidad que se desee en el proceso de enseñanza-aprendizaje en juego y no tanto del contenido a trabajar en el juego. Tanto el educador como el niño deberán agudizar su ingenio para que sea una herramienta didáctica que impulse la creatividad.

_5. Bibliografía

- Cañas, E., y Ospina, C. A. (2013). Aprender jugando en el agua: unidad didáctica de actividades acuáticas para niños de 8 a 10 años. *VIREF Revista de Educación Física*, 2, 1–59.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/16837/14614>
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I., y Araújo, D. (2007). The role of nonlinear pedagogy in physical education. *Review of Educational Research*, 77(3), 251–278.
- García, A., Gutierrez, F., Marqués, J. L., Román, R. Ruiz, F. y Samper, M. (2000). *Los juegos en la Educación Física de los 6 a los 12 años*. Barcelona. INDE
- Light, R. (2012). *Game sense: Pedagogy for performance, participation and enjoyment*. London. Routledge.
- Moreno, J. A., Estrade, M., Rosa, A., Sánchez, L. Vicente, G y Zomeño, T. (2000). *Juegos acuáticos educativos*. NSW, 3, XXII, 10-22
- Moreno, J.A., y Tella, V. (1995). Recursos didácticos en las actividades acuáticas. *Actividades Acuáticas Educativas, Recreativas y Competitivas*, 3, 47-88.

- Moreno, J. A. (1999). *Motricidad infantil: Aprendizaje y desarrollo a través del juego*. Murcia. Diego Marín Librero Editor.
- Moreno, J. A., y De Paula, L. (2005). Estimulación acuática para bebés. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales*, 20, 53-82.
- Moreno J. A. y Gutiérrez, M. (1998). Propuesta de un modelo comprensivo del aprendizaje de las actividades acuáticas a través del juego. *Apunts. Educación física y deportes*, 2(52), 16-23.
- Pérez, A. J. (1990). Realidad y expectativas de la natación educativa. Una aproximación práctica. *Apunts. Educación física y deportes*, 3(21), 11-16.
- Torres, G,. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de la Educación Física en Educación Infantil*. España, Madrid. Ediciones Paraninfo.

TEMA 19

EL JUEGO COMO ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE EN LA EDAD ESCOLAR: EL JUEGO EN LA INICIACIÓN DEPORTIVA. ESTRUCTURA Y CLASIFICACIÓN DEL JUEGO DEPORTIVO. EL JUEGO MODIFICADO. JUEGOS PREDEPORTIVOS PARA DEPORTES INDIVIDUALES Y DEPORTES DE EQUIPO APLICADOS AL MEDIO ACUÁTICO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. EL JUEGO COMO ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.
 - 2.1. ASPECTOS GLOBALES QUE FOMENTA EL JUEGO.
3. EL JUEGO EN LA INICIACIÓN DEPORTIVA.
4. ESTRUCTURA DEL JUEGO EN INICIACIÓN DEPORTIVA.
 - 4.1. CLASIFICACIÓN DEL JUEGO DEPORTIVO.
5. JUEGO MODIFICADO.
6. JUEGOS PREDEPORTIVOS PARA DEPORTES INDIVIDUALES Y DEPORTES DE EQUIPO APLICADOS AL MEDIO ACUÁTICO.
7. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

Tradicionalmente el juego está vinculado a la parte afectiva, física y la socializadora a través de su práctica. Algunas de las teorías tradicionales indican las siguientes características del juego según Baena y Ruiz (2016):

- Teoría del recreo. El juego tiene que ver con lo estético y se orienta al ocio. Es una válvula de escape ante las obligaciones.
- Teoría del sobrante o sobrecarga de energía. Liberación de energía sobrante que se acumula durante las rutinas diarias. La liberación de energía trae consigo sentimientos placenteros debido a la liberación de sustancias químicas internas, siempre y cuando no se sobrepase el umbral de tolerancia mental y físico.
- Teoría del descanso. El juego actúa como equilibrador de energía compensando las situaciones fatigosas.
- Teoría Catártica. En el cual los impulsos primitivos negativos son una vía de escape inocente, para que el sujeto pueda vivir en sociedad.

Esta concepción del juego ha desvirtuado el valor del juego como uno de los medios más potentes de aprendizaje en la etapa escolar. La causa principal ha sido la falsa creencia existente sobre el aprendizaje, el cual debía producirse a través de un proceso de instrucción centrado en la reproducción de gestos técnico aislados, sin tener en cuenta las características de los sujetos y su transferencia a contextos reales. Hubo un retroceso (hoy en día sigue existiendo en algunos casos) sobre el valor del juego como medio de aprendizaje. Incluso uno de los grandes filósofos griegos como lo es Platón lo defiende así: educar a través del juego infantil es una fuente de placer que favorece el conocimiento de la naturaleza humana para prepararse para la vida adulta. Las teorías basadas en desarrollo cognitivo en entornos reales de práctica retoman este y otros ideales extrapolándolos a la educación física y deportiva.

No fue hasta los años 50 cuando empezaron a desarrollarse los primeros programas deportivos centrados en el desarrollo integral del niño a través del juego, y hasta los 70 los primeros modelos deportivos sólidos que usan el juego como herramienta de aprendizaje.

_2. El juego como actividad de enseñanza-aprendizaje

Los primeros programas deportivos que referenciaron las bonanzas del juego en la etapa escolar provienen de la Escuela Americana de Educación Deportiva, hasta los más actuales aglutinados en el enfoque Game-centred Approach (Harvey y Jarrett, 2014). Estos programas deportivos realzan el poder del juego y su uso por parte del docente para generar aprendizaje y experiencias positivas.

2.1. Aspectos globales que fomenta el juego

Estos modelos confluyen en el valor del juego como actividad de enseñanza-aprendizaje en la cual el profesor-educador puede modificar aspectos clave, para favorecer el aprendizaje de determinadas competencias y valores (Harvey y Jarrett, 2014):

1. Física; fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad.
2. Emocional; euforia, alegría, excitación, felicidad evitando la tristeza, angustia, frustración.
3. Motrices básicas; saltos, giros, desplazamientos, paradas, etc.
4. Motrices genéricas: lanzamientos, fintas, bote, pase, etc.
5. Motrices específicas; propias de habilidades deportivas, saque de tenis, triple salto, etc.
6. Biológica; consumo energético, variabilidad cardiaca, etc.
7. Cognitiva; inteligencia táctica, capacidad de adaptación, selección de oportunidades de aprendizaje.
8. Social; relación entre compañeros, oponentes, educador, padres y madres, etc.
9. Cultural; transmisión de cultura deportiva, bolos leoneses, artes marciales, etc.
10. Valores; responsabilidad, solidaridad, tolerancia, etc.

El efecto del juego es muy amplio, de ahí la importancia de diseñar juegos que favorezcan oportunidades de aprendizaje significativas según las competencias y valores a desarrollar. Pero si los diseños no se adecuan a las características de los niños o no se conocen los efectos de su uso, se perderá su efectividad. Este problema queda recogido en la iniciación deportiva siendo necesario desarrollar el siguiente apartado.

_3. El juego en la iniciación deportiva

El juego en la iniciación deportiva es esencial según Harvey y Jarrett (2014), debido a que ayuda a transferir competencias básicas genéricas (ej. lanzamiento) a una determinada disciplina deportiva (ej. el lanzamiento en baloncesto). Esta transferencia no se realiza estrictamente jugando a la disciplina deportiva institucionalizada en etapa adulta, sino que se lleva a cabo paulatinamente a través de juegos predeportivos con el fin de mejorar la adherencia deportiva en la iniciación deportiva. En vistas a conseguir este objetivo Moreno et al. (2000) indican que se deben respetar las siguientes pautas:

- La literatura indica que el primer contacto de los niños con la iniciación deportiva o juegos predeportivos se debe producir sobre los 9 años aproximadamente. Sin embargo, la mayoría de disciplinas deportivas comienzan la iniciación deportiva previamente a esta edad. Si se inicia previamente se tiene que enfocar los juegos al desarrollo de un patrón motor amplio (trabajo de competencias básicas y genéricas).
- Los juegos deben ir encaminados al desarrollo de emociones positivas que aseguren su adherencia deportiva a corto, medio y largo plazo.
- El juego debe desarrollar las cualidades físicas del niño dentro de la salud, ni en exceso ni en defecto.
- Juegos en grupo, aunque la iniciación se produzca en deportes individuales, para seguir desarrollando aspectos sociales, cada vez más complejos.
- Participación activa de todos los niños, jugando todos a la vez sin tiempos de espera en filas, sintiéndose parte indispensable para la consecución del objetivo del juego.

- Los juegos tienen que tener carácter competitivo, por su valor formativo extra ya sea compitiendo contra adversarios con oposición directa o indirecta, utilizando como medio de medición, puntos, reloj, distancias, etc. Competir no es sinónimo de conductas disruptivas compitiendo, el educador deberá delimitar el comportamiento de los niños y establecer pautas donde se premie el juego limpio (Ortega et al. (2012).
- El juego debe generar problemas conductuales o motores que inviten a tomar decisiones para resolverlos según el nivel de los niños. Desarrollo de la inteligencia técnico-táctica prioritariamente para comprender el juego deportivo.
- Mejorar la variabilidad motriz, fomentando la creatividad del niño en la resolución de problemas en su interacción con el ambiente.
- Incluir las preferencias del niño en el juego como protagonista de su aprendizaje (esto no significa seguir sus indicaciones escrupulosamente, sino tenerlas en cuenta en la elaboración del juego).

Estos criterios genéricos ofrecen una guía para el diseño del juego en iniciación deportiva en etapa escolar, pero sin el conocimiento de la estructura y clasificación de los juegos se hace imposible su aplicación.

_4. Estructura del juego en iniciación deportiva

Previamente a conocer la estructura de genérica de los juegos es necesario acotar el término lógica interna en el desarrollo de los juegos predeportivos. La lógica interna del juego son, las características fundamentales de las conductas motrices fundamentales que se ejecutan, en relación a sus elementos estructurales (Parlebas, 2020). En concreto Parlebas (2020) indica que la estructura del juego está compuesta por:

- Espacio. Tipo de medio estable (cancha de tenis) o inestable (aguas bravas), tamaño del espacio (reducido), forma del espacio (alargado, ensanchado, triangular), semi-prohibidos (ej. fuera de juego)
- Tiempo. Duración, sincronización, cambios situacionales conforme avanza el tiempo de juego.
- Roles. Adversario, compañero, puestos específicos, etc.
- Equipamientos. Accesorios (ej. esquís), instrumentos (ej. raqueta), metas (ej. porterías).
- Reglas. Los sistemas de reglas son los que determinan la lógica interna del juego (conductas psicomotrices fundamentales).

Básicamente la lógica interna del juego viene determinada por la relación del niño con todos estos elementos estructurales del juego. Esta relación es cambiante según se modifican los elementos estructurales fundamentales que determinan la lógica interna del juego. La variación en los elementos estructurales modifica las acciones psicomotrices del niño (modo de relacionarse táctica, técnica, estratégicamente, emocionalmente,

socialmente y físicamente) generando varios tipos de juego en iniciación deportiva que algunos autores han intentado clasificar.

4.1. Clasificación del juego deportivo

La clasificación del juego deportivo ha sido abordada por multitud de autores, con el objetivo de aglutinar juegos deportivos que comparten características similares. Las más destacables son la realizada por Almond (1986, extraído de Devís y Peiró, 1992, 162) basándose en la lógica interna del mismo y no en la dualidad colectivos-individuales y la de García-Ferrando (1990) que ofrece una visión sobre la especialización de los mismos.

Clasificación proporcionada por Almond (1986, extraído de Devís y Peiró, 1992, 162) del juego deportivo:

- Juegos de blanco y diana. El objetivo de estos juegos deportivos es que el móvil alcance con precisión la diana/s del juego con menor número de intentos que sus adversarios. Ejemplos; golf, bolos y petanca.
 - En esta categoría siguiendo a Hernández-Moreno (1997), se podría incluir los juegos de lucha y combate, donde la diana es el cuerpo del adversario, ya sea mediante golpeo, derribo o tocado.
- Juegos de campo y bate. Juego de colaboración-oposición, el equipo que lanza o golpea el móvil busca retrasar la acción de devolución o recogida del contrario dentro de una zona delimitada, con el fin de puntuar mediante su desplazamiento. Ejemplos; béisbol, cricket y softball.
- Juegos de cancha dividida. El objetivo es que el móvil toque el espacio de juego contrario intentando que no pueda devolverla al espacio del lanzador. Estos deportes son tanto de índole colectiva como individual, normalmente estos espacios se encuentran divididos por una red. Ejemplos; tenis y voleibol.
- Juegos de muro y pared. El objetivo es lanzar o golpear un móvil contra la pared (zona habilitada para ello), y el adversario no pueda devolverlo. Existen modalidades individuales y colectivas. Ejemplos; frontón, pelota vasca y squash.
- Juegos de invasión. Conocidos como juegos de equipo, el objetivo es alcanzar la meta contraria con el móvil y evitar que el móvil llegue a la meta propia. Los adversarios dificultan directamente el ataque. Se producen fases de defensa y ataque. El espacio donde sucede la acción de juego es común para ambos equipos. Ejemplos; fútbol, balonmano, waterpolo y baloncesto.

Clasificación proporcionada por García-Ferrando (1990) del juego deportivo:

- Deportes formales. Deportes de alto rendimiento, donde el componente formativo no es prioritario sino los resultados alcanzados.
- Deportes informales. El componente lúdico, recreativo y social es el que tiene mayor valor.
- Deportes semiformales. Deportes con mayor o menor organización que tienen carácter competitivo, con enfoque al aprendizaje o el mero disfrute.

Estas dos visiones aúnan lo que podría ser el ideal de iniciación deportiva. Atendiendo a García-Ferrando (1990), el juego deportivo en la etapa de iniciación irá enfocado al deporte semiformal e informal, trabajando aspectos lúdicos y sociales, para comprender los principios de juego y habilidades específicas según la clasificación de Devis y Peiró (1992). Esta conjunción vislumbra el nacimiento de los juegos predeportivos al modificar elementos estructurales atendiendo a las características de los niños manteniendo la lógica interna de las disciplinas deportivas en etapa adulta.

_5. Juego modificado

El juego modificado según Harvey y Jarrett (2014) en la iniciación deportiva surge de la necesidad de adecuar el deporte a las características y necesidades de los niños atendiendo a su desarrollo madurativo cognitivo, físico, emocional, psicológico y social. La falta de adaptación reside principalmente en dos problemas de aprendizaje:

- El niño no es capaz de aplicar las enseñanzas de los modelos centrados en el desarrollo de la técnica al juego real
- El jugador en etapa infantil y no puede jugar con las mismas reglas, espacios de juego, roles fijos y equipamientos deportivos que en etapa adulta.

La problemática radica en el modelo de enseñanza-aprendizaje y el diseño del juego en las primeras etapas deportivas, incluso algunos elementos estructurales como pueden ser los materiales de juego que actúan como un factor que limita el aprendizaje. Los nuevos alternativos de enseñanza-aprendizaje, detectan estos problemas lo solventan con la creación del juego modificado en etapa de formación. El modelo deportivo más influyente en esta perspectiva fue el creado por Bunker y Thorpe (1982) (Teaching Game for Understanding [*Enseñando juegos mediante la comprensión*])). Desde este momento numerosos modelos alrededor del mundo utilizaron el juego modificado para mejorar el proceso formativo de la iniciación deportiva, aglutinándose todos estos modelos bajo el término “Game-centred Approach” (enfoque de centrado en el juego) (Harvey y Jarrett, 2014). Estos modelos indican que los niños no pueden iniciar la práctica deportiva en las mismas condiciones de juego que se dan en la etapa adulta, debido a que los elementos que lo componen sobrepasan las capacidades físicas, mentales, emocionales, psicológicas, fisiológicas de los niños. El deporte no está ajustado a sus necesidades y preferencias, causando experiencias negativas como las que indica (Harvey y Jarrett, 2014).

- Emociones negativas causando desmotivación e inherentemente una pérdida de adherencia deportiva.
- Baja percepción de competencia en niños con menor desarrollo madurativo. Una baja percepción de competencia está asociada al abandono deportivo
- Falta de variabilidad motriz para mejorar su inteligencia táctica. El niño debe explorando soluciones propias ante problemas motores para fomentar su autonomía y la capacidad de afrontar situaciones desconocidas.
- Falta de reglas que trabajen valores positivos, que faciliten su integración en sociedad.

- Requerimientos físicos por encima de su etapa madurativa, pudiendo degenerar en procesos lesivos.
- El propio material limita el aprendizaje del niño.
- Reglas muy elaboradas que dificultan la comprensión del juego y la adquisición de los principios básicos de juego.

Las metodologías alternativas corrigen estas experiencias negativas, manipulando la estructura del juego para que se consigan experiencias deportivas positivas. En concreto se pueden manipular:

- Reglas. Algunos ejemplos son: reducción de tiempos de juego, número de jugadores, dificultad del medio donde se desarrolla la acción, además de incluir reglas que puntúen más al alcanzar la meta, reglas que faciliten la comprensión de los principios básicos del juego, reglas que faciliten el fairplay, etc.
- Espacios. Ejemplos: reducción del espacio de juego (ancho, largo o ambos), inclusión de nuevos espacios y formas.
- Equipamientos. Ejemplos: reducción o ampliación de tamaño, peso y velocidad de desplazamiento del móvil, metas o implementos; uso de material alternativo como sucede en voleibol al usar pelotas de playa.
- Roles. Jugar sin puestos específicos en deportes colectivos, todos los niños pasan por todos los puestos (en baloncesto un mismo jugador puede ser alero, base y pívot durante un partido).

Estas modificaciones son el resumen genérico de las manipulaciones que han dado lugar al juego modificado en iniciación deportiva. Sin embargo, es necesario sumergirse en la en los juegos modificados realizados en cada disciplina deportiva para conocer la realidad de su adaptación a las características del niño en los llamados “juegos predeportivos”.

_6. Juegos predeportivos para deportes individuales y deportes de equipo aplicados al medio acuático.

Los juegos predeportivos según García-Fojeda (1987, extraído de Fuentes-Guerra, 2002) sitúan se encuentran entre las actividades jugadas de carácter lúdico con pocas y sencillas reglas y los juegos deportivos formales que requieren una mayor competencia motriz con reglas más complejas. Los juegos predeportivos tiene reglas más complejas que el juego simple, pero sin la complejidad y la duración del deporte formal. En concreto se distinguen dos tipos:

- Juegos predeportivos genéricos. Desarrollan habilidades comunes, como pueden ser las entradas al agua mediante saltos en las diferentes disciplinas de natación
- Juegos predeportivos específicos. Desarrollan habilidades específicas de cada deporte como un juego 2x2 en waterpolo sin demasiadas reglas en una única portería.

Como la temática del presente documento centra su atención en el desarrollo del juego predeportivo, modificando elementos estructurales del mismo, se hace necesario que nivel de manipulación se puede ejercer según el tipo de deportes. En líneas generales los elementos adaptables de juego predeportivo depende del carácter del juego individual o grupal, si se produce en medio fijo (piscina) o variable (aguas abiertas), o si existe presencia de objetos y materiales.

La clasificación que deportiva realizada por (Murcia y Gutiérrez, 1999) ayuda a observar a la comprensión de los elementos que son susceptibles de manipulación para diseñar juegos predeportivos: La siguiente clasificación orientará al educador sobre las posibilidades de manipulación para la creación de juegos predeportivos:

1. Deportes individuales

- Juegos de acción alternativa de medio fijo.
 - ✓ Sin presencia de objetos: saltos, natación sincronizada individual.
 - ✓ Con presencia de objetos: lanzamiento de balón salvavidas y salvamento con embarcación.
- Juegos de acción simultánea de medio fijo.
 - ✓ Sin presencia de objetos: natación (crol, espalda, braza y mariposa pruebas de velocidad y resistencia, además de estilos combinados).
 - ✓ Con presencia de objetos: salvamento acuático (con obstáculos, rescate con aletas, pruebas combinadas) y natación con aletas.
- Juegos en medio variable.
 - ✓ Sin presencia de objetos: natación aguas abiertas, salvamento acuático (correr-nadar-correr, nadar-surf, sprint en playa etc.)
 - ✓ Con presencia de objetos: carrera con tabla de salvamento.

La modificación de la estructura de los deportes individuales, para la creación de deportes individuales es más limitada, debido a que el componente táctico es menor. Por lo tanto, la creación de los juegos predeportivos individuales se verá encaminada a (McCarthy, Bergholz y Bartlett, 2016):

- Reducir intensidad y duración.
- Desarrollo de juego donde exista competición para alcanzar metas atendiendo a un tiempo máximo o mínimo, metros recorridos, etc.
- Fomento de la variabilidad de acciones, realizando diversas habilidades deportivas de diferentes deportes en un mismo juego. Un ejemplo sería realizar habilidades salvamento y saltos en un mismo juego. En estas edades es importante no focalizar la atención en una sola disciplina, para no causar desmotivación.
- Uso alternativo del material, para dotar de variabilidad la adquisición de habilidades acuáticas específicas.

2. Deportes colectivos.

- Deportes colectivos de cooperación medio fijo. Pruebas de natación de relevos (libres o con diversos estilos), salvamento acuático (relevos con arrastre, tubo de rescate, boya torpedo, lanzamiento de balón, primeros auxilios, con tabla y sprint en playa) y natación sincronizada en dúos o grupos.
- Deportes colectivos de cooperación medio variable. Salvamento acuático en aguas abiertas con las modalidades de salvamento citadas anteriormente.
- Juegos de equipo (colaboración-oposición): waterpolo, rugby subacuático, hockey subacuático, etc.

Los juegos predeportivos aunque sean específicos deben trabajar el plano social y afectivo, por ello es interesante que el desarrollo de las habilidades acuáticas se produzca en juegos predeportivos colectivos prioritariamente. En este punto habría que diferenciar entre manipulaciones para juegos predeportivos de cooperación y juegos de equipo (McCarthy, Bergholz y Bartlett, 2016):

- Manipulaciones para juegos predeportivos de cooperación.
 - ✓ Se englobarían todas las del deporte individual.
 - ✓ Manipular la interacción en la utilizando espacios comunes, además de dimensiones y formas de los espacios.
- Manipulaciones para juegos predeportivos de equipo.
 - ✓ Reglas poco complejas encaminadas a adquirir los principios básicos de juego o habilidades específicas de baja complejidad. Fomento de la inteligencia táctica progresivamente.
 - ✓ Reducción del número de jugadores, facilitando la participación y la interacción entre compañeros.
 - ✓ Reducción de intensidad y duración del juego.
 - ✓ Reducción de espacios.
 - ✓ Adaptación de equipamientos, implementos y móviles a las características del niño.
 - ✓ Desarrollo de reglas relacionadas con los valores.
 - ✓ Reglas que premien la inteligencia táctica y no solo el gol o tanto.
 - ✓ Favorecer estructuras espaciales que faciliten conseguir anotar.

_7. Bibliografía

- Baena, A. y Ruiz, P. J. (2016). El juego motor como actividad física organizada en la enseñanza y la recreación. *EmásF: revista digital de educación física*, 38, 73-86.
- Bunker, D., y Thorpe, R. (1982). A model for the teaching of games in secondary schools. *Bulletin of physical education*, 18(1), 5-8.
- Devís, J. y Peiró, C. (1992). *Nuevas perspectivas curriculares en Educación Física: la salud y los juegos modificados*. Barcelona. INDE

- Fuentes-Guerra, F. J. Iniciación deportiva. *Efdeportes.com*, 8(54).
<https://www.efdeportes.com/efd54/inicd4.htm>
- García-Ferrando, M. (1990) *Aspectos sociales del deporte. Una reflexión sociológica*. Alianza Editorial. Madrid.
- Harvey, S., y Jarrettt, K. (2014). A review of the game-centred approaches to teaching and coaching literature since 2006. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 19(3), 278-300.
- Hernández-Moreno, J. (1994). *Fundamentos del deporte. Análisis de las estructuras del juego deportivo*. España, Barcelona. INDE.
- McCarthy, J., Bergholz, L., y Bartlett, M. (2016). *Re-Designing Youth Sport: Change the Game*. United States, New York, NY. Routledge
- Moreno, J. A., Estrade, M., Rosa, A, Sánchez, L. Vicente, G y Zomeño, T. (2000). *Juegos acuáticos educativos*. NSW, 3, XXII, 10-22
- Murcia, J. A. y Gutierrez, M. (1998). Propuesta de un modelo comprensivo del aprendizaje de las actividades acuáticas a través del juego. *Apunts. Educación física y deportes*, 2(52), 16-23.
- Ortega, G., Giménez, F.J., Jiménez, A.C., Franco, J., Durán, L.J. y Jiménez, P.J. (2012). *Iniciación al Valorcesto*. España, Madrid. Fundación Real Madrid.
- Parlebas, P. (2020). Educación física y praxiología motriz. *Conexões*, 18, 1-18.

TEMA 20

NUEVAS TENDENCIAS ACTUALES EN EL DESARROLLO DEL FITNESS: EVOLUCIÓN DEL AEROBIC AL AEROBIC EN EL MEDIO ACUÁTICO. NUEVAS TENDENCIAS Y DISCIPLINAS CON SOPORTE MUSICAL Y CON MATERIAL ESPECÍFICO EN EL MEDIO ACUÁTICO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. NUEVAS TENDENCIAS ACTUALES EN EL DESARROLLO DEL FITNESS: EVOLUCIÓN DEL AEROBIC AL AEROBIC EN EL MEDIO ACUÁTICO.
3. NUEVAS TENDENCIAS Y DISCIPLINAS CON SOPORTE MUSICAL Y CON MATERIAL ESPECÍFICO EN EL MEDIO ACUÁTICO.
4. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

Las actividades acuáticas pueden desarrollarse bajo diferentes planteamientos. Entre los más destacados están el fitness acuático, la práctica de estilos tradicionales de natación o la práctica de actividades acuáticas orientadas a la salud con un fin terapéutico. Los programas de Fitness acuático se engloban bajo el ámbito de programas de mantenimiento-entrenamiento, y recogen todo tipo de acción con predominancia física realizada en el medio acuático, buscando de forma global en los practicantes, un estado de bienestar óptimo. En este tema se exponen las tendencias actuales del Fitness acuático, desde actividades para mejorar la resistencia aeróbica, actividades para mejorar la fuerza, actividades para la mejora de la flexibilidad, actividades relacionadas con las gimnasias suaves y por último actividades en los que existe una combinación equilibrada de las diferentes cualidades físicas.

_2. Nuevas tendencias actuales en el desarrollo del fitness: evolución del aerobio al acuático en el medio acuático

La evolución del fitness en el ámbito del medio acuático, surgió en base a varios factores:

- Mayor infraestructura al servicio y puesta en marcha de esta actividad.
- Mayor demanda de usuarios en busca de una actividad física menos agresiva y placentera.
- Mayor conciencia por parte de los profesionales del ejercicio físico de utilizar el agua y las actividades acuáticas como opción para cumplir las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud en materia de actividad física.

Todo ello, ha ocasionado un aumento de la demanda social y también de la oferta, incrementándose así las actividades acuáticas relacionadas con la condición física, el bienestar y la salud.

De manera generalizada, se dice que la ejercitación en el agua es un tipo de práctica que reúne las ventajas y los requisitos necesarios para poder considerarla saludable, aunque no toda ejercitación va a ser adecuada, ya que debe reunir unos mínimos de calidad. Las propiedades físicas especiales que posee el medio acuático van a favorecer en gran medida una amplitud de planteamientos y opciones (Colado, 2004).

El agua es un medio donde la gravedad es reducida, pues el efecto de la fuerza de la gravedad que determina el peso está paliado por la fuerza ejercida del agua desde el fondo hasta la superficie. El ejercicio en el medio acuático tiene la ventaja de minimizar el impacto, y por lo tanto el riesgo de padecer lesiones a nivel articular. Las posiciones de los ejercicios se ejecutan con mayor facilidad y, se mantienen con menor esfuerzo, por lo que resulta más fácil moverse (Messina, 2004).

Las actividades acuáticas pueden desarrollarse bajo diferentes planteamientos. Entre los más destacados están el fitness acuático, la práctica de estilos tradicionales de natación o la práctica de actividades acuáticas orientadas a la salud con un fin terapéutico. Los programas de Fitness acuático se engloban bajo el ámbito de programas de mantenimiento-entrenamiento (Moreno y Gutiérrez, 1998), y recogen todo tipo de acción con predominancia física realizada en el medio acuático, buscando de forma global en los practicantes, un estado de bienestar óptimo (Colado, Moreno y Vidal, 2001). Por consiguiente, según Guerrero (2009), el fitness acuático es una actividad equivalente a una clase de actividad dirigida en el medio terrestre, pero trasladada al agua. Se puede realizar como complemento de las actividades acuáticas o como clase específica.

El Fitness acuático engloba a todas aquellas actividades cuyo objetivo sea mejorar alguna o varias de las cualidades físicas básicas de salud (fuerza, flexibilidad, resistencia y composición corporal) y/o de las asociadas (agilidad, coordinación, equilibrio, ritmo, etc.). En las últimas décadas han surgido numerosos programas o actividades acuáticas de acondicionamiento. La evolución en la concepción de las actividades físicas en el medio acuático ha ido asociada a un cambio de intereses sociales y a la actual concepción de la actividad física con una orientación hacia la salud (Colado, 2004).

La propuesta de actividades que se ofrece actualmente es amplia, pudiendo diferenciar la oferta en función del objetivo y orientación de cada actividad. Así, Colado (2004) diferencia entre actividades para mejorar la resistencia aeróbica, actividades para mejorar la fuerza, actividades para la mejora de la flexibilidad, actividades relacionadas con las gimnasias suaves y por último actividades en los que existe una combinación equilibrada de las diferentes cualidades físicas.

Algunos de los programas o actividades de acondicionamiento físico saludable en el medio acuático en los que existe un mayor predominio de la capacidad aeróbica son: Programa de andar en el agua, Joggin o carrera en agua poco profunda, ejercicios aeróbicos en agua profunda, Aquafit, Entrenamiento en Circuito, Aquaerobic y sus diferentes variantes como el Hip-hop acuático, Aquadancing, Aquastep, Aquaeroic con aquaflaps, Aquabox y el Aquaciclo o Aquabike (Colado, 2004).

Algunos de los programas o actividades de acondicionamiento físico saludable en el medio acuático en los que existe un mayor predominio de la capacidad de fuerza son: Aquagym, Aqupilates, Aquabulding, Tonificación acuática, Fitness acuático y Entrenamiento Pliométrico (Colado, 2004).

Algunos de los programas o actividades cuyo objetivo es la mejora de la flexibilidad es el “Aquastretching o estiramientos en el agua”. Además, existen otros programas que forman parte de las actividades acuáticas “cuerpo-mente” que cuyo objetivo es la búsqueda de la relajación, el bienestar, etc., entre los que se encuentran programas de relajación, el Watsu o wáter shiatsu, el Programa Aqua Salud, el Agua Lúdica y la Eutonía en el agua (Colado, 2004).

El soporte musical va a constituir una herramienta de trabajo esencial para la mayoría de las actividades acuáticas. De tal manera que la música no sólo es un elemento clave para el desarrollo metodológico de la sesión, sino que también es una herramienta de motivación.

Una de las actividades con mayor oferta y demanda en las instalaciones acuáticas es el aquaerobic. Los programas de aquaerobic, aquabib o aquamusic están formados por un conjunto de actividades aeróbicas realizadas en el agua y acompañadas por música. Por su metodología, se acomoda a todo tipo de personas, incluyendo a todas aquellas que, por prescripción facultativa, pueden tener restringido el trabajo en el medio terrestre. Así pues, el aquaerobic consiste en realizar una gimnasia acuática incentivada con música y unos ejercicios adaptados a las diferentes necesidades de los alumnos. Se podría decir que es el aeróbic trasladado al agua. Pretende introducir en el medio acuático nuevas alternativas de trabajo, sobre todo para grupos de adultos y jóvenes (Pena, 1995). En el aquaerobic se persiguen varios objetivos: desarrollo de la expresión corporal y sentido del ritmo, además de la asimilación de ejercicios, mejora de las cualidades físicas y habilidades en el medio acuático, todo ello en un ambiente distendido donde los alumnos se integran totalmente, envueltos por la música y por la atención que ésta exige. Es una actividad que pueden realizar personas de cualquier edad y nivel en el medio acuático, que se realiza en piscina poco profunda, aunque también puede utilizarse la parte profunda para aquellos alumnos que dominen el agua (Colado, 2004).

Existe diferentes variantes en la aplicación del aquaerobic, ya que, en algunas propuestas, además de utilizar coreografías gimnásticas, utilizan materiales o incluso movimientos que delimitan una determinada propuesta. Ejemplos de estas variantes son:

- **Hip-hop acuático.** Programa de actividad física acuática desarrollado en piscina poco profunda a través de una participación masiva a ritmo de rap y con un estilo danzado. La música utilizada y la vestimenta crean un ambiente grupal altamente motivante y atractivo. La finalidad es mejorar la capacidad aeróbica a través de las coreografías creadas.
- **Aquaerobic con movimientos de baile o aquadancing.** Programa para mejorar la capacidad aeróbica a través de actividades rítmicas en los que se siguen diferentes bailes conocidos, como por ejemplo el tango, el pasodoble, las sevillanas, etc.
- **Aquaerobic con step o aquastep.** Consiste en realizar composiciones coreografiadas en las que se utiliza un step (escalón) sumergido en la piscina. Sobre él se eleva verticalmente el ejercitante, que “lucha” contra la gravedad. Esta acción incrementa la intensidad aeróbica del esfuerzo y además puede repercutir en la resistencia a la fuerza de las extremidades inferiores. Además, aporta una mayor estimulación psicomotriz al tener que realizar las composiciones con este material.
- **Aquaerobic con aquaflaps.** Programa basado en composiciones coreografiadas, pero de mayor sencillez. Se realizan movimientos al ritmo de la música combinando acciones que simula el subir y bajar escalones, movimientos circulares, etc. Se puede

desarrollar en la zona poco profunda y en la zona profunda de la piscina. Esto último es posible gracias al efecto de flotación y de resistencia que crean los esquís acuáticos denominados aquaflaps. Sus pestañas favorecen un trabajo muscular seguro y además protegen de descompensaciones musculares.

- **Aquaerobic con movimientos de boxeo o artes marciales.** También se conoce como aquabox, aquahit, etc. El objetivo de esta actividad es mejorar la capacidad aeróbica a través de movimiento de actividades de golpeo procedentes de las artes marciales, el boxeo, la defensa personal, etc. Todos los movimientos son indicados por el monitor y siguen el ritmo de la música, creándose secuencias rítmicas con diferentes movimientos y materiales. En estas sesiones no existe contacto físico y se intenta aprovechar la resistencia que ofrece el agua, partir de movimientos veloces, para mejorar la resistencia a la fuerza en un entorno aeróbico.
- **Aquaerobic con bicicletas.** También se conoce como aquacicle o aquabike. La diferencia sustancial con las actividades anteriores es que en esta actividad se sigue pretendiendo mejorar la condición aeróbica a partir de la regulación del movimiento con la música, aunque en este caso sobre una bicicleta, que está fijada en el vaso de la piscina.

En todas ellas, la velocidad de la música dependerá directamente del control de los movimientos, de tal forma que el ritmo de ejecución debe permitir realizar el movimiento de manera controlada y segura. Generalmente, en las sesiones acuáticas se utiliza una velocidad que oscila entre 135-145 BPM (Beats por minuto) (Guerrero, 2006).

_3. Nuevas tendencias y disciplinas con soporte musical y con material específico en el medio acuático.

Numerosos son los programas de gimnasia acuática o fitness acuático que podemos encontrar en las instalaciones deportivas, tanto públicas como privadas. empezando por los más conocidos: aquaerobic, aquagym, aquastreching o aquastep; hasta llegar a los más actuales: aquabox, aquabuilding, yoqua o aquarunning (campos-mesa, del castillo, montiel-ortega, 2015).

La temperatura más confortable para una sesión de fitness acuático debe oscilar entre 27-29,5°C (guerrero, 2006). con relación a la profundidad de la piscina dependerá del tipo de actividad y de los objetivos. así, para trabajar en aguas poco profundas se recomienda una profundidad entre 1,05 y 1,40 m, mientras que para trabajar en aguas profundas se recomienda una profundidad a partir de 1,80 m (guerrero, 2006).

Los materiales que se pueden utilizar pueden ser de resistencia, flotación, lastre, inmersión, freno y señalización. aunque en las sesiones de fitness acuático el material que más se utiliza es el de resistencia (manoplas, guantes, aletas...), flotación (churros, tobilleras, tablas, cinturones, pull-boys, pelotas...) y lastre (pesas, tobilleras, cinturones lastrados...).

a continuación, siguiendo la propuesta de Colado (2004) se presentan algunos métodos y actividades de acondicionamiento físico saludable en el medio acuático.

3.1. Métodos y actividades en los que existe un mayor predominio de la capacidad aeróbica.

Aquaerobic. Actividad coreografiada siguiendo el ritmo y la estructura musical, al igual que el aeróbico. Es posible utilizar material auxiliar.

Cardio Aquagym. Actividad dirigida aeróbica en la que se combinan técnicas de marcha y carrera, con ejercicios tanto de extremidades superiores como inferiores.

Aquabox. Actividad aeróbica que combina las técnicas de diversas disciplinas de combate al ritmo de la música, excluyendo el contacto físico.

Step Acuático o Aquaerobic con step o Aquastep. Actividad aeróbica realizada con un step acuático. En esta actividad se realizan composiciones coreográficas en las que se utiliza un step sumergido en la piscina.

Hip Hop acuático. Actividad dirigida coreografiada basada en estilos de danza urbanos.

Aquasalsa-Aqualatino. Actividad dirigida coreografiada basada en estilos de danza y ritmos latinos donde se trabaja la resistencia aeróbica y el ritmo mediante coreografías sencillas con música salsa.

Aquabike. Actividad dirigida que se desarrolla en bicicletas acuáticas portátiles. Esta actividad combina los beneficios y características del entrenamiento en el medio acuático con los del ciclismo indoor.

Programa de andar en el agua. Programa que consiste en dar zancadas con agua hasta la cintura o hasta el pecho a un ritmo lo bastante rápido para crear sobrecarga necesaria para obtener beneficios cardiorrespiratorios. El tipo de zancada empleado debe variar para asegurarse de que se usan todos los grupos musculares importantes de la parte inferior del cuerpo. Los músculos de la parte superior también deben variarse dando brazadas hacia adelante y hacia atrás, describiendo figuras.

Carrera en agua poco profunda. Sova (1993) define esta actividad como programa muy parecido a andar en el agua, pero se lleva a cabo con “pasos saltados”. Los participantes que hacen carrera en el agua se levantan y salen parcialmente de la misma mientras avanzan por ella, a diferencia de los que caminan que dan las zancadas sin saltar. Al igual que los caminantes en el agua, quienes hacen carrera también varían su zancada moviéndose hacia atrás, adelante y lateralmente con los talones dando patadas hacia atrás y hacia arriba, con las rodillas levantadas al frente, con las rodillas hacia los lados, con las piernas extendidas, o corriendo sobre las puntas de los pies o sobre los talones. También hay que variar los movimientos de los brazos, dando brazadas hacia atrás, hacia adelante, empujando hacia los costados, dando puñetazos, y remando con los brazos. El programa de carrera en el agua debe seguir el formato de una sesión de acondicionamiento aeróbico y de calentamiento cardiorrespiratorio, seguido por la parte aeróbica, la vuelta a la calma, la tonificación y los estiramientos.

Programa de ejercicios en agua profunda. Actividad dirigida orientada al entrenamiento en suspensión. En este tipo sesiones no existe impacto articular puesto que se realiza en la zona más profunda de la piscina con ayuda de material auxiliar.

3.2. Métodos y actividades en los que existe un mayor predominio de la capacidad de fuerza

Aquatono. Actividad dirigida cuyo objetivo principal es el entrenamiento de la fuerza utilizando materiales específicos acuáticos de fricción, flotación o de peso para aumentar la resistencia ofrecida por el agua.

Aquafit. Programa acuático establecido por niveles de condición física, entendiéndose que a mejor condición física mejor estado de salud (sin llegar a cotas de entrenamiento o alto rendimiento). Se caracteriza porque el alumno, antes de involucrarse en alguno de los diferentes niveles, debe realizar una revisión médica y una prueba de esfuerzo, según la cual podrá empezar en un nivel u otro. El programa consta de 4 niveles de condición física que el alumno puede seguir a través de unas indicaciones técnicas expuestas en la instalación acuática. Cuando los técnicos consideran que el alumno puede pasar de nivel, lo invitan a ir al servicio médico deportivo para que vuelva a realizar la prueba de esfuerzo y controle el nuevo estado conseguido. Para su desarrollo utiliza el entrenamiento interválico. El entrenamiento interválico no es más que una sesión de ejercicios que combina las partes de alta intensidad con segmentos de moderada o baja intensidad. Durante el entrenamiento aeróbico continuo, el programa de ejercicios se organiza de modo que la intensidad de las sesiones permanece en la zona objetivo de frecuencia cardíaca durante toda la sesión. El entrenamiento interválico es único en el aspecto de que se basa en explosiones cortas de ejercicio intenso, durante las cuales la intensidad de la sesión se halla en el extremo superior de la zona objetivo. Ayuda al deportista a mantener una frecuencia cardíaca cercana al máximo durante un tiempo total más prolongado del que sería posible con el entrenamiento continuo (Colado, 2004).

Aquapilates. Las clases de aquapilates están orientadas a mejorar el control postural y la tonificación de la parte central del cuerpo, es decir, la zona lumbar y abdominal, que se consigue a través de movimientos fluidos basados en la respiración y relajación activa. Esta actividad la pueden realizar personas de todas las edades, sexo y diferentes niveles de condición física. La piscina ha de ser de poca profundidad y el agua debe llegar a la altura del pecho o de la cintura, dependiendo de los ejercicios que vayamos a realizar.

Aquabuilding. Programa cuyo objetivo es la mejora de la fuerza, mediante ejercicios de tonificación dentro del agua (Colado, 2004).

Programas de tonificación en el agua. Los programas de tonificación se crean para mejorar la resistencia a la fuerza. Se trabajan los distintos grupos musculares de forma específica con repeticiones entre 15 y 60. Los ejercicios de la extremidad superior e inferior generalmente están alternados con ejercicios para la parte media del cuerpo, intercalándose así a lo largo de toda la sesión. Por lo general, las clases se realizan en la

zona poco profunda de la piscina o se utilizan accesorios de flotación para mantenerse en el agua (Colado, 2004).

3.3. Métodos y actividades en los que existe un mayor predominio de la capacidad de flexibilidad

Aquastretching o estiramientos en el agua. Para Cabello y Navacerrada (1997), es el desarrollo de un conjunto de técnicas y ejercicios de estiramiento cuyo objetivo es la mejora de la extensibilidad muscular y la movilidad articular dentro del agua, beneficiándose de las cualidades que presenta el medio y utilizándolas como vehículo favorecedor del estiramiento. A lo largo de la sesión se realizan ejercicios de movilidad y estiramientos de los distintos grupos musculares para mejorar el rango de movimiento a largo plazo. Las técnicas de estiramiento más utilizadas serán las estáticas (activas y pasivas) y las dinámicas.

3.4. Métodos y actividades relacionados con las gimnasias suaves

Programas de relajación. Actividad que emplea técnicas y métodos clásicos de relajación per adaptados a las características del medio acuático.

Watsu o water shiatsu. Disciplina que ayuda a recuperar el bienestar perdido a base de masajes, baños y diversos movimientos. Watsu es la unión de dos palabras. Water (agua) y Shiatsu (milenaria técnica japonesa que apoya procesos de sanación), es decir, Shiatsu en el agua. Es una terapia realizada en piscinas y que permite a la persona entrar en un estado profundo de relajación, probando sensaciones que involucran todos sus sentidos. Sus sesiones deben realizarse con el agua próxima a 37°C (Colado, 2004).

3.5. Métodos y actividades en los que existe una combinación equilibrada de diferentes cualidades

Aquagym o Cardioaquagym: actividad cuyo objetivo es el acondicionamiento cardiorrespiratorio y el trabajo de fuerza. El uso de diversos materiales proporciona al técnico rutinas variadas de entrenamiento y diferentes aplicaciones (aquagym con churro, con pelota, con cinturón de flotación, con tobilleras, con tablas, etc.). Los practicantes realizan una inmersión hasta la altura del tórax o superior y mantienen continuos desplazamientos, combinando la marcha y la carrera clásica con otros tipos de actividades. También se simultanean movimientos de piernas con movimientos de brazos (Colado, 2004). Además, a lo largo de la sesión o de manera específica al final de ella, se deben incluir ejercicios para mejorar la resistencia a la fuerza, incidiendo en los grupos musculares más importantes. Finalmente, también se deben combinar técnicas de relajación y de estiramientos.

Aeróbico acuático de potencia (cardiotónico): Actividad dirigida que combina el acondicionamiento del fitness cardiovascular con el entrenamiento de fuerza.

Entrenamiento en circuito. Programa que consiste en ejercicios aeróbicos que se combinan con ejercicios de fuerza. Los practicantes ejercitan un grupo muscular, en general con material, entre 30 y 60 segundos, y luego pasan a los ejercicios aeróbicos entre 1 y 3 minutos. A continuación del intervalo aeróbico, se trabaja otro grupo muscular. Esta dinámica se mantiene hasta haber ejercitado todos los grupos musculares entre 20 y 40 minutos.

Fitball acuático. Actividad dirigida que fusiona el entrenamiento en agua con el fit-ball.

GymSwin. Es una nueva disciplina acuática de mantenimiento físico. Se trata de un método desarrollado en el agua y que está compuesto por aportaciones de varias disciplinas como el training autógeno, footing, judo, boxeo, gimnasia, danza, natación, stretching, yoga, etc. y con un subfondo musical elegido según el tipo de lección a desarrollar (Colado, 2004). Se combinan las técnicas de natación con los ejercicios acuáticos aeróbicos y anaeróbicos. El verdadero secreto está en el orden, en la variedad de los ejercicios y en el “Triángulo”, instrumento imprescindible para la práctica del GymSwin. Según Vallone (1997), éste infunde cierta seguridad a quien lo utiliza.

_4. Bibliografía

- Campos-Mesa, M.C., Del Castillo, O., y Montiel-Ortega, P. (2015). Efecto de un programa de Fitness Acuático sobre la condición física en mujeres postmenopáusicas. *Journal of Sport and Health Research*, 7(3), 165-180.
- Colado, J.C. (2004). *Acondicionamiento físico en el medio acuático*. Barcelona. Paidotribo.
- Colado, J.C., Moreno, J.A., y Vidal. J. (2001). Fitness acuático: una alternativa a las gimnasias de mantenimiento. *Apunts: Educación Física y Deporte*, 62, 68-79
- Cabello, A., y Navacerrada, F. (1997). Aquastretching. *Comunicaciones Técnicas*, 5, 41-51.
- Guerrero, L. (2006). Fitness acuático: Programas alternativos. Aquaeróbic y step. Curso IAD: Aplicabilidad de las tendencias actuales en el mantenimiento y mejora de la condición física en el medio acuático: aquafitness, 2-29 de Julio, Málaga.
- Guerrero, L. (2009). Fitness acuático: Programas alternativos. Aquaeróbic y step. Curso IAD: Actividad Física en el medio acuático, 4-5 de Julio, Sevilla.
- Messina, M. (2004). *Aquagym*. Barcelona. De Vecchi.
- Moreno, J. A., y Gutiérrez, M. (1998 a). Programas de actividades acuáticas. En J. A. Moreno, P.L. Rodríguez y F. Ruiz (Eds), *Actividades Acuáticas: Ámbitos de aplicación* (pp. 3-25). Murcia. Universidad de Murcia.
- Sova, R. (1993). *Ejercicios acuáticos*. Barcelona. Paidotribo.
- Vallone, E. (1997). *GymSwim*. Barcelona. Martínez Roca.

TEMA 21

LA RELAJACIÓN: TENSION, ACTIVACIÓN, ANSIEDAD Y ESTRÉS. INTRODUCCIÓN A LA CONCIENCIA PLENA O MINDFULNESS. TÉCNICAS DE RELAJACIÓN. EL MINDFULNESS EN EL DEPORTE. TÉCNICAS DE RELAJACIÓN EN EL MEDIO ACUÁTICO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. LA RELAJACIÓN: TENSION, ACTIVACIÓN, ANSIEDAD Y ESTRÉS.
3. TÉCNICAS DE RELAJACIÓN.
 - 3.1. TÉCNICAS COGNITIVAS.
 - 3.2. TÉCNICAS CORPORALES.
4. INTRODUCCIÓN A LA CONCIENCIA PLENA O MINDFULNESS.
 - 4.1. EL MINDFULNESS EN EL DEPORTE.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

En un mundo actual donde la prisa parece una compañera de viaje constante, toma cada vez más importancia la necesidad de conocer y aplicar diferentes técnicas de relajación que nos permitan mejorar nuestro bienestar mental y corporal, así como el rendimiento en el deporte. El presente aborda el concepto de relajación, exponiéndose cuatro aspectos directamente relacionados con los procesos de relajación como son la tensión, la activación, la ansiedad y el estrés. Partiendo de estos conceptos y del concepto de relajación, se exponen posteriormente las principales técnicas de relajación existentes, diferenciando entre técnicas cognitivas y técnicas corporales. El tema concluye abordando el concepto o de conciencia plena o mindfulness y su influencia en el deporte. Durante el desarrollo de los diferentes apartados se hará mención a las particularidades del concepto, características y técnicas de relajación en el medio acuático.

_2. La relajación: tensión, activación, ansiedad y estrés

En este apartado inicial, se abordan cuatro conceptos directamente relacionados con los procesos de relajación, como son los conceptos de tensión, activación, ansiedad y estrés.

La tensión muscular se refiere al grado de contracción de las fibras musculares, siendo el tono muscular el grado de contracción que tienen los músculos en situación de reposo. Tensión muscular que dadas las características particulares del medio acuático (hipogravidez, fuerza de flotación, viscosidad, presión hidrostática, temperatura, densidad del agua, etc.) favorecerán un tono muscular modificado que contribuirá a la relajación. Directamente relacionada con el concepto de tensión muscular, definimos la activación como la reacción general fisiológica y psicológica del organismo que marca su nivel energético. La activación juega un papel de gran importancia en el ámbito del entrenamiento y de la competición deportivas, pues los diferentes niveles de activación pueden afectar al rendimiento, tanto negativa como positivamente. En este punto es preciso introducir el concepto de arousal, directamente relacionado con el concepto de activación, y que se define como el nivel general de activación del organismo y que determina, en cada momento, su disposición para actuar. En este sentido, atendiendo a la Teoría de la U invertida (Yerkes y Dodson, 1908), también conocida como Ley de Yerkes y Dodson en honor a sus autores, se ha demostrado que la relación entre el nivel de activación y el rendimiento no es de carácter lineal.

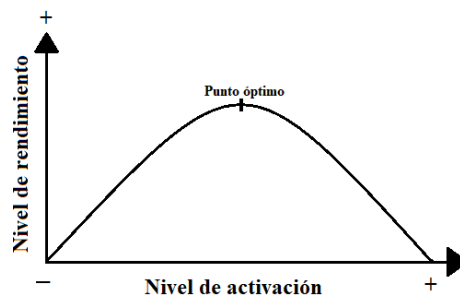


Figura 1. Gráfica de la teoría de la U invertida. Figura de elaboración propia.

Es decir, y en contra de lo que se podría pensar en un primer momento, un mayor nivel de activación no se traducirá necesariamente es un mayor nivel de rendimiento. Por el contrario, la relación entre el nivel de activación y el rendimiento describe una gráfica en forma de U invertida como se ve en la siguiente figura. En ella apreciamos como el rendimiento aumenta con el nivel de activación, pero solo hasta un determinado punto óptimo, momento a partir del cual si la activación sigue en aumento el rendimiento se verá afectado negativamente (disminuirá).

Por tanto, el control por parte del deportista de sus niveles de activación para mantenerlos en niveles óptimos es un factor fundamental en el rendimiento deportivo, principalmente en las competiciones deportivas, en las que el control de los niveles de activación previa y durante la competición es de gran importancia. A este respecto, el deportista, ya sea en deportes terrestres o acuáticos, ha de tratar de evitar, tanto niveles de activación demasiado altos como demasiado bajos, pues en ambos casos (en uno por exceso y en otro por defecto), el rendimiento se verá afectado negativamente lo que podrá generar ansiedad y estrés en el deportista.

Los conceptos de estrés y ansiedad han cobrado una gran importancia en la actualidad en todos los ámbitos, siendo dos términos, principalmente el estrés, que se han introducido en el día a día de muchas conversaciones, muchas veces indistintamente. Sin embargo, son dos conceptos que, aunque relacionados, son diferentes y hemos de conocer adecuadamente. Por una parte, el estrés es entendido como un proceso que se origina en el organismo, y que puede acarrear cambios a nivel biológico y psicológico, cuando las demandas ambientales (agentes estresantes) a las que éste se sometido superan su capacidad de adaptación. Esto puede generar respuestas de estrés en la persona, tanto a nivel biológico como emocional, que pueden ser desde leves hasta de gran intensidad, pasando por un proceso que es conocido como el Síndrome General de Adaptación (Selye, 1946).

El Síndrome General de Adaptación, también denominado síndrome del estrés o síndrome de Selye, en honor a su autor el fisiólogo canadiense Hans Selye, se divide en tres fases. Una primera fase de alarma general, en las que el organismo genera una respuesta para contrarrestar las demandas que genera el agente estresante y que pueden dar como respuesta un aumento de la frecuencia cardiaca, una elevación de la temperatura corporal, aumento de la tensión arterial, etc. Una segunda fase, conocida como fase de adaptación, en la que el organismo entra en proceso de adaptación ante el agente estresante, reaccionando ante el mismo, desapareciendo los síntomas de alarma. Por último, se pasa a la tercera fase o fase de agotamiento, en el que el organismo, en caso de que persista en el tiempo el agente estresante y debido a la incapacidad de seguir reaccionando ante él, entra en fase de agotamiento experimentando síntomas semejantes a los de la fase de alarma. Esto se dará cuando la demanda ambiental sea excesiva y los recursos que tenga la persona de responder a dicha demanda sean insuficientes, como puede suceder en el ámbito laboral cuando un trabajador no tiene tiempo material en su jornada de trabajo para responder a todas las demandas que su trabajo le exige, generándole un estrés elevado y persistente.

Llegados a este punto, introducimos el concepto de ansiedad, entendida como la respuesta emocional de la persona ante el estrés y que se asocia con sentimientos de inquietud, miedo o nerviosismo. Si bien, el trastorno de ansiedad se puede dar sin necesidad de que existan agentes estresantes, aunque quienes así lo experimenten serán más vulnerables en posibles situaciones de estrés. En el ámbito del deporte es común la aparición de ansiedad ante la competición asociada al miedo al fracaso, conocida como ansiedad competitiva, y que puede darse tanto antes (ansiedad precompetitiva) como durante la competición en sí. Esta ansiedad podrá estar afectada por elementos propios del deportista y de su situación personal (rasgos personales de ansiedad, nivel de autoestima, experiencias previas en situaciones competitivas similares, etc.), por elementos relacionados con la percepción que se tiene del rival (pensamientos previos a la competición) o por elementos relacionados con el público (nivel de expectativas del público, apoyo o crítica del público, ruido ambiental, etc.). Esto se podrá reflejar en el deportista a través de manifestaciones como son un sudor abundante, manos frías, necesidad constante de ir al baño, mirada perdida, aumento de la tensión muscular, cosquilleo en el estómago, malestar general, dolor de cabeza, boca seca, etc.

Todos estos elementos (tensión muscular, activación, estrés y ansiedad) guardan por tanto relación directa entre sí y dispondrán al deportista para un mejor o peor rendimiento deportivo. Lo importante será conocer cómo actuar para su correcta regulación. En este sentido, son recursos que permiten facilitar su regulación las técnicas de relajación que se abordan en el siguiente apartado.

_3. Técnicas de relajación

En este apartado se exponen algunas de las principales técnicas de relajación existentes, si bien en primer lugar es necesario abordar el concepto de relajación. La relajación es entendida, de forma general, como un estado de reposo y tranquilidad a nivel psicosomático, que ofrece un estado de equilibrio emocional al individuo. A nivel fisiológico, la relajación se relaciona directamente con el cese de tensión muscular y se manifiesta con un tono de reposo neuromuscular basado en una distensión a nivel físico y psíquico. Tal y como se ha comentado anteriormente, las características propias del medio acuático serán un facilitador de los procesos de relajación, por lo que el trabajo orientado a la relajación en el medio acuático podrá ser altamente beneficioso para los deportistas.

Existen diferentes procedimientos de relajación cuyo objetivo es alcanzar un estado de relajación que se manifieste tanto a nivel muscular (ausencia de actividad muscular) como psicológico (calma psicológica), para lo que se requiere un aprendizaje progresivo que permita, a través de la repetición, alcanzar el estado de relajación buscado. Íntimamente relacionado con el concepto de relajación y antes de exponer las principales técnicas de relajación existentes, hemos de resaltar la importancia de la respiración en todos los procesos de relajación (Auriol, 1992). De hecho, es la correcta respiración la que debería ser la primera técnica de relajación a la que acudir y practicar, pues si bien estamos continuamente respirando, en muchos casos no lo hacemos de la forma más correcta. El control de la respiración y unos correctos hábitos de respiración resultan fundamentales

para alcanzar un equilibrio corporal y un óptimo nivel de salud tanto a nivel físico como psíquico. Sencillos ejercicios de respiración relajada, como la observación de la propia respiración, la práctica de una respiración natural y no forzada, o las respiraciones rítmicas nos permitirán iniciar un control de la respiración que facilitará llevar a cabo técnicas de relajación más complejas (Chóliz, s.f.). A continuación, se exponen las técnicas cognitivas y técnicas corporales en el ámbito de la relajación más destacadas.

3.1. Técnicas cognitivas

Las técnicas cognitivas más destacadas son las técnicas de biofeedback, las técnicas de visualización y la técnica de desensibilización sistemática.

3.1.1. Técnicas de biofeedback

Surgido a finales del siglo XIX, aunque no alcanza popularidad hasta la década de 1960, el biofeedback o biorretroalimentación es definido como el conjunto de procesos o procedimientos mediante los cuales se trata de posibilitar que la persona, a través de la información que reciba sobre el estado de un proceso fisiológico dado, sea capaz de controlar voluntariamente esa actividad. De esta forma, las técnicas de biofeedback se basan en la retroalimentación directa sobre los niveles de respuesta de diferentes componentes fisiológicos (p.ej.: frecuencia cardíaca, temperatura corporal, tensión arterial, actividad cerebral, etc.) orientados al control consciente de los procesos corporales para intervenir de forma voluntaria en su regulación (Conde Pastor y Menéndez Balaña, 2002). Se trata, por tanto, de un procedimiento psicofisiológico que busca, a partir del feedback o retroalimentación sobre un proceso biológico, ser capaz de controlar voluntariamente dicho proceso (Carrobbles, 2016).

Las técnicas de biofeedback se han demostrado efectivas para la prevención, diagnóstico y terapia de diversos trastornos, así como para la mejora del rendimiento en numerosos ámbitos, también en el deportivo. En este sentido, los procedimientos de biofeedback se pueden aplicar tanto al ámbito de la mejora en el entrenamiento deportivo (a través de la mejora en los procesos de concentración y atención, optimización de los niveles de activación, mejora de los patrones de movimiento a través de estudios telemétricos, mejora en el ajuste de la actividad muscular de músculos agonistas y antagonistas, etc.), como al ámbito de la mejora del rendimiento deportivo (control de los estados de estrés y ansiedad antes, durante y después de la competición), así como en el ámbito de la prevención y rehabilitación de lesiones (aumentando la actividad de músculos debilitados, disminuyendo la de los hiperactivos, mejorando la coordinación muscular, etc.) (Casis y Zumbale, 2008).

3.1.2. Técnicas de visualización

Las técnicas de visualización buscan la recreación de diferentes situaciones en la mente que busquen y potencien la relajación del individuo, mostrándose muy eficaces en el tratamiento de diversos trastornos y enfermedades relacionadas con el estrés y/o que

cursan con dolor. De entre las técnicas de visualización destacamos la visualización guiada como la más completa, pues utiliza la imaginación y los cinco sentidos para transportar a la mente al lugar deseado. Así, partiendo de una posición cómoda como puede ser sentado o acostado, con los ojos cerrados, se transporta a la mente al lugar en el que se desea estar (p.ej.: una playa tranquila), recreando en la mente lo que se percibiría a nivel sensorial (tanto a nivel visual, como olfativo, auditivo, gustativo y táctil), haciendo respiraciones largas y profundas que ayuden a un estado de relajación que permita disfrutar de la mente está visualizando. En ocasiones, el uso de música o sonidos relajantes de fondo puede ayudar al proceso de relajación a través de la visualización. La visualización guiada puede ser realizada individualmente por uno mismo en su mente, o ayudada por un colaborador externo que guíe el proceso dando las pautas para llevar a cabo la visualización en voz alta. No existe un tiempo límite para hacer una visualización guiada, si bien se recomienda detenerla si comenzamos a tener pensamientos que perturben el proceso (UNC Health Care, 2014).

En el ámbito del deporte son habituales las sesiones de visualización de los deportistas, en las que estos recrean en su mente una situación competitiva que se va a dar próximamente (también se puede hacer visualización sobre eventos pasados), para visualizándose desde fuera durante la ejecución relajar mente y cuerpo ante ese agente estresante que puede ser la competición. Esto favorecerá la disminución del estrés y de la ansiedad, el aumento de la sensación de control, la mejora de la concentración, la mejora del sueño, entre otros aspectos. Las técnicas de visualización motora también son muy empleadas en los procesos de recuperación de las lesiones deportivas, pues posibilitan al deportista “realizar” en su mente movimientos que no puede practicar por su lesión, aprender movimientos olvidados en procesos de lesión prolongados, o incluso aprender técnicas deportivas y/o modificar gestos deportivos (Monsma, Mensch y Farroll, 2009).

3.1.3. Desensibilización sistemática

La desensibilización sistemática es una técnica desarrollada por el psiquiatra sudafricano Joshep Wolpe en 1958, que partiendo de los fundamentos de la terapéutica conductual, busca reducir las respuestas de ansiedad ante estímulos que puedan ser considerados fóbicos por una persona. Basándose en el concepto de inhibición recíproca, su aplicación consiste en enseñar al individuo a relajar su musculatura voluntaria durante una confrontación imaginaria con el estímulo fóbico que genera ansiedad (estímulo ansiógeno), de forma que el estado de relajación competirá con la respuesta de ansiedad por ser respuestas fisiológicamente contrarias. Así, mediante la práctica continuada esta técnica, el estímulo ansiógeno podrá llegar a desencadenar respuestas de relajación en lugar de ansiedad (Labrador y Crespo, 2008).

Para su aplicación en una sesión, el individuo, entrenado previamente en técnicas de relajación, desarrollará la respuesta de relajación para a la señal del terapeuta mantener en la imaginación el primero de los ítems de la secuencia que puede provocar el estímulo fóbico, durante unos 20 segundos. Transcurrido este tiempo, se le pedirá a la persona que vuelva a concentrarse en la relajación, por unos 50 segundos. Si no se presentan señales

de presencia de ansiedad, se irá aumentando el tiempo de exposición del ítem, para progresivamente introducir nuevos ítems o elementos que conforman el estímulo fóbico. Ante un ítem que genere una respuesta de ansiedad, se volverá al estadio anterior y se analizará qué puede estar sucediendo, como podría ser una ansiedad excesiva, dificultad para imaginar o dificultad para relajarse. La técnica de desensibilización sistemática tiene aplicación en el tratamiento de fobias específicas (p.ej.: miedo al agua, miedo a volar), trastornos adictivos (p.ej.: juego), dolor crónico, etc. En el ámbito del deporte, es una técnica que se ha empleado en la reducción de la ansiedad que la competición puede producir en los deportistas, también conocida como ansiedad competitiva, y que puede reflejarse en el miedo a fallar (p.ej.: miedo a fallar un lanzamiento decisivo), miedo a perder o el miedo a no rendir al nivel esperado (Oviedo Neria, 2007).

3.2. Técnicas corporales

Las técnicas corporales derivan en su mayoría de la obra del psicofisiólogo estadounidense Edmund Jacobson y del neurólogo y psiquiatra alemán J. H. Schultz, en particular de dos de sus obras fundamentales: *Progressive relaxation* (Jacobson, 1929) y *Das Autogene Training* (Schultz, 1932).

3.2.1. Relajación progresiva de Jacobson

El método de la relajación progresiva de Jacobson, también conocido como relajación de músculo a mente, surge a partir de diferentes estudios en los que Jacobson observa la asociación entre una excesiva contracción muscular y los estados de ansiedad y estrés, empleando la relajación como herramienta para combatir dichos estados (Jacobson, 1929). Basada en la reducción progresiva y voluntaria de la tensión muscular en los diferentes segmentos corporales, su aplicación se divide en tres fases. La primera fase es la general de reconocimiento de las sensaciones de contracción-relajación. La segunda fase consiste en la experimentación del diferencial de contracción de un grupo muscular mientras otro se relaja. La tercera y última fase está ligada a la detección de tensiones musculares asociadas a estados emocionales anómalos. En cuanto a su aplicación, se divide en dos etapas. La primera etapa se centra en una relajación general de diferentes partes del cuerpo en una secuencia que comenzará por la desconstrucción y distensión de los músculos de manos y brazos, músculos de las piernas, músculos abdominales, músculos implicados en la respiración, músculos del tórax y, por último, músculos de cuello, hombros y cara. La segunda etapa se orienta a una relajación diferencial que permita la consecución del mínimo grado de contracción muscular necesario para la realización de una acción, persiguiendo la relajación muscular de los músculos no implicados en dicha acción. Es un método recomendado para personas que se inician en el ámbito de la relajación, así como de aplicación en el ámbito de la educación física y de las actividades físico-deportivas. Para su aplicación es importante contar con unas condiciones apropiadas, como son una habitación o espacio agradable, ventilado, a buena temperatura y usar ropa cómoda.

3.2.2. Entrenamiento autógeno de Schultz

El método del entrenamiento autógeno surge a partir de los estudios de Schultz en el área del psicoanálisis, en particular en el ámbito de la hipnosis como terapia para el tratamiento de las enfermedades nerviosas (Schultz, 1932). El entrenamiento autógeno se basa en la generación de sensaciones de calor y pesadez que, a través del entrenamiento, permitirán alcanzar estados sugestivos y relajantes en el individuo que lo practica. Se divide en dos ciclos diferenciados. Por un lado, el ciclo inferior, que consta de diferentes ejercicios dirigidos a alcanzar diferentes estados sugestivos corporales: sensación de pesadez en los músculos, sensación de calor en el sistema vascular, control de la respiración, control de la frecuencia cardíaca, sensación de calor en el abdomen y sensación de frescor en la cabeza. Por otro lado, el ciclo superior, que supone ya un método de psicoterapia avanzado, para cuyo entrenamiento, en opinión del autor, es preciso contar un total dominio del ciclo inferior y con la supervisión de un especialista. Del método del entrenamiento autógeno de Schultz han derivado otras técnicas o aplicaciones, destacando el entrenamiento autógeno aplicado a niños y adolescentes como medida preventiva a los efectos del estrés en el niño.

3.2.3. Técnicas de relajación orientales

La cultura oriental destaca por la importancia que en ella tiene la relajación y el dominio de diferentes técnicas de relajación (Vázquez, 2001). Entre estas destacan el yoga (con sus diferentes modalidades, entre las que destacan el Hatha yoga –o yoga de la voluntad y el cuerpo–, el Jhana yoga –o yoga de la inteligencia y la reflexión– y el Bakta yoga –o yoga del bienestar y el amor–), el taichí o el método zen.

3.2.4. Técnicas de relajación en el medio acuático

En los últimos años han aparecido diferentes técnicas de relajación en el medio acuático por sus inherentes ventajas para la relajación y el alivio de la tensión muscular. Entre estas técnicas destacan los ejercicios terapéuticos en el medio acuático a través del empleo de diferentes temperaturas, vasos y corrientes de agua, los estiramientos musculares en el medio acuático, el aquataichí, el watsu o la relajación progresiva adaptada al medio acuático (Prieto Saborit, 2009).

3.2.5. Otras técnicas de relajación

Otras técnicas corporales de relajación incluyen: la eutonía de G. Alexander, el método del movimiento pasivo o método de Wintrebert, la relajación dinámica de Caycedo, o los masajes de diversos tipos (shiatsu japonés, reflexología, acupresura, etc.).

_4. Introducción a la conciencia plena o mindfulness

El término anglosajón mindfulness ha ido cobrando cada vez más protagonismo en nuestra sociedad en los últimos años, si bien es un término que alude a un estado particular

de conciencia que ya promovían las técnicas de meditación del lejano oriente desde hace siglos. Su traducción más asumida en la literatura es la de conciencia plena, si bien algunos autores proponen como igualmente válida su traducción como atención plena. Así, el concepto de *mindfulness*, conciencia plena o atención plena puede ser definido siguiendo a autores como Bishop o Cardaciotto, como una forma de atención que mantiene la propia conciencia en contacto con la realidad presente y en la que cada pensamiento, sentimiento o sensación que aparece en el campo atencional es reconocida, no juzgada y aceptada como es (Pérez y Botella, 2006).

La conciencia plena o *mindfulness* se opone al concepto de *mindlessness* o falta de conciencia y se refiere a un estado de claridad y vividez de la experiencia que contrasta con los estados menos despiertos y de menor conciencia que son propios del funcionamiento habitual o automático que es crónico en la mayoría de individuos. Para alcanzar un estado de conciencia plena existen una serie de técnicas que se pueden aplicar, siendo la meditación la más destacada, si bien diversos autores consideran que, en sí, la conciencia plena no es un producto exclusivo de la meditación, sino una capacidad natural del ser humano, que estará más o menos desarrollada en cada persona.

A este respecto, se pueden destacar los siguientes cinco elementos como los más importantes para que una persona piense y actúe con conciencia plena: atención al presente (centrarse en el momento presente en lugar de pensar en el pasado o en el futuro), apertura a la experiencia (observar los objetos como si fuera la primera vez evitando interponer el filtro de las propias experiencias o creencias), aceptación (adoptar una actitud de aceptación sin juzgar ni pensamientos ni sentimientos), dejar pasar (evitar ser atrapados por ningún pensamiento, sentimiento, sensación o deseo) e intención (referida a lo que cada persona busca cuando practica la conciencia plena) (Vásquez-Dextra, 2016)

_4.1. El mindfulness en el deporte

El uso del *mindfulness* en el ámbito del deporte, si bien es relativamente reciente, ha pasado a jugar un papel destacado en la actualidad. En este sentido, existen una serie de programas de entrenamiento para atletas que pueden ser empleados por diferentes deportistas. De entre ellos destacan el programa MSPE (por sus siglas en inglés *Mindful Sport Performance Enhancement*) o el programa MAC (*Mindfulness-Acceptance-Commitment*) (Mañas et al., 2014). Se trata de programas de varias semanas de duración en las que los deportistas realizan una serie de sesiones de *mindfulness* que, progresivamente, les conducen desde un estadio inicial de introducción al concepto de *mindfulness* o conciencia plena hasta un estadio final en el que, introducida la meditación como técnica fundamental, les permite aplicar el *mindfulness* durante la práctica deportiva. Estos programas se han mostrado eficaces en la mejora del rendimiento de deportistas en diferentes modalidades deportivas, tanto terrestres como acuáticas, a través de una mejora significativa del *mindfulness* rasgo de los deportistas (es decir, una mejora de su capacidad para la conciencia y atención plena).

_5. Bibliografía

- Auriol, B. (1992). *Introducción a los métodos de relajación*. Madrid. Mandala Ediciones.
- Carrobbles, J. A. (2016). Bio/neurofeedback. *Clínica y Salud*, 27(3), 125-131.
- Casis, S. L., y Zumbale, M. J. M. (2008). *Fisiología y psicología de la actividad física y el deporte*. Barcelona. Elsevier
- Conde Pastor, M., y Menéndez Balaña, F. J. (2002). Revisión sobre las técnicas de biofeedback y sus aplicaciones. *Acción Psicológica*, 1(2), 165-181.
- Chóliz, M. (s.f.). Técnicas para el control de la activación: Relajación y respiración. Recuperado de <https://www.uv.es/=cholz/RelajacionRespiracion.pdf>
- Jacobson, E. (1929). *Progressive relaxation*. Chicago. Univ. of Chicago Press.
- Labrador, F. J., y Crespo, M. (2008). Desensibilización sistemática. En F. J. Labrador (Dir.). (2008). *Técnicas de modificación de conducta* (pp. 243-260). Madrid. Pirámide.
- Mañas, I., del Águila, J., Franco, C., Gil, M. D., y Gil, C. (2014). Mindfulness y rendimiento deportivo. *Psychology, Society & Education*, 6(1), 41-53.
- Monsma, E., Mensch, J. y Farroll, J. (2009). Keeping your head in the game : Sport-specific imagery and anxiety among injured athletes. *Journal of Athletic Training*, 44(4), 410-417.
- Oviedo Neria, M. (2007). Desensibilización sistemática y su aplicación para reducir la ansiedad. *Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 4(7). <https://doi.org/10.29057/esat.v4i7.2207>
- Pérez, M. A., y Botella, L. (2006). Conciencia plena (mindfulness) y psicoterapia: concepto, evaluación y aplicaciones clínicas. *Revista de Psicoterapia*, 17(66/67), 77-120.
- Prieto Saborit, J. A. (2009). *Técnicas de relajación y trabajo corporal en el medio acuático*. Sevilla. Wanceulen.
- Schultz, J. H. (1932). *Das Autogene Training*. Leipzig: Thieme [traducción española 1954. El entrenamiento autógeno: autorrelajación concentrativa: exposición clínico-práctica. Barcelona. Científico Médica.
- Selye, H.. (1946). The general adaptation syndrome and the diseases of adaptation. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 6, 117-230.
- UNC Health Care (2014). Visualización guiada. Recuperado de <https://www.uncmedicalcenter.org/app/files/public/483a5fa8-3a76-4f69-a8e2-da7c87d94d5b/pdf-medctr-rehab-guidedimageryspanish.pdf>
- Vásquez-Dextre, E. R. (2016). Mindfulness: Conceptos generales, psicoterapia y aplicaciones clínicas. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 79(1), 42-51.
- Vázquez, M.I. (2001). *Técnicas de relajación y respiración*. Madrid. Editorial Síntesis.
- Yerkes R. M., y Dodson J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit formation. *Journal of Comparative Neurology of Psychology*, 18, 459-482.

TEMA 22

LOS DEPORTES INDIVIDUALES Y COLECTIVOS EN EL MEDIO ACUÁTICO: ASPECTOS TÉCNICOS, TÁCTICOS Y REGLAMENTARIOS DE LA NATACIÓN, LA NATACIÓN ARTÍSTICA Y EL WATERPOLO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. DEPORTES INDIVIDUALES EN EL MEDIO ACUÁTICO.
3. DEPORTE ACUÁTICO INDIVIDUAL MEDIO FIJO.
 - 3.1. DEPORTE ACUÁTICO INDIVIDUAL MEDIO FIJO (NATACIÓN).
 - 3.1.1. DEFINICIÓN.
 - 3.1.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.
 - 3.1.3. ASPECTOS TÉCNICOS.
 - 3.1.4. ASPECTOS TÁCTICOS.
 - 3.1.5. ASPECTOS REGLAMENTARIOS.
 - 3.2. DEPORTE ACUÁTICO INDIVIDUAL MEDIO INESTABLE.
 - 3.2.1. DEFINICIÓN.
 - 3.2.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS.
 - 3.2.3. ASPECTOS TÉCNICOS- TÁCTICOS.
 - 3.2.4. ASPECTOS REGLAMENTARIOS.
4. DEPORTES COLECTIVOS ACUÁTICOS.
 - 4.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS COMUNES.
 - 4.2. ASPECTOS TÉCNICO-TÁCTICOS.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

La esencia de los deportes acuáticos reside el medio en el que se desarrollan “*el agua*”. El medio acuático se rige por leyes físicas diferentes al medio terrestre en el cual desempeñamos el mayor tiempo de nuestra vida. Este medio ya desde las primeras civilizaciones ha estado asociado al desarrollo humano y su fascinación por este medio. Esta fascinación según Huddart y Stott (2019), tienen como consecuencia el desarrollo de un gran rango de deportes denominado como acuáticos que se determinan por las siguientes características:

1. Profundidad a la que tiene lugar su acto motriz en el agua, ya sea zambulléndose en ella o en la superficie de la misma.
2. Tipo de medio, diferenciándose dos tipos; estable (piscinas) e inestable (aguas bravas).
3. Deportes de competición, formativo, aventura o recreación.

Estas características vislumbran una gran variedad de deportes que desarrollan gran cantidad de competencias globales, que se adquirirán en mayor o menor medida dependiendo de la modalidad deportiva: natación sincronizada, riesgo-aventura, buceo, salto, juego, salvamento, navegación y natación

La gran variedad de actividades acuáticas nos lleva a abordarlos desde un punto de vista global, diferenciándolos entre deportes de equipo e individuales, aguas abiertas o cerradas, focalizando la atención en los más practicados en nuestro contexto próximo. El objetivo es asentar una base amplia sobre la que sustentar las características singulares de cada deporte

_2. Deportes individuales en el medio acuático

Los deportes individuales son deportes donde el deportista realiza su acto motor en solitario sin intervención directa de adversarios, ni compañeros donde las características del medio son estables o inestables (Parlebas, 1988). Esta definición de deporte individual engloba a los deportes acuáticos individuales de medio estable e inestable, sin embargo, aquí el rol del medio donde sucede la acción motriz (agua) mediatiza intensamente el desarrollo de la misma. Huddart y Stott (2019) complementan esta definición mostrando también que son deportes que se pueden ejecutar en diferentes planos del agua:

- Superficie del agua con embarcación (piragüismo, remo, kayak polo, etc.).
- Superficie del agua mediante (natación, waterpolo, natación sincronizada, etc.).
- Bajo su superficie en inmersión (buceo, rugby subacuático, hockey subacuático etc.).
- Atravesando diferentes capas (saltos ornamentales con finalización en zambullida).
- Mixtas en seco y agua (pruebas de salvamento acuático).

Existe una gran variedad de deportes y todos tienen en común que en mayor o menor medida se debe desarrollar la competencia natatoria, ya sea como medio de propulsión principal o como elemento de seguridad en caso de caída de la embarcación. Tener una competencia natatoria importante en la mayoría de deportes individuales, ya sean de medio fijo o estable, parece indispensable (Langendorfer, 2018). Parece lógico desarrollar como deporte acuático individual de medio estable la natación.

_3. Deporte acuático individual medio fijo.

Dentro del deporte acuático de medio fijo tendremos deportes que se realicen en superficie (natación), o en inmersión (saltos), los cuales se pueden desarrollar en dos contextos principalmente, “competitivo” o “formativo”. Las dos modalidades deportivas individual de medio fijo reconocidas por la Federación Internacional de Natación son los saltos y la natación. En nuestro contexto la modalidad deportiva de saltos ornamentales no está muy extendida, debido a la escasa existencia de instalaciones deportivas, de ahí que se desarrolle como deporte de medio acuático estable la natación.

3.1. Deporte acuático individual medio fijo (natación).

3.1.1. Definición

Langendorfer (2018) define la natación como la acción de nadar en el agua, desplazándose por este medio con autonomía utilizando diversos estilos natatorios. Las disciplinas individuales en natación responden a diferentes estilos, en el cual se recorren diferentes distancias en piscina de 25 m o 50 m, siendo el objetivo cubrir la distancia de la prueba antes que los adversarios. La competición además posee un atractivo añadido, como es la lucha contra el cronometro para batir marcas personales, o records establecidos con anterioridad.

3.1.2. Características principales

El rasgo más notable en natación corresponde al uso de diferentes estilos de natación como son: crol (estilo libre), braza, espalda y mariposa. En plano secundario sería las distancias recorridas, las cuales varían desde los 50 m hasta los 1500 m tanto en categoría masculina como femenina. Los deportes con menor distancia a recorrer tendrán que desarrollar primordialmente cualidades físicas relacionadas con la fuerza-velocidad, mientras que en aquellas más largas predominaran factores de resistencia.

3.1.3. Aspectos técnicos

Los aspectos **técnicos** vienen delimitados por los estilos de natación y los aspectos reglamentarios de cada uno de ellos, que según Maglischo (1990) son:

1. Crol o estilo libre. Es el estilo más rápido de los cuatro. A grandes rasgos consiste en el movimiento alternativo de brazos y piernas en posición prono, aunque el nadador puede girar a través de su eje transversal (rolido) en cada brazada.
 - Las fases de la brazada de crol son la *entrada* (*se produce enfrente del hombro*) y *estiramiento* (deslizamiento de la palma de la mano en el agua), *barrido hacia abajo* (con codo casi extendido y comienza la tracción), *tirón* (el codo comienza a flexionarse y la mano alcanza el punto más profundo), *barrido hacia arriba* (el codo comienza a flexionarse y empieza la fase propulsora de mayor importancia), y por último la *salida* (emergen del agua codo y mano) y *recobro* (fase aérea para llevar la mano hacia delante).
 - La fase de piernas se caracteriza por el ritmo de piernas con movimiento alternativo. El ritmo varía en función de las características propias y la distancia de la prueba.
 - El ritmo de respiratorio suele ser cada 3 o 4 brazadas, pero este dependerá de las características del sujeto y la prueba.
2. Braza. Las características principales son que la acción de las piernas y brazos se produce de modo helicoidal simultáneamente en posición prono, la fase de recobro de la brazada se produce dentro del agua, de ahí que sea muy importante que el nadador deslice en el agua para contrarrestar la fuerza de arrastre del fluido.
 - La fase de brazos está compuesta por: *agarre* (brazos extendidos, y las manos empiezan a desplazarse hacia afuera y abajo), *tirón* (fase propulsora) y *recobro* (codos hacia las costillas pegadas al cuerpo para dirigir las manos hacia delante).
 - La acción de las piernas está compuesta por: *recobro* (las piernas vuelven hacia la cadera), *barrido hacia afuera* (máxima flexión de las piernas, buscando amplitud hacia afuera, primera parte de la patada), *barrido hacia dentro* (fase propulsora segunda parte de la patada), *elevación* (ascenso de los muslos, la propulsión de piernas ya no es eficaz) y *deslizamiento* (las piernas están cerca de la superficie en extensión con tobillos separados por unos centímetros).
 - La respiración se produce en cada brazada.
3. Espalda. La acción de brazos y piernas (batidos de piernas) es alternativa en posición supina, manteniendo las vías respiratorias fuera del agua excepto en virajes y salidas.
 - La acción de brazos a diferencia del estilo crol se produce lateralmente. La brazada consta de cuatro fases que son: *entrada* (brazo completamente extendido encima del hombro), *barrido ascendente* (primera impulsión), *barrido descendente* (acción de mayor propulsión), *barrido ascendente* (precede a la fase de recobro), y *recobro* (fase aérea).
 - La acción de piernas es semejante a la de crol batiéndolas alternativamente.
 - El ritmo respiratorio no necesita un momento concreto para realizarse.
4. Mariposa. La acción de brazos y piernas es simultánea en posición prono, se caracteriza por una acción ondulante que ayuda al desplazamiento en el fluido.

- Las fases de los brazos dentro del agua es similar a la que se establece en crol, pero de modo simultaneo (entrada, barrido hacia abajo, tirón, y barrido hacia arriba), la fase de recobro se produce lateralmente al no existir rolido.
- La técnica de patada es similar a crol, su diferencia básica es que se producen simultáneamente y existen dos tipos de patadas: la 1ª patada se utiliza para no perder propulsión cuando los brazos entran del agua; y la 2ª patada se utiliza para facilitar la salida de la cabeza del agua cuando los brazos salen del agua en el recobro.
- La respiración coincide con el uso de la 2ª patada.

Mención aparte merecen los saltos (previamente a la entrada en el agua) virajes y salidas (tras apoyo en la pared de la piscina), ya que no forman parte de los estilos de natación. El trabajo de estos componentes es importante debido a su componente técnico complejo y repercusión en la pérdida mínima de tiempo para iniciar el nado o cambiar el sentido de desplazamiento. Estos deben abordarse y trabajarse desde una situación real de enseñanza-aprendizaje, pero se debe dar prioridad a la seguridad del sujeto, por ello se pueden utilizar métodos analíticos, descomponiendo el gesto para dotar al individuo de un confort emocional extra.

Dentro de los estilos mostrados anteriormente, el trabajo técnico cobra especial importancia teniendo en cuenta que los gestos motores son muy variados. El individuo tiene que explorar que patrón motriz se ajusta más a sus características y el entrenador debe guiarlo en ese proceso dentro de unos límites biomecánicos (Guignard et al., 2017). Por lo tanto, el nadador deberá adquirir patrones motores ajustados a sus características, con el fin de generar la mayor propulsión posible de un modo eficiente, moviendo miembros inferiores y superiores para vencer la resistencia del agua y así desplazarse por el fluido. Esta afirmación según Guignard et al. (2017) indica que el volumen general de entrenamiento en natación se tiene que desarrollar en el agua, ya que es el medio donde el individuo puede percibir información útil sobre su plano, técnico, táctico y emocional. Se debe romper con la idea de que una buena adquisición técnica debe estar sustentada en ejercicios analíticos en seco, alejados del agua por los siguientes motivos

- Eliminan la complejidad en el dominio técnico, ya que el individuo no puede interaccionar con el medio para aprender o mejorar.
- El ajuste entre cualidades físicas y su percepción de competencia al nadar, no es suficiente para aumentar el rendimiento o aprender.
- No se vivencian las emociones implícitas en la práctica para establecer estrategias de dominio emocional y la construcción de factores psicológicos (autoestima, autoeficacia, etc.), cuando la tarea supone un reto.

La práctica según Guignard et al. (2017) se debe encaminar a situaciones reales de práctica con carácter competitivo, inclusive en entrenamientos, debido a que también es un medio socializador muy potente en deportes individuales. La natación es un deporte individual en el cual se deben favorecer el entrenamiento en grupo para un óptimo

desarrollo social del deportista y sus beneficios psicológicos (empatía, liderazgo, cohesión, disfrute, diversión).

3.1.4. Aspectos tácticos

Inherentemente al trabajar en situaciones reales con carácter competitivo colectivamente, se desarrollará la parcela táctica. El deportista en conjunción con su cuerpo técnico y la actividad podrá mejorar su parcela táctica en función del momento:

- Durante el transcurso de la actividad. Variación de ritmos y velocidad; de desplazamiento en función de características propias (durante la prueba o según la percepción física y emocional) y rivales según la dinámica de competición.
- Previa a la competición (estrategia). El deportista junto a su cuerpo técnico, podrá realizar un planteamiento táctico en función de los puntos fuertes y débiles del deportista y los adversarios. Un ejemplo sería variar la velocidad de nado entre el principio y el final de la prueba, debido a que se obtiene un mayor rendimiento.

Cierto es que pruebas con distancias cortas existirá un bajo planteamiento táctico como indica, el planteamiento táctico será menos importante priorizando los aspectos técnicos y cualidades físicas desarrolladas (velocidad y fuerza). Mientras en larga distancia el planteamiento táctico podrá ser más variado por la duración de la prueba, aunque responda a un bajo planteamiento táctico.

3.1.5. Aspectos reglamentarios

Los **aspectos reglamentarios** desarrollados en cada modalidad deportiva son específicos. Siguiendo a Hernández-Moreno (2004) a nivel general establece:

- Limitaciones técnicas. Normas encaminadas al control de la técnica de nado según el estilo de natación.
- Espaciales: Dimensiones de las calles de nado, número de calles y dimensiones de la piscina que pueden ser de 50m y 25m.
- Temporales. Lucha contra el cronometro para batir un record.
- Sistemas de medición. El sistema de medición es de tipo objetivo corresponde a un cronometro.

3.2. Deporte acuático individual medio inestable.

Los deportes acuáticos de medio inestable responden a deportes que se practican en aguas abiertas. Algunos de estos deportes son: piragüismo (canoa y piragua), surf, esquí acuático, remo, pruebas de salvamento, natación en aguas abiertas, etc. Pero la realidad contextual nos conduce a desarrollar el piragüismo como deporte individual de medio inestable como ejemplo principal.

3.2.1. Definición

Alacid (2010) lo define como deporte con embarcación que flota encima del agua, en el cual el piragüista puede navegar impulsándose con una pala sencilla en el caso de una canoa o doble llamado kayak. La pala o las palas no pueden ir fijas en la embarcación, el deportista será quien sostenga las mismas a diferencia del remo.

3.2.2. Clasificación y características

Las especialidades principales tanto en kayak como en canoa se clasifican atendiendo a las características de las aguas donde se desarrollan (Alacid, 2010):

- **Aguas tranquilas.** Modalidad *sprint* se caracteriza por salida en línea sobre aguas (nivel I), recorriendo una distancia sin obstáculos de 200, 500, 1000 metros (modalidades olímpicas), 2000, 3000 y 5000 metros (pueden desarrollarse en circuito en línea). *Ríos y travesías*, corresponden a pruebas que se celebran a favor o en contra de la corriente, se pueden realizar en una o varias etapas en aguas nivel I y II. *Maratón*, el objetivo es cubrir una gran distancia en el mínimo tiempo, el nivel de dificultad de aguas no se establece.
- **Aguas bravas.** *Slalom* (el objetivo es franquear un número determinado de puertas en el menor tiempo, los niveles de dificultad de navegación son III, IV y V, además es deporte olímpico). *Descenso*, por aguas nivel II, IV y V en el menor tiempo posible. *Estilo libre*, el fin es realizar el máximo número de piruetas y trucos posibles en un tiempo determinado para conseguir la máxima puntuación).
- Disciplinas llevadas a cabo en el mar (surf-ski, kayak surf, etc.)
- Paracanoe, la cual es una disciplina para personas con necesidades especiales, a la cual se le puede adaptar la embarcación o no.

Los niveles de dificultad de navegación del agua se caracterizan por: aguas de fácil navegación (*Nivel I*); aguas con pequeñas dificultades como corrientes o presas y rápidos sin dificultad (*Nivel II*); navegación difícil por rápidos y francos exige dominio de la técnica y la embarcación, obligatorio chaleco y casco (*Nivel III*); navegación muy difícil, solo apta para palistas entrenados, obligatorio chaleco y casco (*Nivel IV*); y navegación extremadamente difícil, solo para palistas perfectamente entrenados (*Nivel V*); e infranqueable, imposible navegar (*Nivel VI*).

3.2.3. Aspectos técnicos- tácticos

La gran variedad de disciplinas no solo en piragüismo, hace que exista una gran **variabilidad técnica**, y el desarrollo predominante de habilidades relacionadas con la fuerza-velocidad, para las pruebas de mayor explosividad, mientras que para las pruebas de larga distancia predominará el entrenamiento de resistencia. Siguiendo Brymer y Renshaw (2010), esto no significa que el modelo a seguir sea la reproducción de modelos técnicos exitosos anclados en la metodología tradicional (demostración, explicación, demostración, imitación, corrección del entrenador prescribiendo el movimiento

correcto, realizando movimientos idénticos una y otra vez). El objetivo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la adquisición técnica debe basarse en la creación de tareas que ayuden a la resolución de problemas **técnico-tácticos**. El deportista tendrá que experimentar y tomar decisiones para solventar el problema técnico-táctico, debido a que no desarrollara su acto motriz dos veces bajo la misma situación, sino en situaciones parecidas (teoría de repetición sin repetición). Sin embargo, llevar a cabo este tipo de planteamientos no siempre es posible debido al factor riesgo del medio donde se produce.

3.2.4. Aspectos reglamentarios

Los aspectos reglamentarios, vendrán conformados por el reglamento de cada especialidad, pero a nivel genérico siguiendo la clasificación de Hernández-Moreno (1994) existen:

- Limitaciones técnicas. Normas encaminadas al control de las dimensiones de las embarcaciones
- Ponderales. Peso y dimensión de remos y embarcaciones:
- Espaciales. Distancia a recorrer, niveles de dificultad de la navegación, características del circuito, obstáculos artificiales o naturales, etc.
- Temporales. Lucha contra el cronometro como en la disciplina sprint, tiempo máximo de ejecución como en estilo libre
- Sistemas de medición. El sistema de medición corresponde a un cronometro (objetivos) o en el caso del estilo libre se valora la actividad por puntuación de jueces (subjetivos).

_4. Deportes colectivos acuáticos

Los deportes acuáticos colectivos al contrario que sucede en los desarrollados en el ámbito terrestre no son tan populares en nuestro contexto como puede ser el fútbol o el baloncesto, si atendemos al número de licencias federativas vigentes. Sin embargo, poseen grandes similitudes con los de ámbito terrestre, aunque es inherente tener una buena competencia natatoria tanto física como técnica para poder adquirir habilidades y conductas motoras propias de los deportes colectivos (Langendorfer, 2018).

4.1. Definición y características comunes

Son muchas las definiciones sobre deportes colectivos existentes, en la cual también se engloban los deportes colectivos acuáticos. Pero sin lugar a dudas, la que más encaja es la realizada por Castejón (1995) la cual los define como *“Aquellos que se practican en grupo donde es necesaria una cooperación para superar a otro grupo que actúa en forma parecida”*. La lógica interna definida concuerda con aquellos deportes de colaboración-oposición con espacio de juego común utilizando un móvil como medio de comunicación motriz para conseguir una meta (gol en portería, depositar el balón en un área, etc.). Los jugadores del equipo colaboran entre sí y los componentes del equipo adversario actúa

directamente sobre ellos con la intención de que no consigan alcanzar la meta y recuperar el móvil. Esta definición excluye a los deportes de equipo como la natación sincronizada, el rafting, relevos en natación, etc., en los cuales no existe móvil ni adversario que actúe directamente en sentido contrapuesto. Deportes como el waterpolo, kayak polo, rugby subacuático, hockey sub-acuático, etc., cumplen con los criterios mencionados anteriormente. Como la finalidad del presente documento es profundizar sobre deportes acuáticos colectivos a continuación vamos a desarrollar algunos de ellos y sus aspectos más relevantes.

A continuación, se exponen las dos modalidades más representativas:

- Waterpolo. La FINA (2021) indica que se práctica en una superficie limitada de la piscina donde se enfrentan dos equipos compuestos por siete jugadores de campo y un portero. La finalidad es superar la oposición del equipo contrario para introducir el balón en la portería adversaria. La acción motriz ocurre en superficie nadando.
- Rugby subacuático. La FEDAS (2021) lo define como deporte de contacto, estrategia, velocidad y agilidad, en el que se enfrentan dos equipos de 6 jugadores. El objetivo es introducir el balón de flotabilidad negativa en la portería contraria. La acción motora se desarrolla en inmersión.

4.2. Aspectos técnicos- tácticos

Las teorías según motoras relacionadas con los deportes colectivos actuales no realizan una diferenciación entre la adquisición técnica y táctica, sino que ambas parcelas se encuentran solapadas y delimitadas por el reglamento. Siguiendo al Lozovina y Lozovina (2009), la técnica hace referencia al repertorio gestual que adquiere un deportista en función de: a) posición y movimiento de adversarios y compañeros; b) zona de posesión del móvil; c) fase de juego; d) roles de los jugadores; y e) cualidades físicas propias, generando así experiencias significativas tanto consciente como inconscientemente. Por lo tanto, no existe un patrón técnico fijo, sino que cada jugador lo construye individualmente para mejorar su capacidad táctica individual y ponerla al servicio de la táctica colectiva. La integración táctica individual en la táctica colectiva genera patrones coordinativos en defensa y ataque que fluctuaran en función de la situación de juego, con el fin de conseguir un objetivo parcial exitoso, englobados en un marco general de juego. De ahí la importancia de adquirir habilidades motrices en situaciones reales de práctica, en lugar de adquirir movimientos técnicos en situaciones desnaturalizadas bajo la creencia de que se transferirán al juego real. Como anteriormente hemos enunciado el reglamento delimitará el desarrollo técnico-táctico de forma específica en cada deporte, pero desde un punto de vista generalista Hernández-Moreno (1994) los deportes colectivos en medio acuático poseen aspectos reglamentarios comunes como son:

- Espacio de juego (tipo de medio acuático, dimensiones, etc.).

- Tiempos de juego (periodos, descansos, exclusiones, etc).
- Limitaciones técnicas (contacto entre jugadores) y de material (flotación del móvil).
- Ponderales (dimensiones de la embarcación, peso, etc).
- Sistemas de registro: objetivos (mediante cronometro del tiempo de juego) y subjetivos (árbitro y/o jueces).

_5. Bibliografía

- Alacid, F. (2010). Metodología y didáctica básica en piragüismo.
- Brymer, E., y Renshaw, I. (2010). An introduction to the constraints-led approach to learning in outdoor education. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 14(2), 33-41.
- Castejón, F. J. (1995). *Fundamentos de iniciación deportiva y actividades físicas organizativas*. España, Madrid. Dykinson.
- FEDAS (14 de septiembre de 2021). *Federación española de actividades subacuáticas, departamento de rugby subacuático*. http://fedas.es/comites-deportivos/rugby_subacuatico/
- FINA (20 de agosto de 2021). *Fédération internationale de natation general rules*. <https://www.fina.org/rules/general-rules>.
- Guignard, B., Rouard, A., Chollet, D., Hart, J., Davids, K., y Seifert, L. (2017). Individual–Environment Interactions in Swimming: The Smallest Unit for Analysing the Emergence of Coordination Dynamics in Performance? *Sports Medicine*, 47(8), 1543–1554.
- Hernández-Moreno, J. (1994). *Fundamentos del deporte. Análisis de las estructuras del juego deportivo*. Barcelona. INDE.
- Huddart, D., & Stott, T. (2019). *Outdoor recreation: Environmental impacts and management*. Springer Nature.
- Langendorfer, S. J. (2018). *Water competence: Developmental-dynamic considerations*. In R. J. Fernandes (Ed.), *The Science of Swimming and Aquatic Activities* (pp. 279–300). North Carolina. Nova Science Publishers.
- Lozovina, M., y Lozovina, V. (2009). Attractiveness lost in the water polo rules. *Sport Science*, 2(2), 85–89.
- Parlebas, P. (1988). *Elementos de sociología del deporte*. Málaga. Universidad Internacional Deportiva.
- Maglischo, E. W. (1990). *Nadar más rápido. Tratado completo de natación*. España, Barcelona. Hispano Europea.

TEMA 23

ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE EN EL MEDIO ACUÁTICO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD: LOS DEPORTES PARA PERSONAS CON ALGUNA DISCAPACIDAD. LAS CLASIFICACIONES FUNCIONALES. DEPORTES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA. DEPORTES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL. DEPORTES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD SENSORIAL (AUDITIVA Y VISUAL). DEPORTES PARA PERSONAS CON LESIÓN MEDULAR, CON PARÁLISIS CEREBRAL. DEPORTES PARA PERSONAS TRASPLANTADAS.

1. INTRODUCCIÓN.
2. LOS DEPORTES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD. LAS CLASIFICACIONES FUNCIONALES.
 - 2.1. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS.
 - 2.2. CLASIFICACIÓN FUNCIONAL.
3. DEPORTES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA.
4. DEPORTES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL.
5. DEPORTES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD SENSORIAL (AUDITIVA Y VISUAL).
6. DEPORTES PARA PERSONAS CON LESIÓN MEDULAR, PERSONAS CON PARÁLISIS CEREBRAL.
 - 6.1. DEPORTES PARA PERSONAS CON LESIÓN MEDULAR.
 - 6.2. DEPORTES PARA PERSONAS CON PARÁLISIS CEREBRAL.
7. DEPORTES PARA PERSONAS TRASPLANTADAS.
8. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

El tema que se presenta a continuación tiene por objeto presentar los principales tipos de discapacidad según la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (CIF; Organización Mundial de la Salud, 2001). La discapacidad es definida por la CIF (OMS, 2001) como toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano” además de la interacción entre el estado de salud de una persona con sus factores contextuales (ambientales y personales) que pueden ser facilitadores o limitadores en una actividad determinada, afectando de este modo a su participación en dicha actividad”. Se distinguen tres tipos generales de discapacidad: física, intelectual y sensorial. Además, en este tema se abordará el deporte en personas con lesión medular, parálisis cerebral y personas trasplantadas.

_2. Los deportes para personas con discapacidad. las clasificaciones funcionales

2.1. Concepto y características

El Deporte adaptado se entiende como aquella modalidad deportiva que se adapta al colectivo de personas con discapacidad o condición especial de salud, ya sea porque se han realizado una serie de adaptaciones y/o modificaciones para facilitar la práctica de aquellos, o porque la propia estructura del deporte permite su práctica (Reina, 2010). Es por ello, que algunos deportes convencionales han adaptado alguna de sus características para ajustarse a las necesidades de un determinado colectivo de personas con discapacidad que lo va a practicar, mientras que otros casos, se ha creado una modalidad deportiva nueva a partir de las características específicas de un determinado colectivo de personas con discapacidad. Normalmente un deporte dado se suele adaptar modificando:

- El reglamento (por ejemplo, permitiendo el doble regate en el baloncesto en silla de ruedas respecto de la versión a pie).
- El material (por ejemplo, el uso de un balón sonoro en modalidades deportivas para personas con discapacidad visual).
- Las adaptaciones técnico tácticas (que tendrán en cuenta las exigencias formales y funcionales del deporte adaptado que se trate).
- La instalación deportiva (por ejemplo los relieves en las líneas del campo en deportes como el goalball o el dibujo de las líneas del terreno de juego en la instalación de la que se trate, como en el caso del deporte anterior o la boccia).

El deporte específico es aquella modalidad deportiva que ha sido diseñada para personas con un tipo de discapacidad, y que no es adaptación de otro. Este diseño tiene en cuenta las capacidades y necesidades de los practicantes. Por ejemplo, existe la boccia diseñados específicamente para personas con parálisis cerebral o discapacidad física severa, o el goalball, que es un deporte específico para personas con discapacidad visual.

Un elemento fundamental son los recursos de los que se dispone para la práctica de una modalidad deportiva constituyendo su carencia una barrera en la participación. Apoyándonos en Sanz, Palencia, Reina, and Leardy (2018) se debe considerar: (i) material deportivo de la modalidad; (ii) material específico: sillas de ruedas deportivas, prótesis de competición, etcétera; (iii) instalaciones deportivas: que sean accesibles para la práctica de cualquier usuario con alguna discapacidad; (iv) recursos económicos para poder cubrir los costes básicos generados por la actividad; (v) apoyo familiar; y (vi) referentes deportivos.

El nacimiento del deporte de personas con discapacidad a mediados del siglo XX vino acompañado posteriormente de la creación e incorporación de diferentes estructuras a nivel internacional que iban a regir el futuro de los deportes de las personas con discapacidad. El nacimiento de estas estructuras ha favorecido sin duda la difusión a nivel mundial del deporte para personas con discapacidad (Hernández-Vázquez et al., 2020). Las federaciones deportivas de deportes para personas con discapacidad en España son las siguientes:

- Federación Española de Deportes de Personas con Discapacidad Física (FEDDF).
- Federación Española de Deportes para Ciegos (FEDC).
- Federación Española de Deportes para Personas con Discapacidad Intelectual (FEDDI).
- Federación Española de Deportes para Sordos (FEDS).
- Federación Española de Deportes para Personas con Parálisis Cerebral y daño Cerebral (FEDPC).

Todas ellas tienen delegación gubernamental y competencias en relación a la organización de competiciones, promoción deportiva y formación de técnicos deportivos, además de representación en el Comité Paralímpico Español (CPE). Debido a los procesos de inclusión de personas con discapacidad en el deporte, en las últimas dos décadas se desarrolla a nivel nacional e internacional la incorporación de la modalidad practicada por personas con discapacidad. Es el caso de 16 federaciones españolas deportivas (unideportivas) de: Bádminton, Baile Deportivo, Ciclismo, Golf, Hípica, Karate, Montaña y Escalada, Piragüismo, Remo, Taekwondo, Tenis (modalidad en silla de ruedas), Tenis de mesa, Tiro con arco Triatlón, Vela y Surf (Leardy, Mendoza, Reina, Sanz., y Pérez-Tejero, 2018). Siendo éstas federaciones las que mandan sus deportistas a los Juegos Paralímpicos (si está dentro del programa).

2.2. Clasificación funcional

Una característica fundamental del deporte adaptado es el concepto de clasificación funcional según la cual el deportista es clasificado en función de su capacidad de movimiento a la hora de la práctica de un deporte concreto, con el fin de competir con aquellos que tienen similar capacidad y la deficiencia que plantea el deportista ha de incidir en el rendimiento deportivo específico de un deporte dado (Hernández-Vázquez et al., 2020). Por ello, se hace necesario definir la elegibilidad del deportista para un deporte dado,

determinando cuál es la deficiencia mínima para competir en un determinado deporte de personas con discapacidad a partir del “potencial funcional” del deportista. El propósito de una clasificación deportiva es permitir a cada competidor, independientemente de la severidad de la discapacidad, competir de forma justa con al resto de deportistas, con una capacidad/deficiencia similar. Además, estas clasificaciones deportivas, también deben estimular la participación de personas con discapacidad en deporte competitivo, así como permitir la participación deportiva de personas con gran discapacidad y mujeres con discapacidad. Para aquellos que cumplen esa condición de elegibilidad, pueden desarrollarse diferentes clases funcionales (Hernández-Vázquez et al., 2020).

El Comité Paralímpico Internacional estipula las bases conceptuales y prácticas que rigen la clasificación en todos los deportes paralímpicos, ya sean de verano o de invierno. En 2003, este organismo aprobó una estrategia de clasificación, que dio lugar al primer Código de Clasificación en 2007, revisado posteriormente en 2015. En él se describe que los sistemas de clasificación deben realizarse a través de investigaciones multidisciplinares, debiendo adecuarse a las habilidades y requerimientos de cada deporte. El Código de Clasificación de Deportistas de 2015 tiene dos funciones clave: definir quién es elegible para competir en un determinado deporte paralímpico y agrupar a los deportistas en clases, con el objetivo de asegurar que el impacto de la deficiencia/impedimento es minimizado y la excelencia deportiva es lo que determina el rendimiento o victoria de un deportista o equipo (Sanz et al., 2018). Cada deporte y modalidad adaptada tiene su propia clasificación funcional.

_3. Deportes para personas con discapacidad física

La discapacidad física es definida como una alteración del aparato motor o locomotor causada por un funcionamiento deficiente del sistema nervioso central, del sistema muscular, del sistema óseo o de una interrelación de los tres sistemas que dificultan o imposibilita la movilidad funcional de una o diversas partes corporales (Martínez, 2014). Los inicios del deporte adaptado para personas con discapacidad se inician a principios de siglo, cuando un grupo de amputados de guerra de Alemania en 1918, comienzan a practicar algún tipo de deporte como vía de escape para olvidar las consecuencias de la guerra y aliviar así las interminables horas de hospitalización. Al concluir la Segunda Guerra Mundial, con un número elevado de personas con discapacidad, surge un importante movimiento en pro del deporte adaptado (Martínez, 2014). El impulso definitivo viene dado por el eminente Dr. Ludwig Guttmann, médico con conocimientos en neurología y neurocirugía, quien tiene una visión de la persona "en su totalidad". Gracias a sus conocimientos interviene, logrando que la mortalidad extremadamente alta por parte de las personas con paraplejía suponga obtener unas posibilidades de supervivencia antes no contempladas. En el año 1944 se crea en Stoke Mandeville (Inglaterra), siendo el Dr. Guttmann Director del Servicio de Neurología de este hospital, el primer Centro para el tratamiento de lesionados medulares que, usando técnicas realmente revolucionarias y científicas, adaptan la práctica deportiva a la rehabilitación física y psíquica de las personas con graves lesiones medulares, evitando

con ello las largas horas de gimnasio y la rehabilitación monótona hospitalaria, consiguiendo con el deporte un proceso integrador debido a la superación personal constante a través de las marcas deportivas.

En la actualidad, los deportes para personas con discapacidad física expuestos por la FEDDF (2021), son: Atletismo, Bádminton, Baloncesto Silla de Ruedas, Boccia, Ciclismo, Halterofilia, Hockey en silla de ruedas eléctrica, Esgrima Silla de Ruedas, Esquí alpino, Fútbol, Hípica, Judo, Natación, Piragüismo, Remo, Rugby Silla de Ruedas, Pádel, Slalom, Snowboard, Tenis Silla de Ruedas, Taekwondo, Tenis de mesa, Triatlón y Voleibol. Se debe tener en cuenta que tal y como se ha expuesto anteriormente, algunos de ellos, forman parte de las federaciones unideportivas, ya que asumieron en sus estructuras el deporte adaptado (Bádminton, Baile Deportivo, Ciclismo, Golf, Hípica, Karate, Montaña y Escalada, Piragüismo, Remo, Taekwondo, Tenis (modalidad en silla de ruedas), Tenis de mesa, Tiro con arco Triatlón, Vela y Surf (Mendoza, Sanz, y Reina, 2018). Dentro de los deportes acuáticos destacar la natación, piragüismo, remo, vela y surf como especialidades específicas.

_4. Deportes para personas con discapacidad intelectual

La Discapacidad Intelectual (DI) se caracteriza por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa, expresada en las habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas (limitaciones en dos o más de las siguientes áreas de habilidades de adaptación: comunicación, cuidado propio, vida en el hogar, habilidades sociales, uso de la comunidad, autodirección, salud y seguridad, contenidos escolares funcionales, ocio y trabajo) (Luckasson et al., 2002). El deporte para personas con DI dispone de varias organizaciones que ofrecen oportunidades deportivas como son (Burns y Johnston, 2020):

- *Special Olympics*: es una organización mundial que apoya y promueve la inclusión, la salud, el disfrute y la comunidad (>5 millones de deportistas, 1 millón de entrenadores y voluntarios), en 32 deportes diferentes, en >170 países.
- *Virtus*: deporte Mundial sobre DI, anteriormente llamado INAS (Federación Internacional de Atletas con DI). El objetivo de Virtus es proporcionar a los deportistas con una DI en todo el mundo, la oportunidad de alcanzar la excelencia en el deporte y la competición de alto nivel en deportes de invierno y de verano.
- *Juegos Paralímpicos*: en los que el IPC organiza los Juegos Paralímpicos de verano e invierno y muchas otras competiciones deportivas internacionales. Actúa como la Federación Internacional de 10 deportes y gestiona la clasificación y el antidopaje. Los Juegos Paralímpicos son el máximo exponente del rendimiento deportivo, en la actualidad los deportistas con DI compiten en tenis de mesa, atletismo y natación.
- *Unión Deportiva Síndrome de Down*: existen varias organizaciones más pequeñas específicamente para personas con Síndrome de Down, la cual ofrece oportunidades deportivas internacionales para este colectivo de deportistas abarcando nueve deportes (incluyendo el deporte de invierno de esquí alpino).

Además, la FEDDI es la encargada de promover la participación de personas con discapacidad. A nivel nacional la Federación Española de Deportes para Personas con Discapacidad Intelectual (FEDDI), la cual tiene por finalidad promover y desarrollar el deporte para Personas con DI, ofreciendo opciones y oportunidades para que cada persona pueda incorporarse a la sociedad de forma activa. Asimismo, es la encargada de promover la participación de personas con DI y organiza los Campeonatos Nacionales. FEDDI establece tres niveles de competición basados en las condiciones competitivas de los participantes: Nivel 1 (donde no existe ninguna adaptación en el reglamento), Nivel 2 (donde se adapta el reglamento a las condiciones de los participantes) y Nivel 3 (donde los jugadores con menor nivel realizan pruebas de habilidades específicas en baloncesto) (FEDDI, 2019). Los deportes que dispone la FEDDI son: Atletismo, Baloncesto, Fútbol Sala, Deportes De Invierno, Golf, Hípica, Gimnasia Rítmica, Natación, Pádel y Petanca. Dentro de los mismo, sólo la natación es específica del medio acuático.

_5. Deportes para personas con discapacidad sensorial

Dentro de la discapacidad sensorial, se distinguen la discapacidad auditiva y la visual. La deficiencia visual se puede definir como cualquier limitación en la capacidad visual resultante de una enfermedad, trauma o una condición congénita o degenerativa que no puede ser corregida por medios convencionales, incluyendo el uso de lentes, medicación o cirugía (Pérez-Tejero, Ocete, y Gutiérrez, 2021). La Federación Española de Deportes para Ciegos (FEDC) recoge los deportes que tienen cabida en la actualidad dentro del ámbito de esta Federación, siendo: Ajedrez, Atletismo, Esquí, Fútbol Sala, Goalball (deporte específico para deportistas con discapacidad visual y ciegos), Judo, Montaña, Natación (específico del medio acuático) y Tiro. En relación al deporte base, la ONCE ha impulsado los encuentros de Escuelas Deportivas, en los que alumnos ciegos o con discapacidad visual grave procedentes de distintos puntos de España, se reúnen con el objetivo de compartir experiencias deportivas y fomentar su integración social a través del deporte. A nivel de alto rendimiento la ONCE estimula y ayuda a los deportistas para la alta competición. Los Juegos Paralímpicos son un ejemplo del excelente nivel que han alcanzado las personas ciegas o con discapacidad visual grave.

Por otro lado, la sordera se define como privación o disminución de la facultad de oír, por lo que una persona sorda será incapaz o tendrá problemas para escuchar. Ésta puede ser un rasgo hereditario o puede ser consecuencia de una enfermedad o infección, traumatismo o daño cerebral (córtex parietal), exposición al ruido a largo plazo o por la administración de medicamentos agresivos para el nervio auditivo. Podemos indicar que el término “sordera” como tal suele reservarse a aquellos déficits auditivos graves y profundos, distinguiéndolo de la “hipoacusia”(Pérez-Tejero et al., 2021).

El deporte para personas con discapacidad auditiva no necesita adaptación en lo que se refiere a la condición física ya que su complexión es idéntica a la de las personas sin discapacidad, pero si es adaptado a su condición de discapacidad auditiva. En este sentido, los deportes y actividades acuáticas son las mismas que para el resto de la población. Esta adaptación sólo se define como ayuda visual a las indicaciones de los entrenadores,

monitores, jueces y/o árbitros en plena competición o clase (Pérez-Tejero, Barba, García-Abadía, Ocete, y Coterón, 2013). El deporte para sordos no está incluido dentro del movimiento paralímpico internacional. El evento de mayor importancia son los Juegos Sordolímpicos organizados por el Comité Internacional de Deportes para Sordos que se celebran cada 4 años, justo 1 año después de los Juegos Olímpicos y Paralímpicos.

_6. Deportes para personas con lesión medular y deportes para personas con parálisis cerebral

6.1. Deportes para personas con lesión medular

La lesión medular es definida como una afectación de la médula espinal que provoca pérdida de movilidad y de sensibilidad por debajo del nivel de lesión. Dependiendo de este nivel, las deficiencias que provoca a nivel de piernas, brazos y/o tronco, tanto a nivel fisiológico, sensoriomotor, locomotor, neuromuscular y autonómico: a mayor altura vertebral de la lesión, mayor afectación funcional, implicando pérdida de sensibilidad, función motora, actividad refleja, tono muscular y control termorregulador (Martínez, 2014). Actualmente, en España existe la Fundación del Lesionado Medular, conocida como “FLM”, entidad sin ánimo de lucro española creada en Madrid en 1997. Su objetivo es dar opciones a través de servicios de rehabilitación integral, para que puedan lograr la plena participación en la sociedad, motivando así un cambio social. Actualmente somos una entidad innovadora de referencia a nivel internacional. A través del deporte adaptado potencian el desarrollo físico, personal y social, impulsando la participación inclusiva. Los deportes principales que ofrece son: tenis de mesa, Quad rugby (rugby en silla de ruedas), boccia y stacking (consiste en montar y desmontar pirámides con vasos de plástico especialmente diseñados, en secuencias predeterminadas). Asimismo, al presentar una discapacidad física, las personas con lesión medular pueden practicar todos los deportes acuáticos para personas con discapacidad física.

6.2. Deportes para personas con Parálisis cerebral

La Parálisis Cerebral es la consecuencia de una lesión, no progresiva, en el sistema nervioso central, que suele producirse durante el embarazo, el parto o en la primera infancia (hasta los 3 años), que produce trastornos en la coordinación, tono y fuerza muscular, de carácter persistente pero no invariable, que se manifiesta, sobre todo, en la dificultad que tiene la persona para mantener un equilibrio estable y en la dificultad para ejecutar movimientos coordinados. Puede ir asociado a alteraciones de percepción visual o auditiva, de desarrollo motor, intelectual o de conducta, y con dificultades en el habla y en la estructura del lenguaje, alteraciones respiratorias, alteraciones psicoafectivas y, muchas veces, acompañado de crisis epilépticas, aunque hoy en día este tema está muy controlado. El abanico de afectaciones es muy grande y eso hace que cada persona tenga su propio nivel de funcionamiento, necesitando muchas de ellas apoyos personales y ayudas técnicas para desenvolverse en la vida, mientras que otras gozan de un grado de autonomía personal grande (Pérez-Tejero et al., 2013).

Boccia es un deporte paralímpico en el que se compite de forma individual, por parejas o equipos, sobre una pista rectangular en la que los jugadores tratan de lanzar sus seis bolas (rojas o azules) lo más cerca posible de la pelota blanca que sirve de objetivo, a la vez que intentan alejar las de sus rivales. A este deporte juegan personas en silla de ruedas que tienen parálisis cerebral o discapacidad física severa. Algunos de ellos precisan de la ayuda de un asistente y realizan los lanzamientos usando una canaleta. Los deportistas aptos para competir se describen de manera detallada en la sección relativa a Clasificación del Manual del CP-ISRA. El citado Manual contiene los perfiles de clasificación: Individual BC1, Individual BC 2, Individual BC 3, Individual BC 4, Parejas – Para jugadores clasificados como BC3, Parejas – Para jugadores clasificados como BC4, Equipos – Para jugadores clasificados como BC1 y BC2.

_7. Deportes para personas transplantadas

En el caso de las personas que han sido trasplantadas de uno o varios órganos es un momento frecuentemente esperado por el cambio que supone en la calidad de vida de la persona trasplantada y su entorno. El trasplante de un órgano se suele realizar en personas con enfermedades crónicas con el objetivo de aumentar su esperanza de vida y su calidad de vida. Pese a esto, un trasplante de órgano conlleva unas secuelas como puede ser el mayor riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular. A su vez, cualquier intervención de este tipo conlleva unos tiempos de recuperación que pueden afectar a la capacidad funcional de la persona y por consiguiente reducir su calidad de vida. A esto se le suma que tras intervenciones de este tipo se suelen administrar ciertas terapias que tienen efectos adversos, como por ejemplo aumentar el catabolismo y disminuir la masa muscular.

Los estudios científicos han demostrado los beneficios que tiene la prescripción de actividad física en trasplantados tanto en su función psicológica, física y social, y, por lo tanto, en su salud en general (Mathur et. al, 2014). Esto se debe a que el ejercicio puede contrarrestar los efectos en la fuerza y la masa muscular de ciertos tipos de terapias y de largas recuperaciones. A la vez que se obtendrían beneficios en el sistema cardiovascular, pulmonar y locomotor (Painter y Roshanravan, 2013). Pese a este conocimiento, la actividad de esta población está por debajo de los niveles de la población promedio, lo que resulta en un estilo de vida generalmente sedentario e inactivo (Sánchez et. al, 2016). En este sentido, las actividades físicas acuáticas y la práctica de deportes como la natación (supervisada por profesionales de actividad física y del deporte) son medios útiles para su recuperación y mantenimiento de su calidad de vida.

_8. Bibliografía

- Burns, J., y Johnston, M. (Eds.). (2020). *Good Practice Guide for coaching athletes with Intellectual Disabilities*. Canterbury. Canterbury University.
- Hernández-Vázquez, J. L., Pérez-Tejero, J., Ocete-Calvo, C., Suárez-Gutiérrez, A., Pappous, A., y Cabello-Manrique, D. (2020). *The “Badminton for all” project: a curriculum training to promote participation of people with disabilities in*

- European clubs*. Paper presented at the European Congress of sport Science, Sevilla (Spain).
- Leardy, L., Mendoza, N., Reina, R., Sanz, D., y Pérez-Tejero, J. (Eds.). (2018). *El Libro Blanco del Deporte para Personas con Discapacidad en España*: Comité Paralímpico Español, Fundación Once y Comité Estatal de Representantes de Personas con Discapacidad.
- Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntinx, W. H., Coulter, D. L., Craig, E. M. P., Reeve, A., y Tasse, M. J. (2002). *Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports*. American Association on Mental Retardation. Washington, DC: American Association on Mental Retardation
- Martínez, J. O. (2014). Las discapacidades físicas y su descripción. *Deportistas sin adjetivos*: Consejo Superior de Deportes, Real Patronato sobre Discapacidad. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, Comité Paralímpico Español.
- Mendoza, N., Sanz, D., y Reina, R. (2018). Las personas con discapacidad y el deporte en España. In L. M. Leardy, N., Reina, R., Sanz, D. y Pérez-Tejero, J. (Coords) (Ed.), *Libro blanco del deporte de personas con discapacidad en España* Madrid: Comité Paralímpico Español, Fundación Once y Comité Estatal de Representantes de Personas con Discapacidad.
- Pérez-Tejero, J., Barba, M., García-Abadía, L., Ocete, C., y Coterón, J. (2013). *Deporte Inclusivo en la Escuela*. Madrid. Universidad Politécnica de Madrid, Fundación Sanitas, Psysport.
- Pérez-Tejero, J., Ocete, C., y Gutiérrez, A. (2021). Los principales tipos de discapacidad. In J. L. Hernández-Vázquez (Ed.), *Manual de formación en Badminton Inclusivo: proyecto B4all* (pp. 71-90).
- Reina, R. (Ed.). (2010). *La actividad Física y el deporte adaptado ante el espacio europeo de enseñanza superior*. Sevilla. Wanceulen.
- Sanz, D., Palencia, I., Reina, R., y Leardy, L. (2018). Deporte base y deporte de competición en personas con discapacidad en España. In Comité Paralímpico Español, Fundación Once y Comité Estatal de Representantes de Personas con Discapacidad (Eds.), *El Libro Blanco del Deporte para Personas con Discapacidad en España*.

TEMA 24

EL DEPORTE INCLUSIVO: LA PROMOCIÓN DEPORTIVA Y DE LA SALUD A TRAVÉS DEL DEPORTE INCLUSIVO Y SUS VÍNCULOS CON EL DEPORTE CONVENCIONAL. PROGRAMAS DEPORTIVOS INCLUSIVOS EDUCATIVOS, DEPORTIVOS Y DE FITNESS. LA INCLUSIÓN SOCIAL A TRAVÉS DEL DEPORTE.

1. INTRODUCCIÓN.
2. LA PROMOCIÓN DEPORTIVA Y DE LA SALUD A TRAVÉS DEL DEPORTE INCLUSIVO Y SUS VÍNCULOS CON EL DEPORTE CONVENCIONAL.
3. PROGRAMAS DEPORTIVOS INCLUSIVOS EDUCATIVOS, DEPORTIVOS Y DE FITNESS.
4. LA INCLUSIÓN SOCIAL A TRAVÉS DEL DEPORTE.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

El tema que nos ocupa complementa los contenidos tratados en el tema 13, de modo que aborda el papel del deporte como medio de desarrollo de la salud y de la práctica de actividad físico-deportiva. Para su desarrollo se comenzará explicando el papel del deporte como medio que favorece la calidad de vida de las personas con discapacidad, así como los diferentes programas deportivos a los que pueden adherirse los participantes. Entendiendo que una de las principales vías de integración y desarrollo social de las personas con discapacidad es a través del deporte. Por tanto, el tema que se describe ayudará a conocer en mayor medida la importancia y el papel del deporte como medio de desarrollo integral de las personas con discapacidad.

_2. La promoción deportiva y de la salud a través del deporte inclusivo y sus vínculos con el deporte convencional

La actividad física y el deporte son, a día de hoy, un componente fundamental de la calidad de vida de las sociedades modernas (Pérez-Tejero y Ocete, 2018). Al derecho reconocido por Naciones Unidas (2006) de garantizar la igualdad de acceso de las personas con discapacidad para participar en juegos, actividades de recreación y deportes, debemos sumarle los múltiples beneficios asociados. A nivel legislativo, se encuentran numerosas referencias internacionales y nacionales sobre los derechos de las personas con discapacidad en la actividad física y el deporte, como es el Artículo 31 de la Convención de la Organización de Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad. Según el Libro Blanco del Deporte para personas con discapacidad en España (Leardy, Mendoza, Reina, Sanz., y Pérez-Tejero, 2018), las barreras de acceso a la educación por parte de las personas con discapacidad pueden tener una influencia importante en la incorporación de estas a la práctica deportiva, dado que el medio escolar es una de las primeras vías en las que una persona entra en contacto con la actividad física. Esta circunstancia, unida a la falta de formación especializada en las singularidades de los alumnos con discapacidad entre los profesionales de la educación física y el deporte, suponen una barrera añadida en el acceso de estas personas a la práctica deportiva. Para afrontar esos nuevos retos para la inclusión de las personas con discapacidad en el mundo de la actividad física y el deporte, debemos destacar las siguientes cuestiones:

- Las discapacidades asociadas al proceso de envejecimiento y otras discapacidades sobrevenidas.
- La mejora del acceso a la práctica deportiva de las mujeres con discapacidad, muy desigual con respecto al de los hombres.
- La existencia de colectivos con difícil acceso a la práctica deportiva atendiendo al tipo de discapacidad, la etiología, el grado de discapacidad u otras variables, que han de ser tenidos en cuenta para garantizar que podamos hablar de un auténtico deporte para todos.

Existen diferentes posibilidades de prácticas deportiva entre personas con y sin discapacidad, y en función el grado de interacción que se produce entre las personas con

y sin discapacidad, se pueden dar diferentes tipos de programas (Reina, 2014; Roldán y Reina, 2018; Sanz y Reina, 2012):

1. *Programas específicos*: donde las personas con discapacidad realizan la actividad física o deportiva al margen del grupo de iguales, podría ser el deporte escolar realizado por niños y niñas que están en régimen de escolarización de educación especial.

2. *Programas paralelos*: implican un avance en la normalización de la práctica físico-deportiva para personas con discapacidad, ya que implicaría el compartir instalaciones, materiales, horarios, entre otros. Sin embargo, este programa mantiene la distinción entre personas con y sin discapacidad, aunque sí garantiza la respuesta adaptada a las necesidades particulares de las personas con discapacidad por personal especializado.

3. *Programas integrados*: implican que debe existir una convivencia entre ambos colectivos durante la realización de la actividad deportiva, realizando adaptaciones en las tareas o en el programa, para permitir que las personas con discapacidad pueden tomar parte en la actividad de una forma lo más normalizada posible. Esta propuesta está en detrimento ya que implicaría una respuesta no adecuada a las necesidades de las personas con discapacidad o la no acomodación del contexto donde se desarrolla la actividad deportiva.

4. *Programas inclusivos*: representan la total normalización todos sus practicantes. De modo que la actividad deportiva debe estar planteada de manera que, independientemente de las limitaciones en la práctica que tenga la persona con discapacidad, ésta tiene las mismas oportunidades de participación que el resto de practicantes.

En cualquiera de estos escenarios, se requerirá de una serie de adaptaciones, que podríamos categorizar en:

- Adaptación del espacio de práctica (p.ej. dimensiones del terreno de juego).
- Adaptación del material (p.ej. balones sonoros para personas con deficiencia visual).
- Adaptación en los apoyos (p.ej. alumnos tutores, tutorías por pares).
- Adaptación en las habilidades motrices (p.ej. uso de silla de ruedas).
- Adaptación de las normas y reglas (p.ej. número máximo de botes del balón).
- Adaptación tiempo de práctica (p.ej. tiempos de juego modificados en función de grado de desempeño), entre otros.

En la actualidad, la participación deportiva de personas con discapacidad sigue siendo deficitaria. Es debido a que se siguen mostrando numerosas barreras en la participación, como la falta de oferta de programas de actividad física y deporte, siendo esta una de las principales, junto con otras barreras de tipo físico, social y emocional (Taub y Greer, 2000). Con el objetivo de hacer el deporte más accesible un escenario cada vez más habitual es la inclusión en contextos generales de práctica deportiva (Johnson, Martinez, Poole, y Brown, 2018). La práctica inclusiva brinda a las personas con discapacidad la oportunidad de desarrollar y mejorar sus habilidades y destrezas motrices

así como los aspectos psicológicos (Martin, Ma, Latimer-Cheung, y Rimmer, 2016). Su importancia radica en que esta participación les proporciona nuevas experiencias corporales, realza la percepción de sus logros físicos, redefine sus capacidades físicas e incrementa su confianza para la realización de nuevas actividades físicas, así como completar el proceso de inclusión social de personas con discapacidad (Wickman, Nordlund, y Holm, 2018).

Por otro lado, entre los beneficios reportados acerca de las prácticas inclusivas podríamos destacar el respeto por las diferencias y habilidades individuales, un conocimiento más profundo de las fortalezas y debilidades propias, un mayor espectro de oportunidades, experiencias en un entorno con más motivación y normalización, el desarrollo de recursos para evitar el aislamiento con respecto a otros, incremento del sentimiento de aceptación y comunidad, consecución de los objetivos y resultados de los programas, o el aumento del valor individual y la autoestima (Ocete, 2018; Ocete, Pérez-Tejero, y Coterón-López, 2019).

_3. Programas deportivos inclusivos educativos, deportivos y de fitness.

La inclusión de personas con discapacidad es un eje vertebrador prioritario de la política social de la Unión Europea y esencial en la construcción social contemporánea (Unión Europea, 2014). La inclusión social es un proceso asegurador de que personas en riesgo de pobreza y exclusión social aumenten sus oportunidades y recursos para participar activamente en la vida económica, social y cultural, y de que, a su vez, gocen de unas condiciones de vida y bienestar consideradas normales en la sociedad en la que viven (Pérez-Tejero y Ocete, 2018). Este concepto de inclusión, extensible en líneas generales a cualquier ámbito, aparece comúnmente relacionado con la prestación de servicios que garanticen alcanzar a todas las personas su máximo potencial cuando forman parte de un entorno o comunidad. En el caso del deporte escolar es aquel que, de forma organizada, se celebra en edad y contexto escolar, y que se desarrolla en gran medida en el aula de educación física. Debe tener como objetivo garantizar el acceso universal de todo el alumnado a una práctica deportiva de calidad (iniciación deportiva) para potenciar su desarrollo educativo, satisfacer las necesidades individuales (físicas, cognitivas, y psicológicas), promover estilos de vida saludables y proporcionar alternativas para la ocupación del ocio (Roldán y Reina, 2018). Los objetivos relacionados con el deporte escolar más destacados deberían ser: ofrecer una actividad física y deportiva inclusiva que alcance los mínimos de práctica recomendados por instituciones y estudios de referencia en el ámbito de la salud para niños y adolescentes; complementar la labor formativa desarrollada en los centros educativos, especialmente en lo referente a los valores y los hábitos saludables; y adaptar la práctica deportiva, especialmente la competición, a las finalidades y necesidades de cada etapa educativa.

Además, concretamente en el caso de los alumnos/as con discapacidad el ámbito educativo es clave a la hora de promocionar la práctica deportiva, ya que es en la edad

escolar donde se generan los hábitos de práctica y es en este contexto donde sabemos que está la persona con discapacidad en una etapa concreta y sensible de su vida. Teniendo en cuenta estas consideraciones es sobre las que se han de justificar y articular acciones específicas de promoción deportiva, en especial de manera inclusiva, como la misma naturaleza del contexto educativo (Roldán y Reina, 2018). Las disposiciones legislativas que establecen el Currículo Básico de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato indican que tales currículos se rigen por los principios de normalización e inclusión, asegurando la no discriminación y la igualdad efectiva en el acceso y permanencia en el sistema educativo (Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero; Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre).

Por otro lado, las actitudes se ha identificado como una de las principales barreras y/o facilitadores de los procesos de inclusión de las personas con discapacidad (Haegele, Zhu, y Davis, 2017), siendo uno de los principales condicionantes las actitudes de los agentes implicados (Ocete, Pérez-Tejero, Coterón, y Reina, 2020), siendo un factor clave que los agentes intervinientes muestren actitudes positivas (Ocete, Coterón, y Pérez-Tejero, 2019). Por este motivo, en los últimos años en España, se llevan a cabo una serie de acciones por distintas entidades que están ayudando a la promoción del deporte para personas con discapacidad, fuera del ámbito de la Administración Pública, donde se están dando algunas iniciativas de gran interés que están tratando de paliar los déficits que encontramos para la promoción del deporte en la escuela para alumnos y alumnas con discapacidad (Roldán y Reina, 2018). Con el objetivo de dar respuesta a la necesidad de sensibilizar y concienciar a las personas sin discapacidad se suele utilizar la implementación de programas de intervención fundamentados en los deportes adaptados desde una perspectiva inclusiva. A continuación, se exponen algunos ejemplos dese el ámbito educativo, recreativo y del fitness:

Paralimpic School Day

El Comité Paralímpico Internacional desarrolló durante años en España el programa “Día del Deporte Paralímpico en la Escuela”, con el objetivo sensibilizar hacia la discapacidad en las escuelas a través de la práctica deportiva. El programa facilita un kit de material pedagógico con actividades (teóricas y prácticas) e información básica para educar a los jóvenes sobre el deporte paralímpico en un ambiente divertido y lúdico. Se trata de que todos los alumnos y alumnas, tengan o no discapacidad, conozcan nuevas modalidades deportivas y desarrollen algunas habilidades motrices poco probables de desplegar con la práctica de modalidades deportivas convencionales. Este programa internacional se viene aplicando en numerosos centros escolares del territorio español, a través de algunas fundaciones o entidades privadas para realizar un día de convivencia y práctica en torno al deporte paralímpico (Comité Paralímpico Internacional, 2004).

Programa educativo “Deporte Inclusivo en la Escuela (DIE)”

Sus objetivos generales son promover la práctica deportiva inclusiva en los centros educativos, dar a conocer los diferentes deportes adaptados y paralímpicos mediante una

metodología inclusiva y concienciar sobre la situación de las personas con discapacidad en la práctica deportiva. Está basado en la Teoría del Contacto (Allport, 1954) y en la del Comportamiento Planificado (Ajzen, 1991), combinando las estrategias de información, simulación y contacto directo (Ocete, Pérez, y Coterón, 2015). Está compuesto por una serie de acciones y recursos didácticos, principalmente dirigidos al alumnado de Primaria, Secundaria y Bachillerato y a su profesorado de Educación Física, así como a técnicos deportivos y sus deportistas en la iniciación deportiva de las distintas modalidades (Pérez-Tejero, Barba, García-Abadía, Ocete, y Coterón, 2013). Para su implementación se llevan a cabo una serie de acciones como:

- a) *Jornada Paralímpica* donde un deportista paralímpico acude al centro educativo y expone sus experiencias como deportista de alto nivel e intercambia experiencias y dudas con el alumnado;
- b) *Préstamo de material adaptado* como sillas de ruedas deportivas y juegos de boccia (deporte específico para personas con parálisis cerebral o discapacidad física severas);
- c) *Recursos didácticos* como vídeos explicativos por deporte, vídeos ejemplificativos de las tareas, ficha para el profesor (explicación del deporte, clasificación funcional, extracto del reglamento, relación con el movimiento paralímpico, consideraciones para una práctica inclusiva, bibliografía y recursos web), ficha para el alumno, cuestionario de evaluación, y por último, tareas por deporte.
- d) *Evento final del programa*. Consiste en una jornada práctica donde los centros participantes en el programa, asisten a una jornada lúdico-deportiva inclusiva en la que su alumnado participará en los diferentes deportes trabajados.

Este tipo de programas son una experiencia y estrategia más eficaz que las experiencias puntuales y permiten al alumnado tener un contacto directo con la discapacidad además de conocer las diferentes posibilidades de práctica deportiva de las personas con discapacidad. La literatura actual sugiere tener en cuenta variables en el alumnado sin discapacidad como el nivel de competitividad que muestran y la experiencia previa con personas con discapacidad, siendo determinantes para un diseño adecuado (Ocete et al., 2020).

Fundación También

Fundación nacional, con el objetivo principal de fomentar valores educativos a través de actividades deportivas adaptadas, de ocio y tiempo libre. Difundir y promocionar el deporte para personas con discapacidad mediante exhibiciones, competiciones, ferias, congresos, exposiciones o foros. para que las personas con discapacidad puedan disfrutar de su tiempo libre. Destacando las modalidades de esquí, ciclismo, pádel, piragüismo, vela, senderismo, campamentos inclusivos, programas de multiactividad. Además, proporciona el material adaptado para las actividades y es responsable de gestionar la logística y las subvenciones necesarias para la realización de cursos formativos, viajes y actividades para personas con discapacidad.

Federació d'Esports Adaptats de la Comunitat Valenciana

FESA es una federación con carácter polideportivo y pluridiscapacidad, sin ánimo de lucro, formada por deportistas, técnicos, jueces árbitros y clubes deportivos, y tiene como finalidad el fomento y desarrollo de la práctica deportiva dentro del colectivo de personas con discapacidad. Entre sus finalidades está la del diseño de programas de actividad físico-deportiva encaminados a la integración, normalización e inclusión social de personas con discapacidad, promueve talleres de formación e inserción laboral, cursos, seminarios, congresos y foros y el desarrollo de la práctica deportiva a todos los niveles para personas con discapacidad física, visual, auditiva, fisiológica u orgánica y con parálisis cerebral en el ámbito de la Comunidad Valenciana.

LaLiga GENUINE Santander

El objetivo de este programa es la integración social de personas con discapacidad intelectual a través del deporte, buscan normalizar la práctica del fútbol de personas con discapacidad intelectual, comprometer al fútbol profesional con un proyecto integrador y socialmente responsable, mostrar el compromiso de La Liga con este proyecto integrador, con el objetivo de que todos los clubes de La Liga cuenten con su equipo Genuine.

_4. La inclusión social a través del deporte

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (CIF; Organización Mundial de la Salud, 2001) evalúa la condición de salud, identificando los componentes de dicha salud o las “consecuencias” de enfermedades u otros estados de salud, estableciendo una neutralidad en la etiología de la discapacidad o los trastornos que puede presentar una persona, cosa que la clasificación anterior no realizaba (Pérez-Tejero y Ocete, 2021). Por ello, la actual clasificación entiende que la discapacidad es una interacción de la persona con su entorno, no “estigmatizando” en base a la enfermedad o discapacidad ya que la causa puede estar localizada “fuera” del sujeto, es decir, en su entorno. Por ello, la CIF, contempla la importancia y efecto sobre la salud de los “determinantes de salud” o “factores de riesgo” que estudia y clasifica bajo el término “factores ambientales” que describen el contexto donde el individuo se desarrolla. El modelo expuesto por la CIF brinda un marco conceptual idóneo desde el que abordar los factores condicionantes de acceso a la educación, el ocio y la recreación, la práctica deportiva, entre otras áreas, por parte de las personas con discapacidad. Por un lado, presenta el funcionamiento (funciones y estructuras corporales) y la discapacidad (actividades y participación); y por el otro, los factores contextuales (ambientales y personales). Centrándonos en los factores ambientales, se refieren a la influencia externa sobre el funcionamiento y la discapacidad que manifiestan el efecto facilitador u obstaculizador de lo físico, lo social y lo actitudinal a distintos niveles de dominios y categorías, y por tanto, la identificación de barreras y facilitadores; mientras que los factores personales son la influencia interna sobre el funcionamiento y la discapacidad, cuyo constructo es el impacto de los atributos de la persona (Hernández-Vázquez et al., 2020; Ocete, 2021). Por otro lado, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de Naciones Unidas en el artículo 30 expone la responsabilidad de los

países para promover la participación en el recreo, el tiempo libre y los deportes para personas con discapacidad, garantizando que tengan la oportunidad de desarrollar y utilizar sus capacidades, no sólo en su propio beneficio, sino también en el de la sociedad. Además, establece que los adultos y niños con discapacidad deben tener acceso a actividades de ocio, recreación y deporte, tanto en entornos inclusivos como específicos (artículo 31) (Mendoza, Sanz, y Reina, 2018). De esta manera, la inclusión de personas con discapacidad en el deporte se muestra como una herramienta transformadora de la realidad social.

_5. Bibliografía

- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50, 179-211.
- Allport, G. (Ed.). (1954). *The nature of prejudice*. New York. Doubleday Books.
- Comité Paralímpico Internacional. (2004). Paralympic School Day. Retrieved 30 enero 2019, from <http://www.paralympic.org/the-ipc/paralympic-school-day>
- Haegele, J., Zhu, X., y Davis, S. (2017). Barriers and facilitators of physical education participation for students with disabilities: an exploratory study. *International Journal of Inclusive Education*, 22(2), 130-141.
- Hernández-Vázquez, J. L., Pérez-Tejero, J., Ocete-Calvo, C., Suárez-Gutiérrez, A., Pappous, A., y Cabello-Manrique, D. (2020). *The “Badminton for all” project: a curriculum training to promote participation of people with disabilities in European clubs*. Paper presented at the European Congress of sport Science, Sevilla (Spain).
- Johnson, J. D., Martinez, D., Poole, S., y Brown, C. (2018). Recreation programming strategies within higher education: A commit to inclusion model. *Palaestra*, 31, 48-55.
- Leardy, L., Mendoza, N., Reina, R., Sanz, D., y Pérez-Tejero, J. (Eds.). (2018). *El Libro Blanco del Deporte para Personas con Discapacidad en España*. COE. Fundación Once y Comité Estatal de Representantes de Personas con Discapacidad.
- Martin, K., Ma, J., Latimer-Cheung, A., y Rimmer, J. (2016). A systematic review of review articles addressing factors related to physical activity participation among children and adults with physical disabilities. *Health Psychology Review*, 10(4), 478-494.
- Mendoza, N., Sanz, D., y Reina, R. (2018). Las personas con discapacidad y el deporte en España. In L. M. Leardy, N., Reina, R., Sanz, D. y Pérez-Tejero, J. (Coords) (Ed.), *Libro blanco del deporte de personas con discapacidad en España* Madrid. Comité Paralímpico Español, Fundación Once y Comité Estatal de Representantes de Personas con Discapacidad.
- Naciones Unidas. (2006). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. Viena: 30 de noviembre 2020.
- Ocete, C. (2018). Fomento de la inclusión en el ocio activo saludable para personas con discapacidad. In Universidad Politécnica de Madrid, Fundación Sanitas, Psysport y Fundación Ana Valdivia (Eds.), *Ocio activo y discapacidad* (pp. 7-14). Madrid.

- Ocete, C. (2021). *Deporte inclusivo. Aplicaciones prácticas*. Sevilla. Junta de Andalucía. Instituto andaluz del deporte.
- Ocete, C., Coterón, J., y Pérez-Tejero, J. (2019). La actitud del profesor en la inclusión de alumnos con discapacidad física en Educación Física. In F. En Ruiz-Juan, González, J.A. y Calvo, Á. (Ed.), *Libro de actas del XIII Congreso Internacional FEADEF sobre la enseñanza de la Educación Física y el deporte escolar. II Congreso Red Global* (pp. 53-62). Sevilla. FEADEF.
- Ocete, C., Pérez-Tejero, J., y Coterón-López, J. (2019). La participación activa de alumnos con discapacidad en Educación física y su efecto en el autoconcepto. In G. y. A.-P. Cangas (Ed.), *Aplicaciones de intervención en Actividad Física Adaptada* (pp. 103-116). Madrid. Dyckinson.
- Ocete, C., Pérez-Tejero, J., Coterón, J., y Reina, R. (2020). How do competitiveness and previous contact with people with disabilities impact on attitudes after an awareness intervention in physical education? *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1-13.
- Ocete, C., Pérez, J., y Coterón, J. (2015). Propuesta de un programa de intervención educativa para facilitar la inclusión de alumnos con discapacidad en Educación Física. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*(27), 140-145.
- Organización Mundial de la Salud (Ed.). (2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud*. Madrid. IMSERSO.
- Pérez-Tejero, J., Barba, M., García-Abadía, L., Ocete, C., y Coterón, J. (2013). *Deporte Inclusivo en la Escuela*. Madrid. UPM, Fundación Sanitas, Psysport.
- Pérez-Tejero, J., y Ocete, C. (2018). Personas con discapacidad y práctica deportiva en España. In L. Leardy, Mendoza, N., Reina, R., Sanz, D., Pérez-Tejero, J. (Coords) (Ed.), *Libro blanco del deporte de personas con discapacidad en España* (pp. 55-77). Madrid. Comité Paralímpico Español, Fundación Once y Comité Estatal de Representantes de Personas con Discapacidad.
- Pérez-Tejero, J., y Ocete, C. (2021). La discapacidad y su relación con la salud. In J. L. Hernández-Vázquez (Ed.), *Manual de formación en Badminton Inclusivo: proyecto B4all* (pp. 75-89).
- Reina, R. (2014). Inclusión en deporte adaptado: dos caras de una misma moneda. *Psychology, Society and Education*, 6(1).
- Roldán, A., y Reina, R. (2018). Deporte escolar y universitario en las personas con discapacidad. In M. Leardy, N., Reina, R., Sanz, D., Pérez-Tejero, J. (Coords) (Ed.), *Libro blanco del deporte de personas con discapacidad en España*. Madrid. Comité Paralímpico Español, Fundación Once y Comité Estatal de Representantes de Personas con Discapacidad.
- Sanz, D., y Reina, R. (Eds.). (2012). *Actividades Físicas y Deporte Adaptados para personas con discapacidad*. Badalona. Paidotribo.
- Taub, D. E., y Greer, K. R. (2000). Physical Activity as a Normalizing Experience for Schoolage Children with Physical Disabilities: Implications for Legitimation of Social Identity and Enhancement of Social Ties. *Journal of Sport and Social Issues*, 24(4), 395-414.

- Unión Europea. (2014). *Dictamen del Comité de las Regiones - «Deporte, discapacidad y ocio», aprobado en Bruselas el 29 de noviembre de 2013*. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52013IR3952>.
- Wickman, K., Nordlund, M., y Holm, C. (2018). The relationship between physical activity and self-efficacy in children with disabilities. *Sport in Society*, 21(1), 50-63.

TEMA 25

TÉCNICAS DE ENTRADA AL AGUA SIN MATERIAL AUXILIAR Y CON MATERIAL AUXILIAR DE SALVAMENTO.

1. INTRODUCCIÓN.
2. CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE TÉCNICAS DE ENTRADA AL AGUA.
3. ENTRADAS AL AGUA.
 - 3.1. ENTRADAS AL AGUA SIN MATERIAL DE RESCATE.
 - 3.1.1. DE MANOS.
 - 3.1.2. DE PIES.
 - 3.2. ENTRADAS AL AGUA CON MATERIAL DE RESCATE.
 - 3.2.1. ARO SALVAVIDAS.
 - 3.2.2. TUBO DE RESCATE.
 - 3.2.3. LATE DE RESCATE.
4. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

Este tema trata sobre el paso físico que debe dar un socorrista a la hora de acercarse a una víctima que se encuentra dentro de la lámina de agua: las entradas (Ellis y Associates, 2002). Así mismo, se abordará una de las habilidades más importantes que debe controlar un socorrista para hacer su trabajo seguro, práctico y eficiente; la flotabilidad (Barcala, González, Oleagordia y Aguilar, 2008).

Comencemos aclarando una serie de conceptos que se utilizarán en el presente tema y son claves para el entendimiento de este. El “Control corporal” se referirá a la capacidad que se tiene de colocar todas las partes de nuestro cuerpo en la posición correcta, con los ángulos apropiados en relación con la zona de recepción o de caída, y la posibilidad de mantener estos durante todas las fases de las entradas al agua. Por otro lado, las fases de las entradas al agua las dividiremos, al igual que un salto en tierra, por lo que habrá una fase de batida, una fase de vuelo y una de recepción (García, García y Díez, 2018). Esta última coincidirá con el momento de contacto con la lámina del agua. Por lo tanto, todas las entradas al agua que se expongan dependerán de la capacidad de dominar el control corporal tanto en la fase de preparación, como en la fase de batida (o impulso), de vuelo. A ese control corporal se debe añadir una serie de factores externos al socorrista que serán clave para la elección del sistema de entrada al agua. Estos factores externos pueden ser, entre otros, la profundidad del lugar de entrada, la claridad o no de la lámina de agua, que sean aguas tranquilas o con movimiento continuo o más o menos intenso de oleaje, la distancia donde se encuentre la víctima y características de esta (nivel de consciencia, ubicación, etc), la presencia de objetos, rocas, salientes, embarcaciones o similares, que impidan la entrada y la posibilidad o no de realizar dicha entrada con o sin material auxiliar (Pardo y Cano, 2016).

Abordaremos el tema diferenciando dos tipos de entradas al agua, indistintamente que se disponga de material de rescate o no; las que romperemos la lámina del agua con las manos (entradas de cabeza con las distintas variantes), o entradas donde romperemos la lámina del agua con los pies.

_2. Consideraciones para la ejecución de técnicas de entrada al agua

Dentro de las distintas formas de entrada al agua, se deben hacer ciertas consideraciones con respecto a la ejecución de éstas, y la adaptación de ellas a un entorno de rescate o de salvamento.

Al mismo tiempo debemos diferenciar lo que se considera un material de rescate y lo que se considera un material auxiliar. En este sentido, diríamos que el material auxiliar es aquel que se piensa, construye y comercializa sin un uso exclusivo para el rescate (Abralde, 2007). Dentro de este apartado podríamos incluir las aletas, las gafas (de natación o de buceo), trajes de neopreno (más indicado para espacios acuáticos naturales), etc. Mientras, los materiales de rescate serían aquellos que están diseñados, pensados,

fabricados y comercializados con la finalidad de facilitar el rescate de víctimas en el medio acuático. Dentro de este apartado incluiremos los materiales convencionales de rescate que podemos encontrar en una instalación acuática, y que, aunque en algún caso podrían ser usados como material de alcance, ya que se podrían lanzar para que la víctima consciente se sujetase a ellos, debemos tener en cuenta que, si las condiciones lo permiten, siempre será más seguro para la víctima y para los usuarios de la instalación cercanos a ella, que el socorrista se introduzca en el agua para realizar el rescate con dicho material que lanzarlo.

Se debe aclarar que el material de rescate por excelencia, al que hace referencia la mayoría de las legislaciones es el Aro salvavidas, pero no por ello es el más versátil o polivalente para un rescate (García, García y Díez, 2018). Dentro del resto de materiales que se pueden utilizar en las instalaciones acuáticas encontramos dos más con son el Tubo de rescate y la Lata de rescate, también denominada en otros textos Boya torpedo. Estos dos materiales no son tan habituales de ver en nuestras instalaciones acuáticas, sin embargo, facilitan mucho la labor del socorrista en rescates tanto de víctimas conscientes como inconscientes. El manejo y utilización de estos requiere igualmente de práctica, entrenamiento y recordatorio continuo para que sean efectivos (Barcala, González, Oleagordia y Aguilar, 2008).

En las entradas sin material, el socorrista debe tener un máximo control de su cuerpo y no debería suponer ningún riesgo, puesto que no hay material que le dificulte, le desequilibre o le supedita la ejecución. En caso de tener, deber o poder usar material auxiliar, dependerá de la rigidez de éste, manejo, destreza y entrenamiento del socorrista que el salto se vea más o menos afectado. En cualquier caso, la máxima precaución se debe focalizar en el último apoyo del impulso del salto, ya que de él depende el resto de la ejecución. Para ello se hace necesaria una evaluación previa del mismo: seguridad, consistencia, adherencia, presencia de agua, etc...

Las principales variables a tener en cuenta para la elección de una u otra forma de entrar al agua serán:

- EL ENTORNO: Afluencia de usuarios, presencia de corcheras o materiales de flotación que nos dificulten la entrada por el lugar elegido.
- LA SITUACIÓN DEL CUERPO DE LA VÍCTIMA: Pudiendo encontrarlo en superficie, entre dos aguas (espacio entre el fondo de la piscina y la superficie laminar de la misma), o en el fondo de la piscina.
- LA PROFUNDIDAD DEL VASO (piscina): No solo en el lugar donde se quiere acceder sino en el espacio inmediatamente contiguo al mismo (el fondo puede ir cogiendo profundidad o puede ir perdiéndola).
- MATERIAL DE RESCATE: El poder disponer de él o no, nos dará un mayor control sobre la situación o no, siempre que se tenga un dominio de su manejo.
- LESIONES DEL ACCIDENTADO: En caso de presuponer lesiones más importantes que las visibles, la entrada y el acercamiento se realizará de la forma más cuidadosa posible.

- NIVEL DE CONSCIENCIA DE LA VÍCTIMA: La consciencia de la víctima hará que pueda moverse más o menos y, en consecuencia, adaptar nuestra entrada a esa situación.
- POSICION EN LA QUE ENCONTRAMOS LA VÍCTIMA: Podremos encontrarla de cara a nosotros o de espaldas a la posición del socorrista.
- DISTANCIA DE LA VÍCTIMA: En las instalaciones acuáticas las distancias a recorrer no suelen ser grandes, incluso puede darse el caso de estar tan cerca de la zona de extracción, que no permita salto alguno.

Si nos centramos en el momento de batida o de impulso, los saltos podrán realizarse con una o con dos piernas. El objetivo fundamental de la ejecución del salto será doble: por un lado, preservar la seguridad en todo momento del socorrista, y por otro facilitar el acercamiento de forma efectiva a la víctima.

Por último, antes de abordar las técnicas de entrada al agua, hay que considerar que, inmediatamente después ellas se aplicará otra destreza básica que debe controlar el profesional del rescate, y es la flotación (Ellis y Associates, 2002). A través de esta destreza seremos capaces de continuar con el resto de las técnicas de rescate, mayor control de los posibles materiales a utilizar, mejor traslado posterior de las víctimas, mayor ahorro energético y por consiguiente menor sensación de fatiga. Es por ello que se tendrán en cuenta estas flotaciones en cada uno de los bloques de entradas al agua.

_3. Entradas al agua

Realizando una valoración de lo expuesto hasta ahora podríamos decir que las entradas al agua sin la utilización de material de rescate serían:

ENTRADAS AL AGUA SIN MATERIAL DE RESCATE	DE MANOS	EN AGUJERO
		CARPADO
		PICADO
	DE PIES	EN “FIRMES”
		SIN PROTECCIÓN VÍAS AÉREAS
		CON PROTECCIÓN VÍAS AÉREAS
		SIN HUNDIR LA CABEZA
FLOTACIONES DINÁMICAS Y ESTÁTICAS		

Mientras que las entradas al agua con la utilización de material de rescate serían:

ENTRADAS AL AGUA CON MATERIAL DE RESCATE	ARO SALVAVIDAS	EN LA MANO
		LANZADO
		CONTROLADO
	TUBO DE RESCATE	EN LA MANO
		ENTRE LAS PIERNAS
		CONTROLADO
	LATA DE RESCATE	EN LA MANO
		CONTROLADO
FLOTACIONES DIRECTAS O INDIRECTAS		

3.1. Entradas al agua sin material de rescate

3.1.1. De manos

Son aquellos saltos donde la primera parte que rompe en la lámina del agua son las manos, que a su vez protegen la cabeza del socorrista de cualquier posible impacto en el momento de la entrada y el inmediatamente posterior. Es por ello que, debemos mantener la posición de los brazos extendidos hasta el momento en que queramos comenzar el nado o la aproximación al accidentado, esto no solo nos protegerá la cabeza, sino que, facilitará la adquisición de la profundidad que se busque (Pardo y Cano, 2016). En función de dicha profundidad, y de las condiciones de la víctima, los saltos de cabeza que podemos realizar serán:

- En agujero. Sería el salto convencional de cabeza, y su principal objetivo es conseguir una rápida puesta en acción, cierta profundidad en la fase de recorrido subacuático y fácil incorporación a la superficie para el posterior nado o aproximación al accidentado.
- Carpado. Sobre la misma técnica que el salto en agujero, se realiza una modificación de la angulación de entrada al agua, buscando que el cuerpo del socorrista se coloque casi paralelo a la lámina del agua con la finalidad de que la entrada sea lo más superficial posible, y con una mínima fase subacuática. Se suele realizar en zonas someras o de poca profundidad, o para perder el menor tiempo el contacto visual con el accidentado o el punto de referencia.
- Picado. Aunque sea una técnica de entrada al agua que el socorrista debe controlar y conocer, hay que considerar que en las instalaciones acuáticas difícilmente encontremos una profundidad mayor a dos metros, por lo que la realización de la técnica de picado, en la que se busca la máxima profundidad en el menor tiempo y espacio posible, no será una opción prioritaria a realizar en instalaciones acuáticas, pudiendo ser sustituidas por el siguiente bloque de entradas (de pie).

3.1.2. De pies

Son aquellas en las que la primera parte del cuerpo del socorrista que rompe la lámina del agua son los pies, ya sea de forma simultánea o alternativa. La diferencia estribará en la finalidad del salto, buscando un máximo control del cuerpo del socorrista, ya sea por existir una altura considerable de tierra a la lámina del agua, en cuyo caso se entrará con el cuerpo totalmente recto y con control de extremidades y protección o no de las vías respiratorias, o por la proximidad inmediata de la víctima, en cuyo caso se entrará al agua con apoyo en el borde y acercamiento a la víctima.

- En “firmes”. Desde la posición de pie en el borde de la piscina, y con los brazos rectos junto a ambos costados del cuerpo, realizaremos un pequeño paso hacia delante, buscando entrar totalmente rectos para llegar lo antes posible a una

máxima profundidad. Nos podemos permitir esta entrada, cuando la altura entre el bordillo de la piscina y la lámina del agua es nula o muy pequeña.

- Sin control de vías aéreas. Para la realización de este salto, partiremos desde la posición de pie, erguidos, y daremos un paso hacia delante. Inmediatamente después, cruzaremos los brazos a la altura del pecho, con la finalidad de protegernos en el momento de la entrada en el agua. Se suele utilizar cuando la altura entre el bordillo y la lámina del agua es relativamente importante y por tal motivo, podríamos sufrir una apertura involuntaria de las extremidades superiores en caso de saltar en la posición de “firmes”.
- Con control de vías aéreas. La ejecución es idéntica a la anterior, con la salvedad de que, con una de las manos, nos protegeremos las vías respiratorias (boca y nariz). La altura a la que nos enfrentaremos en estos saltos será considerable, hasta el punto de poder producirse una entrada involuntaria de cierta cantidad de agua por boca o nariz. Por tal motivo se usa una de las manos para su protección.
- Sin hundir la cabeza. Si el objetivo es la puesta en acción rápida y no perder el contacto visual con la víctima, se realizará esta entrada, también denominada PASO DE GIGANTE. Siempre debemos mantener un desequilibrio hacia delante, es decir, con el eje longitudinal del cuerpo ligeramente inclinado hacia adelante, y realizamos un fuerte impulso también hacia delante (no hacia arriba), de tal forma que intentemos alejarnos lo máximo posible del borde o zona de impulso, conseguiremos entrar en el agua sin hundir la cabeza y, por lo tanto, manteniendo en todo momento el contacto visual con el mismo. Para conseguir que la distancia de nado hasta el accidentado sea menor, podemos realizar una carrera antes del salto. Inmediatamente después de que nuestras manos contacten con la superficie del agua, trataremos de frenar el hundimiento del cuerpo realizando un movimiento con los brazos dirigido hacia abajo y hacia delante con brusquedad intentando desplazar la mayor cantidad de agua posible. Al mismo tiempo que realizamos esta acción con los brazos, deberemos realizar un cierre fuerte y rápido de las piernas con la misma finalidad de frenado, que con los brazos. Esta acción permitirá contrarrestar la inercia que teníamos tras el salto, evitando así el hundimiento de la cabeza y del cuerpo, y manteniendo un permanente control visual del accidentado. En esta entrada no debemos realizar un salto hacia arriba y caer “a plomo” en el agua, ya que esta acción favorece un mayor hundimiento del cuerpo y, por supuesto, de la cabeza, perdiendo de vista al accidentado mientras estamos totalmente sumergidos.

Una vez realizada la entrada correspondiente, además de la aproximación a la víctima o al lugar donde se encuentre, deberemos controlar la flotación, donde diferenciaremos entre la dinámica y la estática.

La flotación dinámica, será aquella que consigamos con el trabajo de las extremidades superiores e inferiores, y con una posición del cuerpo que tienda más a la verticalidad que a la horizontalidad. En esta posición se debe trabajar para que el socorrista sea capaz de mantener la flotabilidad solo con los miembros superiores, solo

con los miembros inferiores o en combinación de ambos, ya que en el transcurso de un rescate, o situación compleja, puede verse privado de la posibilidad de realizar algún movimiento, y debe ser capaz de, aun así, mantenerse a flote.

La flotación estática será aquella que consigamos con la posición del cuerpo y con el control del aire en los pulmones, sin realizar ningún movimiento con ninguna parte del cuerpo. Este tipo de situaciones puede ser importante para reducir la fatiga del socorrista, en caso de tener que permanecer durante un tiempo prolongado en el agua.

En ambas flotaciones se debe tener en cuenta que hay una serie de factores intrínsecos de cada persona que repercuten en esta acción de cada uno de los individuos (Abraldes, 2006):

- El sexo.
- La raza.
- La edad.
- La densidad ósea.
- La temperatura del agua.
- La salinidad.
- La capacidad de relajación.

Con estas variables y con la posición corporal del individuo se podrá adquirir una mayor o menor flotabilidad, que, combinado con la cantidad de aire en los pulmones, dará como resultado el control corporal, la posibilidad de realizar técnicas más o menos complejas, con mayor o menor dificultad, y, sobre todo, un control de la fatiga en situaciones extremas, no solo del socorrista, sino también de las posibles víctimas.

3.2. Entradas al agua con material de rescate

3.2.1. Aro salvavidas

Cuando se afronta las entradas al agua con el Aro salvavidas debemos incluir una variable que en los materiales anteriores no se reflejará, puesto que las características de estos no lo permiten, esta es; el lanzamiento. Este lanzamiento se debe realizar de forma controlada, con la finalidad de una posterior recuperación, ya que, si no hubiese esta recuperación, no podríamos considerarlo como entrada al agua, sino como rescate indirecto (García, García y Díez, 2018). De la misma forma que la Lata de rescate, el Aro salvavidas se debe utilizar con la precaución de ser un material rígido, nada flexible, más voluminoso que los anteriores y sobre todo de mucha mayor dificultad en la forma de nadar y en la puesta en acción del socorrista una vez dentro de la lámina del agua.

- En la mano. Con el material controlado con una o con dos manos, realizaremos una entrada al agua sin saltar, cuando la distancia de la víctima sea tan escasa que no permita el salto, y no queramos lanzarlo directamente a la víctima. Lo

colocaremos en la lámina del agua, podremos apoyarnos en él, y una vez dentro procederemos a la aproximación a la víctima.

- Lanzado. Sujetaremos el aro con una mano y tendremos dos opciones de lanzamiento. Lanzarlo en forma de “disco” o lanzarlo en forma de péndulo. Se recomienda por seguridad y por fiabilidad la forma de péndulo. Esta forma de lanzamiento permite calcular mejor, tanto la fuerza del lanzamiento, como la orientación de este. Una vez lanzado, el socorrista se introducirá en el agua, para, una vez recuperado el aro, iniciar o el nado o la aproximación al accidentado.
- Controlado. Tenemos la posibilidad de realizar una entrada al agua similar al llamado paso de gigante, sin perder el control del material (sin lanzarlo). Para ello tendremos dos posibilidades; una será introducirnos dentro del propio aro y en esa posición saltar al agua. Para la segunda opción sujetaremos el aro salvavidas con las dos manos, con los brazos flexionados a la altura del pecho, y con contacto de los antebrazos sobre el aro. Una vez en el agua afrontaremos la aproximación o el nado hacia el accidentado.

3.2.2. Tubo de rescate

Se debe tener en cuenta que las características de este material desde el punto de vista de la dureza, flotabilidad, seguridad y versatilidad para llevarlo o extendido o plegado (en el control de la víctima), y la facilidad para adaptar las técnicas a víctimas conscientes o inconscientes, lo hacen el material más utilizado en parques acuáticos de todo el mundo, y por lo tanto el más recurrente a la hora de poder plantearse el sustituir el ya conocido aro de rescate. Al mismo tiempo, hay que considerar que, en el momento del salto, el material debe estar bien colocado (Abralles, 2007). Esto es, el arnés del material colocado en forma de bandolera sobre un hombro y cruzado sobre el pecho, y el cabo o cinta restante, situado de tal forma que impida un posible nudo o enganche en cualquier fase de la entrada.

- En la mano. Se realizará del mismo modo que un salto de cabeza convencional, al que se añadirán las siguientes indicaciones. El cuerpo del tubo de rescate se sujetará por el centro de este, al igual que el sobrante del cabo o cinta, con una mano. En el momento del vuelo se soltará hacia un lateral, debiendo tener la precaución de lanzarlo hacia una zona limpia y sin riesgo de enganches o complicaciones.
- Entre las piernas. Previo al momento de batida del salto, colocaremos el tubo de rescate entre las piernas, intentando sujetar al mismo tiempo el sobrante del cabo o cinta de este. Para esta colocación deberemos tener en cuenta que lo colocaremos desde atrás hacia delante, de esta forma evitaremos que la cuerda o cinta quede por debajo de nuestro cuerpo una vez comencemos el nado posterior al salto. Una vez colocado procederemos a saltar de cabeza, con la precaución que en la fase de vuelo separaremos un poco las piernas para facilitar la liberación del material y poder afrontar el nado de la forma más eficiente posible.

- Controlado. Procederemos a realizar una entrada muy similar a la entrada sin hundir la cabeza o paso de gigante, con la salvedad de colocarnos el material a la altura del pecho, y facilitando así la flotabilidad y el mantener la cabeza fuera del agua. Para esta técnica tenemos dos opciones de control del material. Por un lado podremos colocarnos el tubo de rescate pegado a nuestro pecho y, abrazándolo, saltar al agua, o también podremos sujetar el material con las dos manos y apoyarlo en los antebrazos a la altura del pecho, realizando posteriormente el salto sin hundir la cabeza.

3.2.3. Lata de rescate

Para la utilización de este material se deben tener en consideración las características específicas del mismo, ya que, en un principio, las técnicas de entradas se asimilarían a las expuestas con el Tubo de rescate, aunque algunas de ellas o no se podrán ejecutar o se deberá tener mayor precaución, debido por un lado a la dureza del material, y por otro a la forma que impide la sujeción entre las piernas, es por ello que las formas de entrada al agua se reducen a dos.

- En la mano. Con el arnés colocado en forma de bandolera sobre un hombro y cruzado sobre el pecho, sujetaremos la lata por una de sus asas laterales a la vez que sujetamos con la misma mano el sobrante del cabo. Una vez sujeto el material procedemos al salto de cabeza, soltando el material en la mitad de la fase de vuelo, con la precaución de no dejarlo caer en zonas que puedan provocar riesgos o complicaciones posteriores.
- Controlado. Procederemos a sujetar la lata con ambas manos y a protegernos apoyándola en los antebrazos, con el fin de que en la entrada no se vuelva y nos golpee en la cara. Una vez colocado el material procederemos a realizar la entrada con los mismos que la entrada sin hundir la cabeza, o paso de gigante.

Una vez realizada la entrada correspondiente al agua con el material y la técnica elegida debemos tener en cuenta que entra a actuar una variable que afectará al resto de las situaciones, que es la flotabilidad. Conociendo ya la flotabilidad dinámica y la estática, deberemos añadir a ellas la flotabilidad directa o indirecta. La principal diferencia entre ellas es que, en la flotabilidad directa utilizaremos el material de rescate elegido para poder apoyarnos completamente en él y mejorar nuestra flotación, mientras que, en la indirecta, aun utilizando el material, éste nos aportará una flotabilidad en algún momento o parte del cuerpo que nos facilite la ejecución de cualquier técnica.

Antes de finalizar la exposición de las entradas y sin abandonar el contenido de materiales, debemos hacer un apunte sobre la posibilidad de utilizar un material auxiliar de gran ayuda para los socorristas, no solo en grandes distancias, sino también en distancias cortas. Este material son las aletas. La elección de las aletas, su hoja, su dureza, versatilidad, sistema de puesta, etc, dependerá de la finalidad para la que se requieran esas características (Pardo y Cano, 2016). No obstante, hay una serie de factores para tener en

cuenta en su uso. El primer lugar, las aletas deben utilizarse cuando la distancia a recorrer sea lo suficiente como para que merezca la pena invertir tiempo en la colocación de ellas por la seguridad, rapidez y control de la víctima que otorgan (en instalaciones acuáticas es factible su uso). Al mismo tiempo debemos evitar desplazamientos en seco con ellas puestas, ya que dificultan la tracción y la adherencia. Debemos seleccionar muy bien el momento de la puesta de las aletas, diferenciando entre ponernos las aletas fuera del agua y zambullirnos posteriormente, o entrar al agua con las aletas en una o ambas manos para realizar la puesta una vez estamos dentro del agua.

Si la decisión es la de colocarse las aletas fuera del agua, debemos tener en cuenta los siguientes puntos:

- Debe ser lo más cercano al lugar de entrada.
- Debemos colocar los pies a la misma altura del bordillo que si no llevase las aletas, por mucho que estas sobresalgan del mismo.

A partir de aquí la técnica de entrada al agua no varía sobre lo explicado en las entradas al agua de manos sin material de rescate.

En caso de seleccionar la entrada al agua ya citada anteriormente de PASO DE GIGANTE, la máxima precaución se centrará en avanzar de forma evidente una pierna hacia delante e insistir en que el pie de dicha pierna se debe colocar con una flexión máxima del tobillo, evitando que la hoja de la aleta, toque, roce o se frene en la lámina del agua (García, García y Díez, 2018). Una vez que estamos dentro del agua, nos valdremos de la resistencia que ejerce las aletas en el agua para tener mayor apoyo sobre ellas y que el objetivo de no hundir la cabeza sea más fácil de conseguir.

4. Bibliografía

- Abraldes, JA. (2006). *Salvamento y Socorrismo. Secuencias de rescate en el medio acuático*. La Coruña. Federación de Salvamento e Socorrismo de Galicia.
- Abraldes, JA. (2007). *Salvamento Acuático. Guía del alumno*. Murcia. Universidad Católica San Antonio.
- Barcala, RJ., González, F., Oleagordia, A. y Aguilar, J. (2008). *Primeros auxilios y socorrismo acuático. Prevención e intervención*. Madrid. Paraninfo Editorial.
- Ellis y Associates. (2002). *El profesional del rescate acuático*. Barcelona. Editorial Paidotribo.
- García, A., García, J.L., Díez, J.M. (2018). *Técnicas de rescate y lesión medular en el medio acuático*. Madrid. Rfess.
- Pardo, J y Cano, F. (2016). *Certificado de profesionalidad de socorrista en instalaciones acuáticas*. Murcia. Diego Marín.

TEMA 26

TÉCNICAS DE CONTROL Y TRASLADO DE VÍCTIMAS EN INSTALACIONES CON TUBO DE RESCATE.

1. INTRODUCCIÓN.
2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS TÉCNICAS CON EL TUBO DE RESCATE.
3. SITUACIONES REALES.
 - 3.1. APROXIMACIÓN A LA VÍCTIMA.
 - 3.2. VÍCTIMA CONSCIENTE.
 - 3.2.1. QUE COLABORA.
 - 3.2.1.1. DE FRENTE.
 - 3.2.1.2. DE ESPALDA.
 - 3.2.2. QUE NO COLABORA.
 - 3.2.2.1. DE FRENTE.
 - 3.2.2.2. DE ESPALDA.
 - 3.3. VÍCTIMAS INCOSCIENTES.
 - 3.2.1. EN SUPERFICIE.
 - 3.2.1.1. DE FRENTE.
 - 3.2.1.2. DE ESPALDAS.
 - 3.2.2. ENTRE AGUAS.
 - 3.2.2.1. DE FRENTE.
 - 3.2.2.2. DE ESPALDAS.
 - 3.2.3. EN EL FONDO.
 - 3.2.3.1. DE FRENTE O DE ESPALDAS.
4. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

El objetivo fundamental de este tema es conocer las posibilidades de uso de uno de los materiales de rescate más polivalentes que actualmente existe en el mercado, dentro de los considerados Dispositivos de flotación y rescate (DFR) y que suele ser el elegido por la mayoría de los servicios de socorrismo indistintamente de donde se realice su trabajo, pero especialmente en instalaciones acuáticas (Pardo y Cano, 2016). Este material es el tubo de rescate. Inicialmente debemos hacer una serie de aclaraciones respecto de sus características y nomenclatura a la hora de referirnos a él.

Dentro del término genérico de tubo de rescate debemos incluir un material que cumpla las siguientes características:

- Un cuerpo de material blando.
- Flexibilidad suficiente para poder conectar sus dos extremos y quede similar al aro salvavidas.
- Gran capacidad de flotabilidad.
- Sistema de sujeción entre esos extremos con mosquetón, “click” o similar.
- Un cabo o cinta que nace de uno de los extremos del cuerpo del material.
- Un arnés al final del cabo o cinta que permite ser llevado al hombro en forma de bandolera tanto fuera como dentro del agua.

Si tenemos en cuenta las seis características expuestas anteriormente hay una serie de materiales disponibles en el mercado profesional que se acogerían a ellas y que, por consiguiente, pueden considerarse tubos de rescate, pero que en su comercialización se denominan de otra forma. Flopi, Brazo de rescate, Marpa o similar son los nombres más comunes que podemos encontrarnos, por lo tanto, es necesario tenerlo en cuenta para saber que todos esos nombres hacen referencia a materiales similares, cuya principal diferencia estriba en tres características:

- El material con el que se fabrica el cuerpo flotante.
- El sistema de conexión entre los extremos del cuerpo flotante.
- La longitud del cuerpo flotante; donde nos encontramos materiales que difícilmente llegan a los 70 centímetros, otros que se encuentran entre los 80 y 110 centímetros y los más largos (brazo de rescate) que pueden medir entre los 110 a los 150 centímetros.
- Ciertos materiales tienen adicionado a su fabricación sistemas de refracción (tiras identificativas de noche) o de comunicación (silbatos para localización), que son más propios de rescates en espacios acuáticos naturales, pero no por ello se eliminan de la posibilidad de utilizarse en instalaciones acuáticas.

Hay otra información en el manejo del Tubo de rescate a tener muy en cuenta y que no se pueden dejar pasar, con el fin de poder dar una idea lo más completa posible del uso de este material:

- No es un material que este de forma habitual en las piscinas de nuestro país, pero por el contrario es el más utilizado en espacios como parques acuáticos o similar.
- Debido a su composición requiere de un cuidado y mantenimiento para que la vida útil del mismo sea lo más prolongada posible. El cuerpo del material al ser de una composición blanda suele deteriorarse si no se lleva cuidado en su uso cotidiano. Los mosquetones metálicos se les debe realizar un mínimo mantenimiento de engrasado y revisión de sistemas de cierre para que no falle en el momento del uso real. Las cintas y los cabos que componen el resto del conjunto deben ser revisados para que no aparezcan deterioros, descosidos o fracturas.
- Dentro del mantenimiento del material se debe reflejar un aclarado después de ciertos usos para eliminar restos de cloro, salitre, etc... que puedan deteriorar el material. No se debe almacenar con el cabo muy tenso sobre el propio cuerpo del tubo para no marcarlo y disminuir su durabilidad.
- En el uso del material en rescates se suele cometer el fallo, en el momento del arrastre, de usar el cabo o la cinta para tirar de él recuperar o arrastrar el cuerpo de la víctima. Con ello solo conseguimos debilitar el propio material al mismo tiempo que tenemos menos control sobre nuestro accidentado.

En todas las situaciones se suele extrapolar que se requiere de una realización de distancia a nado desde el punto de entrada del socorrista, pero puede ser que la distancia del accidentado al posible lugar seguro o de extracción sea tan corto que, en caso de víctima consciente se pueda facilitar el material desde fuera del agua sin riesgo de contacto directo con ella, y en caso de víctima inconsciente la proximidad del bordillo ayude a todas las técnicas explicadas, simplificando mucho más el control, uso y posterior extracción del agua (Ellis y Associates, 2002).

El material con el que se fabrican tanto, cabos, cintas, ensamblajes y conexiones puede ser muy variado y en caso de tener que optar por la adquisición de unos u otros se debe tener en cuenta el contexto donde se utilizará y las condiciones de exposición al sol, agua, salitre, cloro etc, que harán que el desgaste en ciertos puntos del material, fabricados en plástico rígido sufra mucho más que los compuestos por aceros o aleaciones similares. Debemos recordar, una vez más, que el contexto donde se produzca el incidente, la profundidad, la distancia hasta la víctima, la corpulencia y flotabilidad de ésta, el estado de consciencia, así como la ayuda o colaboración de otros compañeros o presentes en el escenario, van a supeditar, no solo la elección de la técnica a utilizar, sino también su ejecución (García, García y Díez, 2018).

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, las técnicas se multiplican y las posibilidades de manejo del tubo de rescate son múltiples, pero debemos aplicar una máxima en el agua, y es que lo sencillo suele ser lo más efectivo, por lo que salvo una destreza máxima del manejo del tubo de rescate debemos alejarnos de giros, vueltas o manipulaciones que lo único que conseguirán es complicarnos más la situación, y lo peor, transmitir a la víctima una sensación de inseguridad y de duda nada recomendable en estos casos (Abralles, 2007).

Por último, y antes de afrontar las explicaciones concretas objeto del presente tema, aclarar que, todas las técnicas de manejo, vigilancia, control de víctimas, entradas al agua con el material, nado con y sin aletas y cualquier otra destreza que se pueda realizar con él requiere de, no solo una fase de asimilación, control y entrenamiento previo al servicio, sino de un mantenimiento de esas destrezas a lo largo del tiempo, y que por tanto, una planificación de un programa de reciclaje, actualización y evaluación de las mismas se hace fundamental para tener la certeza que se está ofreciendo un servicio de socorrismo de calidad (Barcala, González, Oleagordia y Aguilar, 2008) .

_2. Consideraciones previas a la ejecución de las técnicas con el tubo de rescate

Teniendo en cuenta que asumimos la elección como material de rescate el Tubo del rescate, debemos tener presente en un esquema mental las distintas variantes que se nos pueden presentar, y a las que deberemos dar respuesta con el citado material.

Así mismo debemos considerar una premisa fundamental, que se debe cumplir en cualquier rescate donde se utilice cualquier material, y es que, una vez realizada la aproximación a la víctima, el material elegido siempre debe encontrarse entre el socorrista y la víctima, primero por practicidad y control de este, y segundo como barrera física en caso de necesidad de protección del socorrista ante cualquier respuesta eventual de la supuesta víctima (Pardo y Cano, 2016; García, García y Díez, 2018).

Una vez expuestas todas las consideraciones previas, podemos establecer una serie de pasos a ejecutar, asumiendo que dentro de cada uno de ellos se ramifican una gran cantidad de variantes en función de la escena y de cómo evolucione la misma.

1. Entrada al agua con el material de salvamento (ver tema 15).
2. **Aproximación al accidentado con el tubo de rescate.**
3. **Control del tubo de rescate.**
4. **Control de la víctima con el tubo de rescate (colocación de las vías respiratorias fuera del agua)**
5. Traslado y/o remolque de la víctima con el tubo de rescate.
6. Extracción de la víctima.

Centraremos las explicaciones en los puntos 2, 3 y 4.

_3. Situaciones reales

A partir de este momento intentaremos desgranar las situaciones más comunes que se pueden dar en una instalación acuática, reiterando que cada una de ellas se puede complicar o no, en función de otras variables que resultan imposibles de abordar previamente (ver tabla 1).

Tabla 1. Situaciones para aproximarse a la víctima en la instalación acuática.

APROXIMACIÓN A LA VÍCTIMA		
VÍCTIMA COSCIENTE	QUE COLABORA	DE FRENTE
		DE ESPALDAS
	QUE NO COLABORA	DE FRENTE
		DE ESPALDAS
VÍCTIMA INCOSCIENTE	EN SUPERFICIE	DE FRENTE
		DE ESPALDAS
	ENTRE AGUAS	DE FRENTE
		DE ESPALDAS
	EN EL FONDO	DE FRENTE
		DE ESPALDAS

3.1. Aproximación a la víctima

Debemos ponernos mentalmente en situación y comprender que, tras la entrada al agua, nos enfrentamos a la ejecución a nado de los metros (en ocasiones muy escasos) que nos separan de la víctima, y que, durante ese tiempo, no solo debo atender a realizar de forma correcta el nado, a dosificar mi esfuerzo y a controlar el lugar o punto de referencia de hacia donde tengo que nadar, sino también a evaluar, a medida que me aproximo a ella, el estado real de la víctima (Abralles, 2006).

Una de las decisiones en el nado es el llevar o no la cabeza fuera del agua durante todo el recorrido. En este punto debemos aclarar que, siempre que las condiciones de la lámina del agua permitan un contacto visual con el punto de referencia o con la propia víctima deberemos mantener la cabeza fuera del agua y un estado de concentración extremos a medida que nos estemos acercando a ella. Si, por el contrario, debido a las condiciones climatológicas de viento, oleaje (en espacios acuáticos naturales), no tenemos una visual directa con el punto de referencia o la víctima, podremos realizar un nado de travesía, pero siempre en los últimos metros de aproximación la cabeza debe permanecer fuera del agua, permitiendo una reevaluación de la información previa, una evaluación real del estado de la víctima y por consiguiente una decisión de cómo realizar el acercamiento a la misma (Pardo y Cano, 2016).

Independientemente de todas las variables previas, los últimos metros de nado se realizarán con la cabeza fuera y a medida que nos acerquemos al posible radio de acción de la víctima, esté consciente o no, deberemos recuperar nuestro tubo de rescate y pasar a colocarlo delante nuestra, para posteriormente comenzar a ejecutar las posibles distintas técnicas. Una vez llegados a este punto se nos plantean, habitualmente cinco posibles escenarios ante los cuáles debemos tener respuestas muy automatizadas sobre las que, en cada situación real, poder “improvisar” para terminar solventándola exitosamente. Recordad que cada una de estas situaciones comienzan desde el punto en el que el socorrista se aproxima al escenario y coloca su tubo de rescate entre él y la víctima.

3.2. Víctimas conscientes

3.2.1. Que colabora

Ejemplo de estas víctimas pueden ser nadadores fatigados, nadadores con una lesión, propios compañeros a los que ayudamos a finalizar un rescate, o simplemente personas que por su forma de afrontar las situaciones complejas no demuestran un nivel de ansiedad o estrés importante.

3.2.1.1. De frente

Llamaremos la atención de ellos iniciando una comunicación verbal y dejándonos ver delante de ellos, ofreciéndoles el tubo de rescate y observando y evaluando en todo momento que las respuestas sigan acogándose al rol de “colaborador” que le hemos asignado. Tras lo cual procederemos a colocar a la víctima sobre el tubo de rescate, colocándolo a la altura de su pecho e indicándole que se sujete a él. En este punto cabrían dos posibilidades, una cerrar el tubo de rescate en la espalda del accidentado, colocarlo en decúbito supino y realizar un remolque del mismo hasta la zona de extracción, y la otra manteniendo un control con una mano en el centro del tubo de rescate, mantener la posición ventral del accidentado sobre el tubo de rescate, solicitar, si puede, que colabore en el traslado (movimiento de pies, brazos, o simplemente una posición del cuerpo horizontal), y mantener una visual sobre su rostro, evaluando en todo momento la respuesta a la situación por parte del accidentado. Ante estas dos opciones, aclarar que la primera deja al accidentado en una posición muy expuesta, no solo al arrastre del socorrista, sino a posibles movimientos del agua, alcance del agua a las vías respiratorias, desorientación y poco control corporal, por lo que entendemos que es más operativa la segunda opción.

3.2.1.2. De espalda

En caso de llegar a la altura de la víctima por su espalda, y siempre que no se percate de nuestra presencia y se gire de cara a nosotros (en ese caso actuaremos tal como se ha explicado en el punto anterior), podremos sujetar el tubo de rescate con una mano y, con cuidado, colocarlo delante de la víctima, y valiéndonos del cabo o cinta acercarlo para que el instinto de supervivencia haga que se aferre a él. Posteriormente el traslado y control de la víctima será del mismo modo que el ejemplo anterior.

3.2.2. Que no colabora

3.2.2.1. De frente

Debido al alto nivel de estrés, nerviosismo y ansiedad que se puede producir cuando no se controla lo que nos está sucediendo en ese momento, y más aún, cuando esto acontece en un medio que nos resulta extraño como puede ser el acuático puede supeditar la capacidad de racionalizar y de poder llegar a hacer partícipe a la víctima de la situación

que se está viviendo en ese momento y por consiguiente poder llegar a conseguir de ella un mayor nivel de colaboración.

Una vez colocado el tubo de rescate frente a nosotros y entre el lugar donde se encuentra el accidentado, deberemos decidir si afrontar la situación de cara a la víctima, o si por el contrario entendemos que es mejor “ganarle la espalda” y realizar la aproximación desde esa posición. Para esta decisión es imprescindible realizar una buena evaluación del nivel de conexión con la realidad de la víctima, y de la posibilidad de que, con la simple acción de ofrecer el tubo de rescate el nivel de ansiedad descienda, o si por el contrario se hace necesario soslayar a la víctima y desde su espalda intentar descender el nivel de ansiedad. En caso de la segunda opción, no recomendamos ganar la espalda de la víctima sin perder el contacto visual sobre ella (hasta ahora era una prioridad, no debe dejar de serlo), por lo que requiere que rodeemos a la víctima y desde allí acercarnos para tomar contacto con ella. Lo que más información nos aportará para decidir en este momento, es el intento de comunicación con el accidentado y la capacidad de respuesta del mismo, por lo que se hace necesario, identificarnos, mostrarle claramente el material de rescate del que disponemos y, según la reacción, continuar el acercamiento de frente o, por el contrario, como decíamos anteriormente soslayar a la víctima para actuar desde su espalda. Esas distintas respuestas de la víctima se soportan teóricamente en lo que se denomina Respuesta Instintiva al ahogamiento (RIA), dentro de la cuál la víctima no tiene una visión clara de la realidad, se focaliza únicamente en lo que tiene delante, en realizar movimientos de subsistencia, y requiere de una llamada de atención importante para intentar sacarlo de esa realidad paralela que está viviendo (Barcala, González, Oleagordia y Aguilar, 2008; García, García y Díez, 2018). Cabe la posibilidad de que el socorrista intente el acercamiento frontal y aproveche los movimientos instintivos de la víctima de aferrarse al tubo de rescate para, al mismo tiempo posicionarse detrás de ella y poder asegurar el material desde allí.

3.2.2.2. De espalda

Si la situación nos lleva a abordar a la víctima desde su espalda debemos recordar que está intentado luchar por mantenerse a flote, por lo que debemos ser lo más cuidadosos posible, fundamentalmente en dos momentos clave; por un lado en el primer contacto visual y verbal con el accidentado (puede haber una reacción más brusca de lo esperado), y por otro en el momento de la colocación del material delante de la víctima, ya que la respuesta a las distintas posiciones supeditará el resto de la acción.

Por consiguiente, lo más fácil y práctico, estando a la espalda del accidentado, es intentar colocar el tubo de rescate a la altura de su pecho, siendo muy fácil que en los movimientos natatorios del accidentado tome contacto con el tubo de rescate, momento que aprovecharemos para asegurar el material y comenzar a intentar buscar una posición de arrastre que sea efectiva para nosotros y segura para la víctima. En esta situación, una víctima consciente con cierto nivel de nerviosismo difícilmente permanecerá en decúbito supino, quieta, relajada e inmóvil, mientras nosotros la acercamos a la zona de extracción, por lo que deberemos buscar una alternativa, que hará que la posición del cuerpo sea más

vertical, más orientada a la dirección del nado y con un mayor o menor control del cuerpo de la víctima de forma directa, o a través del control del propio tubo de rescate.

3.3. Víctimas inconscientes

Una vez que nos enfrentamos a una situación de inconsciencia, la teoría nos dice que podremos encontrar una víctima en superficie, entre aguas, o en el fondo de la instalación. ¿De qué dependerá esta posición de la víctima?, podríamos emplazarnos en las explicaciones dadas en el tema sobre la flotabilidad, pero estaríamos dejando de lado una serie de variables que inciden de forma directa sobre la cuestión planteada, estas son;

- Los movimientos, tensiones, respiraciones y adaptaciones corporales para facilitar la flotación ya no están presentes, o no son voluntarios.
- Salvo que la víctima disponga de algún material que aporte flotación extra a su flotabilidad natural (chalecos, flotadores, neopreno, etc.) la tendencia del cuerpo es a perder aire de los pulmones y a precipitarse al fondo en un breve periodo de tiempo, por consiguiente...
- Cuanto menos tiempo pase desde la pérdida de consciencia más fácil será encontrar el cuerpo en superficie, mientras que en el momento que tan solo hayan pasado unos 30 segundos (aquí si influye la flotabilidad innata de cada sujeto), el cuerpo tenderá a adoptar una posición vertical, para posteriormente comenzar a descender irremisiblemente al fondo.

Evidentemente, todo lo anterior, tendrá una consecución similar siempre que el momento de la pérdida de la consciencia haya sido en la superficie, mientras que, si es debido a una situación de buceo, apnea o inmersión por salto de cabeza o similar, la posibilidad de permanecer desde el inicio en el fondo es mayor.

3.2.1. En superficie

3.2.1.1. De frente

Cabe la posibilidad que por las características de la instalación o el rumbo de nado no sea posible acceder a la espalda del accidentado, para lo cual, colocaremos la mano dominante sobre la mitad del tubo de rescate, lo hundiremos y sobre él accedemos con nuestra mano no dominante a sujetar la misma mano a la víctima (si mi mano no dominante es la izquierda, sujetare la mano izquierda de la víctima), desde donde realizaremos una tracción hacia nosotros y un giro sobre su eje longitudinal, al tiempo que colocamos el tubo de rescate en la misma posición que anteriormente se explicó. Esta última opción requiere de práctica y de cierta destreza.

Recordar que cuanto más sencillas sean las técnicas, más fácil será su ejecución, y por consiguiente su asimilación y menor margen de fallo en una situación real (Abraldes, 2007).

Una vez colocada la víctima sobre el tubo de rescate, se procederá a comenzar el arrastre de esta, “clicando” el tubo de rescate sobre el torso de ella, y sujetando el tubo de rescate con una mano por debajo del cuerpo del accidentado, mientras con la otra nos ayudamos en el recorrido. También se podrá, si las condiciones de la lámina del agua lo permite, (en instalaciones acuáticas es muy factible) llevar al accidentado sobre el tubo sin asegurarlo, para que la extracción posterior sea más simple, no obstante, debemos soltar el material, ya que la estabilidad del conjunto víctima-tubo de rescate puede verse comprometido, por nuestros propios movimientos o por los del agua en el traslado.

3.2.1.2. De espaldas

La forma más rápida de colocar a la víctima sobre el tubo de rescate es llegando a ella por su espalda y hundiendo el material para colocárselo lo más abajo posible; en caso de colocarlo muy elevado sobre la espalda de la víctima, corremos el riesgo de que el propio peso del cuerpo haga que la posición en el arrastre sea excesivamente vertical con el consiguiente desgaste y ralentización del desplazamiento. Por tener una referencia anatómica (no con el fin de la colocación “exacta”, pero si con el de transmitir la idea de posicionamiento “bajo”) se colocaría entre la finalización de las vértebras torácicas y el inicio de las lumbares.

3.2.2. Entre aguas

3.2.2.1. De frente

Ejemplo de estas víctimas son todas aquellas que no hemos apreciado su paso de consciencia a inconsciencia, y que, por este paso de tiempo o su falta de flotabilidad, las encontramos a mitad de camino entre la superficie del agua y el fondo. Los pasos a seguir son muy similares a los expuestos en el caso anterior, salvo que debemos añadir la dificultad de acceder al cuerpo debiendo realizar una inmersión previa. Dicha inmersión podrá realizarse ayudados por la flotabilidad del propio tubo de rescate, colocándolo en la cintura del cuerpo del socorrista, desde donde procederemos a “asomarnos” por debajo de la lámina del agua, recuperar el cuerpo, llevarlo a superficie valiéndonos de la flotabilidad que aporta el apoyo en el tubo de rescate, para posteriormente acoplar el cuerpo de la víctima sobre el tubo de rescate y seguir las mismas indicaciones que en el caso anterior.

3.2.2.2. De espaldas

Será la situación más común, ya que es la posición natural que adopta el cuerpo tras los primeros instantes en superficie. Debemos izar a la víctima a la superficie, si es posible valiéndonos de un agarre de manos, para posteriormente, y en función de la flotabilidad del cuerpo, proceder a colocar el tubo de rescate en sus lumbares y con ayuda de una de las manos que adopte una posición horizontal, o por el contrario actuar de la misma forma que la explicada en la víctima en superficie de frente.

3.2.3. En el fondo

3.2.3.1. De frente o de espaldas

Debemos aclarar varios aspectos antes de entrar a explicar esta técnica. El primero es que, debido a que centramos los rescates en instalaciones acuáticas, será muy difícil que no podamos llegar al fondo de la piscina con el tubo de rescate colocado. Y el segundo, es que estando la víctima en el fondo no tendremos conocimiento de si esta de cara o de espaldas hasta el momento en que tomemos contacto con ella.

Ejemplo de estas víctimas son todas aquellas que por desgracia ha pasado más tiempo desde su pérdida de conocimiento, y que al mismo tiempo su flotabilidad natural no ha ayudado a la permanencia del cuerpo, al menos entre aguas. La principal diferencia entre esta situación y la anterior es la distancia entre el cuerpo de la víctima y la superficie. En el momento que desde el apoyo del cuerpo del socorrista sobre el tubo de rescate en la superficie no se puede alcanzar el del accidentado, deberemos dejar el material en la superficie para realizar una inmersión con el objetivo de la recuperación del cuerpo de la víctima. Ante esta situación, a su vez, se abren dos posibilidades:

- Que la distancia a bucear no sea mayor que la que nos permite el arnés y el cabo del propio material, en cuyo caso no me desprenderé de él y una vez recuperado el cuerpo podré valirme de la flotabilidad del tubo de rescate para acceder a superficie, y el posterior acople del accidentado sobre el tubo o,
- Que la distancia a bucear sea mayor que la que nos permite en arnés y cabo del tubo de rescate, en cuyo caso deberé liberarme del arnés y continuar el buceo intentando en el ascenso poder recuperarlo lo antes posible para el posterior uso del material en el traslado de la víctima.

En cualquiera de los dos casos debemos tener en cuenta que nos enfrentamos a una situación que muy difícilmente sale tal como se expone a nivel teórico, y que, como se explicó al inicio del tema, debe servir para tener las bases de actuación sobre las que poder modificar lo que cada acción real requiera.

Para finalizar con la última parte del tema se deba aclarar que, debido a la temática contextualizada en instalaciones acuáticas, dentro del manejo del tubo de rescate no se han abordado aquellas situaciones que, por el estado de la mar o de la lámina del agua, requerirían que el cierre del tubo de rescate no fuese por la espalda de la víctima, sino por el pecho de esta (Pardo y Cano, 2016). Este sistema aporta mayor estabilidad al conjunto víctima-tubo de rescate, y se encuentra menos expuesto a posibles cambios de posición, facilitando a su vez, en caso necesario que el socorrista realice el arrastre más distanciado del accidentado, sin el riesgo que el cabo o cinta del material genere roces, o enganches no deseados durante el traslado a zona segura, pero por el contrario (y es por ello que, pudiendo, se opta por el sistema explicado en el tema) aporta menos flotabilidad a la víctima y no facilita tanto la posición natural de hiperextensión del cuello en la que se queda cuando se realiza el enganche o “cliqueo” por el pecho de la víctima.

_4. Bibliografía

- Abraldes, JA. (2006). *Salvamento y Socorrismo. Secuencias de rescate en el medio acuático*. La Coruña. Federación de Salvamento e Socorrismo de Galicia.
- Abraldes, JA. (2007). *Salvamento Acuático. Guía del alumno*. Murcia. Universidad Católica San Antonio.
- Barcala, RJ., González, F., Oleagordia, A. y Aguilar, J. (2008). *Primeros auxilios y socorrismo acuático. Prevención e intervención*. Madrid: Paraninfo Editorial.
- Ellis y Associates. (2002). *El profesional del rescate acuático*. Barcelona. Editorial Paidotribo.
- García, A., García, J.L., Díez, J.M. (2018). *Técnicas de rescate y lesión medular en el medio acuático*. Madrid. Rfess.
- Pardo, J y Cano, F. (2016). *Certificado de profesionalidad de socorrista en instalaciones acuáticas*. Murcia. Diego Marín.

TEMA 27

TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE VÍCTIMAS EN INSTALACIONES ACUÁTICAS.

1. INTRODUCCIÓN.
2. LA ZONA DE EXTRACCIÓN EN LAS INSTALACIONES ACUÁTICAS.
3. TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN EN INSTALACIONES ACUÁTICAS.
 - 3.1. EXTRACCIÓN POR BORDE BAJO.
 - 3.1.1. DE FRENTE AL BORDE DE LA PISCINA.
 - 3.1.2. DE ESPALDAS AL BORDE DE LA PISCINA.
 - 3.2. EXTRACCIÓN POR BORDE ALTO.
 - 3.2.1. DE FRENTE AL BORDE DE LA PISCINA.
 - 3.2.2. DE ESPALDAS AL BORDE DE LA PISCINA.
 - 3.3. EXTRACCIÓN POR RAMPA O DESNIVEL.
 - 3.3.1. CON VÍCTIMA CONSCIENTE.
 - 3.3.2. CON VÍCTIMA INCONSCIENTE.
- 3.4. EXTRACCIÓN POR ESCALERAS.
 - 3.4.1. CON VÍCTIMA CONSCIENTE.
 - 3.4.2. CON VÍCTIMA INCONSCIENTE.
4. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

Siguiendo con las fases de la secuencia de actuación, el rescate acuático finaliza cuando el accidentado es extraído del agua. En este capítulo trataremos de conocer y valorar las diferentes técnicas usadas para sacar con garantía y seguridad a las víctimas por ahogamiento. Si esta fase no se realiza adecuadamente, la actuación del socorrista puede llevar al traste con todo el rescate, un pequeño resbalón, un traumatismo, un mal agarre o una inmersión de la víctima, pondría en riesgo su vida, aumentaría la posibilidad de secuelas e incluso, podría provocarle un daño grave y/o mortal. Conocer pues, y practicar, las diferentes técnicas de extracción de accidentados, mejorarán la efectividad en futuros rescates y se adquirirán habilidades para responder con certeza a las diferentes situaciones que se dan cuando se está rescatando a una víctima (Barcala, González, Oleagordia, y Aguilar, 2008). De hecho, una vez que se ha realizado el control de la víctima que se ahoga, el socorrista debe pensar cómo va a extraerlo del agua. Dependiendo del lugar donde se encuentre, de las características del accidentado, del tipo de remolque, de los materiales y de la ayuda externa, elegirá el punto de extracción de la víctima. Una mala elección puede complicar mucho la eficacia de un rescate acuático (Abralles, 2006 y 2007).

_2. La zona de extracción en las instalaciones acuáticas

Las instalaciones acuáticas pueden ser muy variables y ofrecer multitud de servicios además del baño. En relación al vaso de agua, las diferentes normativas que regulan las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas públicas, de las diferentes comunidades autónomas de España, establecen que los vasos pueden ser de 1) chapoteo o infantiles, los cuales se destinan a usuarios menores de seis años, 2) de recreo o polivalentes con una profundidad mínima adecuada, que podrá ir aumentando progresivamente hasta un máximo de 3 metros, 3) deportivas, las cuales tendrán las características propias de los organismos correspondientes a su deporte (waterpolo, natación, sincronizada, etc.), y 4) de saltos, con una profundidad adecuada a la altura de las palancas y trampolines, y se encontrarán a más de 5 metros de distancia de cualquier otro vaso.

En relación a nuestro objetivo nos interesa, sobre todo, conocer las distancias del vaso (longitud y anchura máximas) así como el tipo de borde que presentan. En la actualidad la normativa arquitectónica exige que los bordes de la piscina estén al mismo nivel que la lámina de agua, aspecto que no tiene por qué cumplirse en todos sus bordes. El borde bajo (al mismo nivel que el agua) es el más habitual, pero todavía nos podemos encontrar con borde alto, (en piscinas antiguas, con más de 15 años de construcción) o con algún borde elevado por exigencias de la actividad que en ella se realiza. Además, nos podemos encontrar con vasos de agua a los que se accede por rampas y/o escalones, pero todas ellas, tienen escaleras verticales con asideras, ancladas en sus laterales, generalmente esquinadas, para facilitar la salida del vaso de agua de forma segura. Así pues, podemos entender que las características que presente la zona de extracción van a

condicionar la técnica que realice el socorrista, siempre teniendo en cuenta de forma prioritaria el estado de la víctima, para extraerla de forma eficaz.

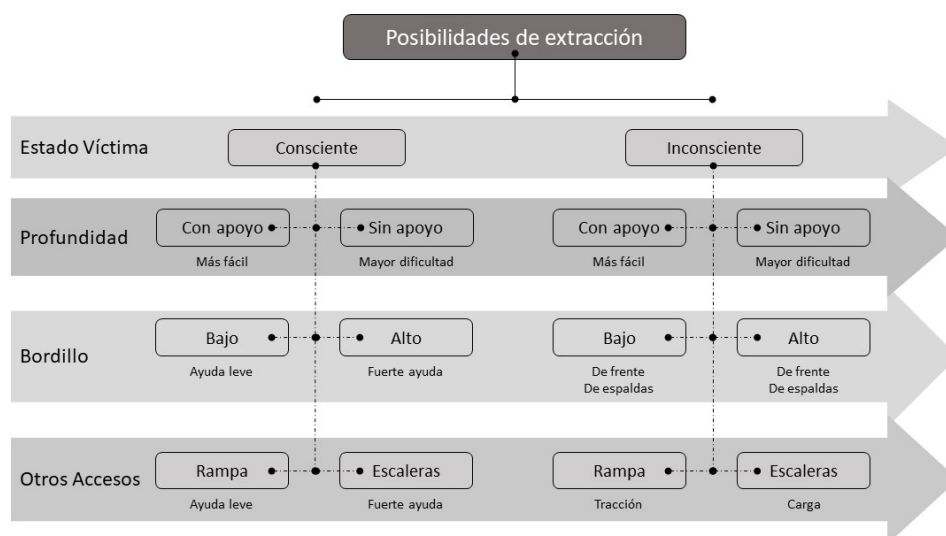


Figura 1. Esquema de las diferentes posibilidades de extracción del accidentado en una instalación acuática.

Como sabemos, cuando se realiza un rescate a un ahogado, sobre todo si está inconsciente, el tiempo es un factor determinante y, la extracción supone una fase de la secuencia de actuación que puede ser fatal, tanto por su demora como por la posibilidad de causar daño a la víctima (Ellis y Associates, 2002). Por ello, entre nuestros objetivos tenemos la pretensión de realizar su extracción en el menor tiempo posible y, sobre todo, sin dañar al accidentado. Es importante que la víctima sea extraída y acostada lo más rápidamente posible sobre el suelo, para poder aplicarle los primeros auxilios, especialmente si está inconsciente y necesita aplicársele técnicas de reanimación cardio pulmonar (García, García y Díez, 2015).

_3. Técnicas de extracción en instalaciones acuáticas

Atendiendo a los criterios mencionados anteriormente estableceremos las actuaciones en función del punto de extracción, de la profundidad y del estado de la víctima, encontrándonos con las siguientes posibilidades:

3.1. Extracción por borde bajo

La mayoría de los vasos de agua de las instalaciones acuáticas cuentan con este tipo de bordillo, a nivel de la lámina de agua y generalmente redondeado. Estas características nos facilitan mucho la extracción, ya que, en primer lugar, se reduce el esfuerzo de soportar el peso al elevar tanto al accidentado para llegar al suelo firme y, en segundo lugar, evita que el borde no dañe o corte al accidentado si se roza con el mismo. Además,

podemos diferenciar dos grandes técnicas, en función de la orientación en la que se encuentra la víctima para la extracción.

3.1.1. De frente al borde de la piscina

Cuando el socorrista se encuentra en las proximidades del borde, se debe agarrar a éste y traccionar del accidentado para acercarlo al mismo. Sin perder el control con el accidentado, lo giramos orientándole de frente al bordillo. El socorrista debe colocarse a su espalda controlándole con sus brazos, los cuales pasan por debajo de las axilas de la víctima. Trabajando en todo momento por debajo de las axilas, el socorrista coge las manos de la víctima y las coloca, una sobre la otra, sobre el bordillo. En esta posición, el socorrista se asegurará de que las vías respiratorias no están dentro del agua, colocando su cabeza en extensión. Sin perder el agarre de las manos, el socorrista se colocará a un lado de la víctima y se impulsará para salir del vaso de agua. Estando fuera de la piscina, seguirá el control de las manos del accidentado, cogiendo fuertemente con cada mano la muñeca contraria del accidentado. Este agarre cruzado es fundamental para realizar la técnica que permite el giro de la víctima. Así, cuando el socorrista se levanta y separa sus brazos, al mismo tiempo que tracciona un poco de ellos, el accidentado gira sobre su eje quedando de espaldas al borde de la piscina. Acuclillándose por detrás de la víctima, el socorrista busca las axilas para un agarre más seguro. Comprueba que la cabeza no esté en contacto con el bordillo para evitar que se golpee en el momento de la extracción. El socorrista traccionará hacia arriba ayudado con la fuerza de extensión de sus piernas hasta sentarlo en el bordillo con cuidado. En el caso de no poder con el accidentado, por ser este muy corpulento y/o pesado, se puede solicitar ayuda a otra persona (usuario o compañero) que, traccionando de uno de sus brazos, nos ayudará en la extracción. Traccionando del accidentado con el agarre de axilas, se arrastrará a un lugar más seguro y se colocará con cuidado sobre el suelo para verificar sus constantes vitales y aplicarle los primeros auxilios.

3.1.2. De espaldas al borde de la piscina

El socorrista remolca al accidentado de forma segura hasta las proximidades del bordillo de la piscina. Es ahí donde, sin perder el control con el accidentado en ningún momento, colocará al accidentado de espaldas al borde de la piscina, con la cabeza apoyada en éste. El control de la cabeza de la víctima, presionando con su mano en la frente, asegurará a éste para que no se escurra y caiga al fondo. El socorrista pasará en este momento, desde una posición lateral a frontal con respecto a la víctima. Desde esta posición el socorrista podrá trabajar con uno u otro brazo. Colocará encima del borde de la piscina, al menos, uno de sus brazos ayudándose de la flexión del codo, que permite una fácil colocación del brazo encima del borde de la piscina. Una vez que los brazos (al menos uno) están sobre el borde, y sin perder el contacto se cambia el control de la cabeza (mano en la frente) por el control a nivel del codo. Es ahora cuando el socorrista sale del agua, sin soltar el agarre del accidentado. El socorrista se ubicará a las espaldas del accidentado, de tal forma que pueda agarrarle pasando sus manos por debajo de las axilas. Colocará la cabeza a la víctima hacia delante, en flexión, para evitar golpearle con el bordillo. Agarrará a la

víctima por las axilas de la víctima, agrupándose y pasando sus manos de atrás hacia delante. Traccionando del accidentado, realizará una extensión de sus piernas, manteniendo la columna reta, hasta elevar al accidentado lo suficiente para sentarle, con cuidado, en la zona seca de la piscina. Con el mismo agarre podemos separarlo del vaso de agua a una zona más segura. Allí, con cuidado de no golpearle en ningún momento, acostaremos al accidentado sobre el suelo, controlando en todo momento la cabeza del accidentado, para que no se golpee contra el suelo. Con la víctima en posición supina, se analizarán las constantes vitales y aplicarán los primeros auxilios necesarios.

3.2. Extracción por borde alto

Existen todavía piscinas, en menor número, que presentan bordillos que están más altos, generalmente a una altura de medio metro, que la lámina de agua. O piscinas que combinan bordillos altos (en sus fondos) y bajos (en sus laterales), por lo que puede darse el caso de vernos obligados a extraer a un accidentado por ese lugar. Así pues, también nos podemos encontrar con diferentes situaciones de extracción.

3.2.1. De frente al borde de la piscina

En las proximidades del bordillo el socorrista debe controlar al accidentado orientándole de frente al bordillo, para ello modificará el agarre del remolque que esté realizando y se colocará a la espalda de la víctima controlándole con sus brazos que pasan por debajo de las axilas. En esta posición, de cara a la pared se cogen las manos de la víctima y se colocan encima del bordillo, una sobre la otra. Los brazos de la víctima estarán estirados, y el socorrista se asegurará de que las vías respiratorias no queden dentro del agua, con una ligera extensión. Sin soltar el agarre de las manos, el socorrista se colocará en un lateral y se impulsará para salir del vaso de agua. Cuando el socorrista se encuentre fuera del agua, sujetará fuertemente las muñecas del accidentado, realizando un agarre cruzado con sus manos. De esta forma, cuando el socorrista separa sus brazos el accidentado gira sobre su eje longitudinal. El socorrista deberá colocar la cabeza del accidentado hacia delante, en flexión, para evitar golpes con el borde en el movimiento de la extracción.

En este caso en el que el borde está a más altura que el nivel del agua, el agarre se efectuará por las muñecas. Además de técnica se necesita fuerza para elevar a la víctima del agua hasta, como mínimo su cadera, por lo que, si la víctima es pesada, se recomienda pedir ayuda a otra persona (usuario o socorrista). El socorrista, en todo caso, será quien marcará las pautas de la extracción y dirigirá las acciones de sus ayudantes. Desde esa posición de muñecas controlada de la víctima (con o sin ayuda), se tomará impulso para extraer al accidentado hasta sentarle en el borde de la piscina. Si hay algún tipo de ayuda deberán de coordinarse los movimientos para evitar golpes innecesarios a la víctima y conseguir ser eficaces en la extracción. Una vez sentada la víctima en el bordillo, pasando por debajo de sus axilas se cogerá su antebrazo con las dos manos y se trasladará hasta un lugar más apropiado, donde se acostará decúbito supino en el suelo para realizarle la valoración primaria y actuar en consecuencia.

3.2.2. De espaldas al borde de la piscina

Tras el remolque del accidentado el socorrista llega a las proximidades del borde alto, por donde pretende extraer al accidentado. Sin perder el control con el accidentado, lo acercamos al bordillo y lo colocamos de espaldas al mismo. El socorrista, desde un lateral, coje el brazo de la víctima por su muñeca y le coloca su mano sobre el bordillo. La altura de éste hará que la víctima se gire y ladee ligeramente, por lo que se deberá tener en cuenta que las vías respiratorias están fuera del agua en todo momento. Únicamente con ese control, presionando sobre la mano que está en el bordillo, el socorrista se impulsará y saldrá del vaso sin perder el contacto con la mano/brazo del accidentado. Una vez en superficie, se buscará y asegurará el otro brazo, por su muñeca, del accidentado. Según la corpulencia y peso de la víctima se podrá realizar sin o con ayuda. En ambos casos, se controlará fuertemente cada una de sus extremidades superiores y, coordinadamente, se tirará fuertemente de la víctima hasta alcanzar el nivel del bordillo, donde se sentará con cuidado al accidentado. Una vez en tierra, el socorrista, con un agarre de hombros, trabajando en todo momento por debajo de las axilas, se arrastrará a un lugar más seguro, colocándolo sobre el suelo para comprobar sus constantes vitales y aplicarle los primeros auxilios.

En el supuesto caso de que el bordillo y/o corpulencia del accidentado sean lo suficientemente altos y/o pesados, que no podamos garantizar la extracción sin la posibilidad de que se dañe a la víctima con el bordillo, se puede proceder a otra técnica de extracción tipo tobogán. Ésta se ejecuta con ayuda de, al menos, un compañero más. Una vez que el accidentado está próximo al bordillo, el socorrista desde el agua le facilita los brazos de la víctima a otro socorrista y/o colaborador, que le sujeta sin que la víctima sumerja las vías respiratorias. La víctima esta colocada de espaldas al borde de la piscina y el socorrista se coloca entre la víctima y el borde, de frente a éste, donde apoya sus manos y estira sus brazos, metiendo su cabeza entre ellos y colocando su espalda como continuación de éstos. De este modo se forma un tobogán sobre el que deslizará el accidentado cuando el socorrista y/o colaborador traccionen de él hacia la superficie. De esta forma, la víctima se deslizará por la espalda y brazos del socorrista, evitando golpearse con el bordillo. Una vez en tierra, el socorrista controlará a la víctima por sus axilas y la ubicará en un lugar seguro, donde comenzará a realizarle una valoración primaria y aplicarle los primeros auxilios necesarios.

3.3. Extracción por rampa o desnivel

Muchas piscinas, sobre todo aquellas que no presentan gran profundidad cuentan con rampas o desniveles para acceder al vaso. Tenemos que tener en cuenta y conocer las características que presentan las rampas de acceso, ya que algunas son resbaladizas, otras presentan barandillas en uno u ambos laterales, etc. Todos estos aspectos pueden condicionar que una extracción no sea segura o adecuada, tanto si la víctima está consciente (a la cual generalmente le facilitaremos ayuda) o inconsciente (pudiendo condicionar la seguridad y/o estabilidad del/los socorristas).

3.3.1. Con víctima consciente

Si la víctima está consciente, en la mayoría de los casos el problema fue resuelto con el control de la víctima en el agua, cuando ésta se ahogaba, y tras el traslado al punto de extracción, suele estar más calmada, atender a las indicaciones del socorrista y salir por su propio pie, si no tiene ningún otro tipo de daño. El socorrista debe ayudar y acompañar a la víctima para que ésta salga del vaso con seguridad.

3.3.2. Con víctima inconsciente

Si la víctima está inconsciente, tras la aproximación al punto de extracción remolcando a la víctima, el socorrista modificará su agarre, sin soltarle, para colocarse a su espalda y sujetarlo por las dos axilas (salvo lesión en los hombros). Haciendo fuerza y traccionando del accidentado, el socorrista se desplazará hacia atrás subiendo la rampa hasta llegar a la zona seca. Allí, controlando, con una de sus manos, que la cabeza de la víctima no se golpee con el suelo, lo dejará suavemente sobre el mismo, para comenzar a aplicarle los primeros auxilios que sean necesarios.

3.4. Extracción por escaleras

Las escaleras están presentes en todos los vasos de agua, ubicadas en los extremos y centro de la piscina, generalmente en zonas profundas o muy profundas. Existen diferentes tipos de escaleras, que condicionarán levemente la técnica de extracción del accidentado.

3.4.1. Con víctima consciente

En los casos en los que la víctima tiene un mínimo de consciencia y responde a los estímulos auditivos y visuales del socorrista, la extracción es simple. El socorrista debe de asegurar a la víctima por una de sus extremidades y acompañarle en el proceso de salida del vaso de agua. Generalmente se le va indicando y facilitando el acceso a la escalera y sus agarres, en caso de que esté exhausta, se procede a una ayuda más severa, traccionando o empujando a la víctima para facilitarle la salida del vaso.

3.4.2. Con víctima inconsciente

Esta técnica de extracción es compleja, y se recomienda recurrir a ella en el supuesto de que las otras opciones no existan o sean más complejas, ya que supone un dominio técnico y de fuerza elevado.

Cuando el socorrista pretende extraer al accidentado por este lugar, aproximará al accidentado hacia la escalera y le coloca de espaldas a ella. Podrá utilizar su mano de remolque para sujetarse a la barandilla de ésta y fijar un punto de apoyo. Cuando el accidentado está colocado de espaldas a la escalera, el socorrista pasa sus brazos por debajo de las axilas de la víctima, agarrándose con sus manos a las barandillas de la escalera. De esta forma el accidentado no se sumergirá en el agua, ya que se sostiene

sobre los brazos del socorrista. El socorrista realizará un movimiento rápido sumergiéndose sin soltar en ningún momento una de sus manos de su barandilla, para poder tener un punto de apoyo fijo. Por debajo del agua, el socorrista buscará el abdomen de la víctima y colocará, en esa zona, su hombro (el del mismo lado que la mano que está agarrando la barandilla), para inmediatamente coger con la mano libre la otra barandilla. En este movimiento el accidentado se cae hacia delante, flexionando su cadera e introduciendo la cabeza dentro del agua. Por ello, debe realizarse rápidamente y de forma precisa, evitando que el accidentado permanezca con las vías respiratorias debajo del agua. Desde esta posición, el socorrista subirá por la escalera, trepando con sus brazos y ayudado por la fuerza de sus piernas, hasta llegar al borde de la piscina.

Allí apoyará con cuidado a la víctima, controlando en todo momento que el accidentado no se desequilibre y se caiga hacia atrás. Es entonces cuando el socorrista sube y sale de la escalera, utilizando su lateral, sin perder el contacto con la espalda/cabeza de la víctima. Una vez que el socorrista se encuentra a su espalda, pasa sus brazos por debajo de las axilas del accidentado y, con sus dos manos, agarra fuertemente uno de los antebrazos de éste. Se acucilla, asegura al accidentado y extiende sus rodillas, levantándolo y arrastrándolo hacia atrás, en busca de una zona segura para colocarlo. Alejado de la escalera, el socorrista lo coloca totalmente extendido en el suelo con sumo cuidado. En esta posición, el socorrista podrá realizar la valoración de los síntomas que presenta el accidentado y empezará a aplicarle los primeros auxilios que sean necesarios.

Como conclusión del tema se puede considerar que la extracción del accidentado en una instalación acuática va a estar condicionada por el estado y corpulencia de la víctima, la altura del bordillo y la profundidad de la piscina. Supone un último paso en la secuencia del rescate que puede ser decisivo para la eficacia de éste, por lo que debe hacerse con rapidez y cuidado, para no lesionar al accidentado y proceder a la aplicación de los primeros auxilios. Son técnicas relativamente sencillas, que deben ser practicadas para que se ejecuten con coordinación y eficacia. Las nuevas normas arquitectónicas de construcción, tanto en piscinas como parques acuáticos, facilitan la extracción de la víctima al exigir bordillos que están al mismo nivel del agua. Por ello, las técnicas más usadas son las referidas al bordillo bajo, sin embargo, un buen socorrista debe conocer y dominar todas las posibilidades para utilizarlas adecuadamente en función de la situación de rescate dada.

_4. Bibliografía

- Abraldes, JA. (2006). *Salvamento y Socorrismo. Secuencias de rescate en el medio acuático*. La Coruña. Federación de Salvamento e Socorrismo de Galicia.
- Abraldes, JA. (2007). *Salvamento Acuático. Guía del alumno*. Murcia. Universidad Católica San Antonio.
- Barcala, R.J., González, F., Oleagordia, A. y Aguilar, J. (2008). *Primeros auxilios y socorrismo acuático. Prevención e intervención*. Madrid: Paraninfo Editorial.

Ellis y Associates. (2002). *El profesional del rescate acuático*. Barcelona. Editorial Paidotribo.

García, A., García, J. y Díez, J. (2015). *Técnicas de rescate y lesión medular en el medio acuático*. Madrid. Real Federación Española de Salvamento y Socorrismo.

TEMA 28

EL ACCIDENTADO CON LESIÓN MEDULAR O POLITRAUMATIZADO: ENTRADA AL AGUA, APROXIMACIÓN, CONTROL, EXTRACCIÓN.

1. INTRODUCCIÓN.
2. VÍCTIMA POLITRAUMATIZADA.
3. EL LESIONADO MEDULAR.
4. SECUENCIA DE RESCATE DEL LESIONADO MEDULAR.
 4. 1. ENTRADA AL AGUA.
 4. 2. NADO DE APROXIMACIÓN.
 - 4.3. CONTROL DEL ACCIDENTADO.
 - 4.3.1. PINZA DE BÍCEPS.
 - 4.3.2. TÉCNICA DE TORNO.
 - 4.3.3. TÉCNICA "J. PRATG".
 4. 4. EXTRACCIÓN DEL ACCIDENTADO.
 - 4.4.1. CON AYUDA DEL TABLERO ESPINAL.
 - 4.4.2. TRAS LA TÉCNICA DE PINZA DE BÍCEPS.
 - 4.4.3. TRAS LA TÉCNICA DE TORNO.
 - 4.4.4. SIN NINGÚN MATERIAL DE INMOVILIZACIÓN.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

El 6% de los lesionados medulares se producen por entradas al agua de cabeza (Abraldes, 2007), y si se estima que en España se producen alrededor de mil casos nuevos de lesiones medulares cada año, estimamos que hay alrededor de 60 casos anuales por esta causa. Además, el perfil más habitual suele ser varón, joven, de entre 15 y 40 años. En estos casos, en los que un accidentado sufre este tipo de accidente, si la ayuda no llega de forma casi inmediata, morirá ahogado porque a pesar de estar consciente, no es capaz de moverse para poder poner sus vías respiratorias fuera del agua. Pero si la ayuda llega a tiempo la ejecución técnica del rescate tiene que ser precisa, ya que en el supuesto caso de que todavía no tengan una lesión a nivel medular, el socorrista podría provocarla actuando con técnicas contraindicadas.

La gravedad de las consecuencias que puede tener un accidentado de este tipo exige por parte del socorrista un conocimiento y una preparación específica, diferente a las demás técnicas realizadas para cualquier otro ahogado (Barcala, González, Oleagordia, y Aguilar, 2008). Por otro lado, para la ejecución eficaz de las técnicas de rescate en este tipo de víctimas necesitamos la colaboración de otro/s socorrista/s, que nos ayuden a garantizar el control adecuado en el rescate y faciliten la extracción con seguridad, además del conocimiento y uso de materiales propios para estos accidentados. Por ello, debemos conocer bien las diferencias entre una víctima politraumatizada y un lesionado medular, para actuar adecuadamente en cada caso.

_2. Víctima politraumatizada

El accidentado politraumatizado es aquel que presenta lesiones múltiples a consecuencia de un traumatismo que afecta a dos o más órganos, aunque también se entiende por aquel accidentado que presenta al menos una lesión grave que pone en peligro su vida. En las instalaciones acuáticas es raro encontrar accidentados con múltiples lesiones, lo más habitual y de mayor gravedad es el lesionado medular.

_3. El lesionado medular

Es interesante ser consciente de lo que supone ser un lesionado medular y que por una negligencia del socorrista un accidentado pueda quedar en dicha situación. La médula espinal, la cual forma parte del Sistema Nervioso Central, constituye la vía principal de información que el cerebro transmite a las diferentes partes del cuerpo. Ésta discurre y está protegida por la columna vertebral que va desde la cabeza hasta la región lumbar. De ella salen unos nervios, dependiendo de la zona, que inervan a las diferentes partes del cuerpo (tronco, extremidades superiores e inferiores). Una lesión medular se produce cuando la médula ósea se ve interrumpida, parcial o totalmente, pudiendo producir parálisis de la movilidad voluntaria y ausencia de toda sensibilidad por debajo de la zona afectada. Con mucho, los traumatismos son la principal causa de lesión medular, por lo que tenemos que verificar esta situación (entre otras) cuando vamos a prestar los primeros

auxilios a accidentados que han sufrido una caída, un accidente de coche, un fuerte golpe en la columna, etc.

No es necesario cortar la médula espinal para que se produzca una pérdida de función. La lesión incompleta de la médula espinal puede suponer que un individuo sea capaz de mover una extremidad más que otra, o de sentir partes del cuerpo que no se pueden mover o tener más movilidad en un lado del cuerpo que del otro. Por el contrario, la lesión completa de la médula espinal significa que no hay ninguna función por debajo del nivel de la lesión, ni sensación ni movimiento voluntario en ambos lados del cuerpo. En función del nivel en el que éste se produce las consecuencias son diferentes. En una lesión completa de médula ósea nos encontraremos con dos consecuencias graves: la paraplejia y la tetraplejia. La primera, se manifiesta por una falta de sensibilidad y parálisis total de parte del cuerpo y las extremidades inferiores. Las causas principales son los daños frecuentes a nivel medular a partir de las vértebras dorsales, en las lumbares y sacras, siendo de menor envergadura a medida que el daño se produce en la parte más baja de la columna. La segunda, tetraplejia, supone la pérdida de la sensibilidad y movilidad voluntaria de las extremidades superiores, inferiores y de todo el tronco. Las lesiones medulares a nivel cervical suelen causar la tetraplejia por producirse a un nivel superior del sistema nervioso que nutre a los brazos y las piernas, inmovilizándolos al igual que la parte del tronco que está por debajo.

Si un accidentado que, tras haber sufrido un golpe, caída o traumatismo, pudiese presentar un pinzamiento a nivel de la médula espinal, podría tener consecuencias graves si el socorrista no aplica correctamente las técnicas adecuadas (o su ejecución). Si el socorrista, al manipular a la víctima, le mueve la columna y le produce daño medular, podría dejarle en paraplejia o tetraplejia, cuando realmente no tendría esa consecuencia del propio accidente.

_4. Secuencia de rescate del lesionado medular

La secuencia de actuación ante un lesionado medular replica los mismos pasos que para cualquier otro tipo de accidentado por ahogamiento (Abralles, 2006 y 2007, Ellis y Associates, 2002). La gran variación está en la percepción del accidente, o la composición de la escena en caso de no haberlo percibido, y la toma de decisión previa, ya que exigirá que los diferentes pasos de la secuencia de actuación se realicen de forma específica, con el objetivo de que la persona respire, se inmovilice la columna lo más rápidamente posible y ésta no se mueva en su procedimiento para evitar la lesión medular (García, García, y Díez, 2015). Expliquemos las características de los diferentes pasos de la secuencia de actuación, tras haber alertado a los servicios de emergencia, suponiendo que la víctima es un accidentado medular:

4. 1. Entrada al agua

La ejecución de esta técnica va a estar condicionada a la distancia del punto de entrada con respecto a la víctima. En una instalación acuática como una piscina o parque acuático,

prácticamente la víctima está a una distancia corta en todos los casos, ya que la entrada del socorrista podría hacerse desde diferentes puntos del vaso, teniendo la facilidad de desplazarse por tierra y escoger el punto más cercano. Como es evidente, si la víctima estuviese a una distancia superior a 10 m, el tipo de entrada y/u oleaje que se produjese en la misma, apenas tendría incidencia en la víctima. Así pues, con un accidentado próximo al bordillo la entrada al agua se realizará de forma muy suave, de pie, entrando poco a poco o bajando, si fuese el caso, por las escaleras, con el objetivo de no producir ningún tipo de oleaje que pudiese mover la columna vertebral y perjudicar el estado de la víctima. Por ello, en todos los casos, la premisa de la entrada al agua siempre será la de no producir grandes ondulaciones en el agua que puedan contactar con el accidentado.

4. 2. Nado de aproximación

Existen diferentes nados de aproximación que puede hacer el socorrista, pero al igual que en la entrada al agua, deberemos tener presente el mismo objetivo. Así pues, si estamos en las proximidades de la víctima nos acercaremos a él de la forma más sutil posible. Generalmente, el socorrista suele utilizar movimientos de brazos del estilo braza, suaves y superficiales, así como movimientos suaves de las piernas, en braza o con patada de waterpolo, que le permiten orientarse y ubicarse en el lugar deseado con respecto a la víctima. Dependiendo del tipo de rescate a realizar (decidido previamente a la entrada al agua) el socorrista se ubicará en un lateral o en la parte posterior de la víctima. Es recomendable que el socorrista trate de hablar con la víctima, cuando esté próximo a él pues, aunque tenga su cabeza en inmersión, podrá oírle (si está consciente), “*tranquilo*”, “*voy a ayudarte*”, que podrán facilitar el posterior control del accidentado.

4.3. Control del accidentado

En la fase de control del accidentado en un ahogado medular es especialmente determinante, ya que en ella se contacta con el accidentado y un movimiento contraproducente en su columna vertebral podría producirle consecuencias graves. Además, la técnica a utilizar va a estar condicionada por el tipo material con el que se va a efectuar la extracción de la víctima. De tal forma que si tenemos un tablero espinal haremos la técnica del torno o la pinza de bíceps y, por el contrario, no contamos con material inmovilizador, realizaremos la técnica de “J. Pratg”.

4.3.1. Pinza de bíceps

La pinza de bíceps se utiliza preferentemente en zonas de poca profundidad. Cuando el accidentado está flotando en el agua boca abajo, el socorrista se acerca con cuidado, sin producir ondulaciones por el lateral de la víctima. Desde esta posición el socorrista con una de sus manos controla, a la altura de los hombros, el brazo del accidentado colocándolo suavemente en prolongación y por encima de la cabeza. El otro brazo, pasando con prudencia por encima de la cabeza, realiza la misma acción con el otro brazo de la víctima. La elevación de los dos brazos hará que la cabeza quede bloqueada en medio, y la presión por parte del socorrista hará que ésta quede sin posibilidad de movimiento alguno. La

cabeza queda bloqueada pues por ambos bíceps del accidentado, de ahí su nombre. Desde esta posición, el socorrista se sumerge y pasa hacia el otro lado de la víctima sin perder el control de los brazos. Este movimiento permite pasar al accidentado de una posición prona a supina, colocándole las vías aéreas fuera del agua. Desde esta posición el socorrista debe proceder al traslado del accidentado con cuidado hacia una zona donde se haga pie para proceder a la inmovilización dentro del agua.

4.3.2. Técnica de torno

La víctima de ahogamiento, en la inmensa mayoría de los casos, se encuentra boca abajo, con las vías respiratorias inmersas en el agua, con los brazos relajados a sus costados formando una posición tipo cruz con su cuerpo que, dependiendo de su flotabilidad, estará más o menos hundido. Una vez que el socorrista llega a las proximidades de la víctima se ubicará en uno de sus costados. Generalmente la elección del lado viene determinada por la lateralidad dominante del socorrista, ubicándose a la derecha de la víctima para los diestros y a la izquierda para los zurdos. Debido a la proximidad con la víctima es recomendable realizar la patada de waterpolo o braza alternativa, que evitará ondulaciones en el agua.

El socorrista posiciona sus brazos en flexión, con los antebrazos uno en frente del otro. En esta posición se va acercando lateralmente a la víctima, que sin ser tocada en ningún momento se va ubicando entre los antebrazos del socorrista. En este movimiento el socorrista debe tener cuidado con el brazo de la víctima que está en su lateral, realizando este movimiento por debajo de las axilas del accidentado, de tal forma que el brazo de la víctima queda por fuera de los movimientos que está realizando el socorrista. El momento crítico de esta técnica viene a continuación, cuando establecemos contacto con el accidentado, ya que una vez que hayamos realizado la presa no podremos soltarla en ningún momento. Verificando que los antebrazos del socorrista están uno frente al otro, que la víctima se encuentra entre ellos y que éstos siguen la misma dirección que la columna vertebral de la víctima, tanto por la espalda como por la línea del esternón, se efectuará el contacto en forma de pinza con los antebrazos. Las manos de ambos brazos controlarán y se adaptarán al cuerpo del accidentado, por la parte posterior a nivel de la nuca y, por la parte frontal, a nivel de la mandíbula. Desde este momento que se ha efectuado la presa, las manos deberán mantener en línea con el tronco la cabeza, sin realizar movimientos laterales ni de flexión/extensión.

Teniendo controlada a la víctima a través de este férreo contacto, el socorrista se sumergirá y, lenta y sutilmente, pasará por debajo de la asila de la víctima, al mismo tiempo que realiza un giro sobre el eje longitudinal al accidentado. De esta forma se conseguirá cambiar la posición, de decúbito prono a supino, consiguiendo que, sin modificar el agarre, el accidentado tenga las vías aéreas fuera del agua y pueda respirar. En este momento el socorrista debe hablar con la víctima, tranquilizándole y haciéndole ver que está a salvo, al mismo tiempo, debe mantener a flote el cuerpo de la víctima sin modificar la presa y realizando una patada alternativa o de waterpolo, evitando movimientos bruscos y ondulaciones en el agua.

Finalmente, teniendo en cuenta por donde se va a realizar la extracción, el socorrista deberá trasladar a la víctima de forma suave, con patada alternativa, sin realizar movimientos bruscos. En una instalación acuática lo más frecuente es que se encuentre en una zona donde se hace pie, por lo que prácticamente es trasladar a la víctima con cuidado. En el caso de que el rescate se haga en una zona de mayor profundidad, la técnica requerirá una mayor exigencia física y técnica por parte del socorrista, al no poder ayudarse del suelo para realizar la técnica con eficacia.

4.3.3. Técnica “J. Pratg”

Al igual que en la técnica anterior, el objetivo presente en el rescate es no producir ondulaciones ni manipular al accidentado bruscamente, para evitar la posible lesión medular, por ello cuando se está próximo a la víctima, las técnicas de nado adecuadas son aquellas que no producen ondulaciones en el agua. Al realizar la técnica de JPratg el socorrista se coloca en el lado posterior de la víctima (Rabanal y Tamurejo, 2000). Partiendo de la posición base del ahogado (descrita en el apartado anterior), según la flotabilidad la víctima se encontrará a éste en una posición más o menos vertical. Por norma general, si el accidentado es una mujer tendrá una posición más horizontal que si es un hombre, el cual presentará las extremidades inferiores más hundidas. El socorrista establecerá contacto con la víctima por los tobillos (si estos están a flote) o por las caderas, si las piernas están hundidas y puede aproximarse hasta ellas sin producir ondulaciones. Con ambas manos, una vez establezcan contacto de forma síncrona, se hará un movimiento suave y contundente hacia atrás (hacia el socorrista) y hacia abajo, para que la víctima deslice y se coloque en una posición vertical. Con este movimiento se lleva a la víctima hacia el fondo, quedando vertical por unos segundos y próximo al socorrista. Es en este momento cuando el socorrista coloca sus manos en posición y establece contacto con el cuello de la víctima, fijando la cabeza y bloqueando la movilidad de esta con los antebrazos y los dedos de la mano.

El contacto con la víctima debe establecerse de la siguiente forma. Con las dos manos al mismo tiempo se establece contacto por detrás con el objetivo de no empujar, sino traccionar hacia arriba. Se utilizan tres dedos de la mano, el gordo, el índice y el corazón. Los dos dedos gordos se ubican en la base del cráneo, de forma paralela. El dedo índice de cada mano se orienta hacia el lateral de cada mejilla. El dedo corazón busca la mandíbula en su parte anterior para traccionar de ella hacia arriba. Los otros dos dedos van al aire, no tocan a la víctima. Al mismo tiempo que se adapta esta posición, los antebrazos se colocan paralelos y verticales, en línea con la espalda del accidentado, apoyándose en ella, para establecer un punto de apoyo en donde se genera fuerza para que las manos traccionen de la cabeza hacia arriba. Mientras exista una tracción hacia arriba de la columna vertebral no estamos dañando la médula ósea, ya que las vértebras se separan y los discos intervertebrales no se aplanan, evitando el pinzamiento medular. Con este agarre emergen ambos del agua, el socorrista controlando al accidentado que está enfrente, cerca de su pecho. La posición de ambos es oblicua y se consigue que las vías respiratorias de la víctima queden fuera del agua para respirar. Una vez conseguida

esta posición, es muy importante no generar ondulaciones ni movimientos bruscos, por lo que es recomendable realizar una patada de braza alternativa o de waterpolo. En estas condiciones el socorrista deberá trasladar a la víctima hacia el punto de extracción, donde le esperará la ayuda.

Tenemos que tener en cuenta que, si esta técnica la realizamos en un vaso de agua donde la profundidad nos permite hacer pie, el movimiento de tracción por los pies/cadera hacia atrás y abajo debe ser más sutil, ya que podría dar en el fondo de la piscina. Por otro lado, una vez establecida la técnica de control será más fácil el traslado al punto de extracción, porque prácticamente hay que caminar evitando movimientos bruscos en la columna del accidentado.

4. 4. Extracción del accidentado

Una única persona puede y debe establecer el control de la víctima, pero necesitará de, al menos un compañero, para poder realizar la extracción del accidentado con seguridad. La extracción de la víctima suele ser un punto crítico en el rescate, ya que trasladar un cuerpo, inconsciente o inmóvil, del agua a tierra supone un incremento de peso a medida que sale del agua. El aumento de peso, precipitaciones, descoordinación con los ayudantes o un déficit de control del accidentado podrá provocar golpes con el bordillo o movimientos bruscos nada deseables, por ello, hay que prestar especial atención a esta fase del rescate.

4.4.1. Con ayuda del tablero espinal

La utilización del tablero espinal está condicionada al tipo de técnica utilizado previamente para el rescate de la víctima. Utilizaremos el tablero espinal como continuación de las técnicas de pinza de bíceps y torno. Fundamentalmente el objetivo de esta técnica consiste en inmovilizar al accidentado correctamente dentro del agua para poder extraerlo adecuadamente. En esta inmovilización se puede contar además con la ayuda de un collarín, que garantizará una mayor seguridad a nivel cervical de la víctima, por lo que, en caso de contar con este material, sería adecuado incluirlo en la técnica de inmovilización. De no contar con el collarín cervical, la inmovilización se puede realizar correctamente con el tablero, su inmovilizador de cabeza y las cintas de sujeción.

4.4.2. Tras la técnica de pinza de bíceps

El socorrista que ha aplicado la técnica de pinza de bíceps estará en una zona haciendo pie y controlando al accidentado. Un compañero socorrista entrará con el tablero espinal con cuidado en el agua, y se ubicará al otro lado del socorrista que sujeta a la víctima. Será encargado de controlar el tablero, colocándolo en horizontal, en flotación y paralelo a la posición de la víctima, para hundirlo suavemente con sus manos y colocarlo debajo del accidentado con cuidado, cerciorándose de colocarlo ajustando la cabeza de la víctima en la posición correcta del inmovilizador cervical. Con suavidad se elevará el tablero espinal dejando a la víctima encima de éste. Desde esta posición, el socorrista que terminó de colocar

el tablero espinal comienza a inmovilizar a la víctima a través de las diferentes cinchas, comenzando con la de pecho, y siguiendo con la cadera, muslos y tobillos. Una vez terminado procederemos a inmovilizar la cabeza. Se irá deshaciendo el agarre de bíceps bajando un brazo primero, en cuyo momento el socorrista que inmoviliza colocará la almohadilla en su lugar, y posteriormente se realizará en el otro lado. El socorrista que deshace el agarre de bíceps ayudará sujetando la almohadilla lateral, para que su compañero termine de inmovilizar completamente la cabeza con los agarres de mentón y frente.

Terminada la inmovilización se procederá a la extracción del accidentado por el bordillo. Uno socorrista se colocará en la zona de la cabeza y el otro en la de los pies. Al estar en una zona de poca profundidad podemos extraer al accidentado empujando y ejerciendo fuerza con las piernas en el suelo. Se podrá extraer al accidentado en dos posiciones, paralelo o perpendicular al bordillo, en todos los casos siempre perfectamente coordinados con las instrucciones que dicta el socorrista que está en la cabeza.

4.4.3. Tras la técnica de torno

Cuando el socorrista traslada al accidentado con el agarre de torno para efectuar la extracción, su compañero socorrista será el responsable de controlar todos los elementos del tablero y le esperará en el bordillo con todo el material preparado. Éste estará sentado en el borde de la piscina, con las piernas abiertas dentro del agua. En medio de ellas colocará el tablero espinal de forma vertical, hundiéndolo enteramente con sus manos y sujetándolo, para que no salga a la superficie, haciendo palanca y presión con sus pies sobre el mismo hacia la pared. Su cometido es, además, cuando se acerca el compañero con la víctima, controlar el tablero espinal para ubicarlo correctamente, hundiéndolo y colocándole la almohadilla del inmovilizador en la parte posterior de la cabeza de la víctima. En este momento, el socorrista que está en el agua, sujeta a la víctima presionando sobre su tórax contra el tablero, liberando el antebrazo de la parte posterior del accidentado, para que se apoye la espalda en el mismo. El socorrista de tierra controla el tablero que se va elevando lentamente hacia la horizontalidad con la víctima encima, sujeta por el socorrista que está en el agua. En esta posición, donde la cabeza de la víctima está próxima al bordillo, el socorrista de tierra comienza a inmovilizar la cabeza colocándole las almohadillas laterales y cinchando correctamente la cabeza a nivel del mentón y de la frente. Una vez que esté inmovilizada la cabeza del accidentado, el socorrista de arriba continúa bloqueando la cabeza de la víctima. Éste realizará un agarre con ambas manos al tablero, pasando por encima de los hombros y por dentro de las axilas de la víctima. Juntará sus codos, para presionar lateralmente las orejeras del inmovilizador de cabeza. Es en este momento cuando el socorrista que está en el agua puede soltar el brazo que continuaba presionando el tronco de la víctima con el tablero espinal. Sin prisa, pero por orden, éste comenzará a amarrar el cuerpo de la víctima al tablero espinal, empezando por los pies y continuando por el muslo, cadera y tórax. Prestará especial atención a controlar que sus brazos no queden libres, sujetándolos con la cinta de la cadera. Cuando se haya terminado de sujetar a la víctima al tablero, el socorrista de tierra

podrá soltar el agarre que estaba realizando, para poder proceder a la extracción de la víctima y el tablero espinal.

Orientado perpendicularmente el tablero al borde de la piscina y sobre éste, el socorrista de tierra se colocará en posición para poder realizar una tracción de éste. El socorrista que se encuentra en la cabeza llevará la coordinación de los movimientos. A la voz de un, dos, tres, “ya”, traccionará del tablero espinal hacia tierra, al mismo tiempo que el socorrista que está en el agua empuja desde el otro lado de tablero. Una vez que el tablero está sobre la playa de la piscina, el otro socorrista saldrá para ayudar en el traslado de la víctima hacia el vehículo de evacuación.

4.4.4. Sin ningún material de inmovilización

Para llevar a cabo esta técnica de extracción con seguridad y eficacia es recomendable la colaboración de tres personas más, además del socorrista que está realizando el rescate en agua. Al menos uno de los tres colaboradores deberá ser también socorrista, para poder realizar la técnica de forma coordinada y eficaz. En el supuesto de no haber tantos recursos humanos sería necesario, como mínimo, dos socorristas que dominen bien la técnica.

Con un agarre de control “J. Prtg” el socorrista traslada al accidentado hacia el punto de extracción, donde le esperará el socorrista de tierra. Éste, a medida que se aproxima al bordillo, controlará la cabeza del socorrista que está en el agua, aproximándolo y estabilizándolo en el borde. Es entonces cuando, desde una posición en cuclillas, el socorrista de tierra controla la cabeza de la víctima, poniendo un de sus manos en la frente y otra, adaptando su agarre a la forma, en el cuello. El socorrista del agua en ningún momento ha soltado su control con la víctima, hasta que el socorrista de tierra haya controlado la cabeza de ésta y esté traccionando ligeramente hacia arriba, elongando las vértebras cervicales. Los dos colaboradores, uno a cada lado del socorrista que está en tierra, a la orden de éste, cogerán cada uno de los brazos de la víctima, asegurándolos firmemente y extendiéndolos por encima de la cabeza. El accidentado quedará colocado en posición vertical con los brazos extendidos, con el socorrista de agua entre la víctima y el borde. Es ahí cuando éste puede soltar el agarre que está usando desde el control. Sin abandonar su posición se coordinará con el socorrista de tierra para realizar la extracción. El socorrista de tierra, coordinado con los colaboradores de sus laterales, indicará que a la señal de 3 (uno, dos y tres) traccionarán de la víctima hacia arriba. Cuando éste pronuncia el “dos”, el socorrista de agua deberá sumergirse y colocar sus dos manos a la altura del cóccix (nalgas de la víctima), para acompañar el movimiento de extracción realizado por las personas que traccionan desde tierra. Este acompañamiento trata de prevenir que se golpee en el borde de la piscina en la extracción. El socorrista de afuera, junto con sus colaboradores, traccionarán siempre hacia arriba, apoyando el culo de la víctima en el bordillo, sin dejar de traccionar y sin sentarlo, sino utilizando este apoyo como bisagra para acostarlo lentamente en el suelo de la piscina. Este aspecto resulta crucial en la técnica ya que, si la víctima se sienta en el bordillo y se deja de traccionar, el peso del cuerpo ejercerá fuerza sobre la columna aplastando los discos intervertebrales

pudiendo pinzar la médula ósea. Una vez que el accidentado está acostado en el suelo de la piscina, deberíamos mantener su calor corporal e inmovilizarlo con un collarín y con una camilla para el poder realizar el traslado hospitalario.

El rescate del accidentado medular en el medio acuático es complicado, no sólo por el dominio específico de las técnicas, sino por la posible gravedad que presente el accidentado. No actuar con rapidez, si la víctima tiene las vías aéreas dentro del agua, supone la muerte por ahogamiento. Por el contrario, si actuamos con rapidez podemos errar en los movimientos produciéndole secuelas graves al accidentado. Es fundamental, por tanto, realizar el rescate con presteza, salvando en primer lugar la vida de la persona y, después, evitar en la medida de lo posible las secuelas del accidente. Para conseguir este gran objetivo, la intervención comienza con la toma de decisión y la disponibilidad de los recursos materiales y humanos.

_5. Bibliografía

- Abraldes, JA. (2006). *Salvamento y Socorrismo. Secuencias de rescate en el medio acuático*. La Coruña. Federación de Salvamento e Socorrismo de Galicia.
- Abraldes, JA. (2007). *Salvamento Acuático. Guía del alumno*. Murcia. Universidad Católica San Antonio.
- Barcala, RJ., González, F., Oleagordia, A. y Aguilar, J. (2008). *Primeros auxilios y socorrismo acuático. Prevención e intervención*. Madrid. Paraninfo Editorial.
- Ellis y Associates. (2002). *El profesional del rescate acuático*. Barcelona. Editorial Paidotribo.
- García, A., García, J. y Díez, J. (2015). *Técnicas de rescate y lesión medular en el medio acuático*. Madrid: Real Federación Española de Salvamento y Socorrismo.
- Rabanal, JP., Tamurejo, A. (2000). Sistema de inmovilización de columna y extracción “J. Prtg”. *FEGUI: Revista de Salvamento Acuático y Primeros Auxilios*, 20, 17-24.

TEMA 29

ATENCIÓN INICIAL A EMERGENCIAS MÁS FRECUENTES. VALORACIÓN DEL ACCIDENTADO: PRIMARIA Y SECUNDARIA. MÉTODOS PARA DESOBSTRUIR LA VÍA AÉREA Y FACILITAR LA RESPIRACIÓN: ACCESORIOS DE APOYO A LA VENTILACIÓN Y OXIGENOTERAPIA.

1. INTRODUCCIÓN.
2. ATENCIÓN INICIAL A EMERGENCIAS MÁS FRECUENTES. VALORACIÓN DEL ACCIDENTADO: PRIMARIA Y SECUNDARIA.
 - 2.1. PASOS EN LA EVALUACIÓN INICIAL.
 - 2.1.1. VALORACION PRIMARIA.
 - 2.1.2. VALORACION SECUNDARIA.
 - 2.2. EMERGENCIAS MAS FRECUENTES.
3. MÉTODOS PARA DESOBSTRUIR LA VÍA AÉREA Y FACILITAR LA RESPIRACIÓN: ACCESORIOS DE APOYO A LA VENTILACIÓN Y OXIGENOTERAPIA.
 - 3.1. ACCESORIOS DE DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA.
4. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

El tema que se desarrolla a continuación se centra en una temática de gran relevancia en la práctica físico-deportiva, ante la aparición de diferentes contingencias o accidentes que pueden requerir de los primeros auxilios. De este modo, el tema trata de abordar esa primera intervención de primeros auxilios dentro de las emergencias más frecuentes y cómo valorarlas. Mientras que en la segunda parte del tema se consideran aquellas intervenciones para desobstruir las vías aéreas y facilitar la respiración mediante ventilación y/ oxigenoterapia.

_2. Atención inicial a emergencias más frecuentes. Valoración del accidentado: primaria y secundaria

Los Primeros Auxilios se consideran aquellas técnicas básicas que se realizan en el primer momento en el que se atiende a una persona que sufre una enfermedad o accidente, con el fin de salvar su vida o minimizar el riesgo de sus lesiones.

Se pueden definir EMERGENCIA médica cuando la asistencia se realiza de forma inmediata, limitada en la intervención y en el tiempo, mientras se espera asistencia sanitaria o se traslada al enfermo al hospital. Para ello se debe seguir la conducta P.A.S que consiste en: Proteger, Alertar Y Socorrer

Proteger

- A nosotros mismos.
- El entorno.
- Al accidentado.
- Evitar nuevos accidentes y minimizar daños.

Alertar – Llamar 112

- A los servicios de urgencia.
- Informar: Identificarnos, donde y que a pasado, N.º y estado de los heridos.

Socorrer

- Sin perder la calma y sin hacer nada que no sepamos.
- Valoración Primaria: Mantener las constantes vitales.
- Primero al herido más grave (no al que más grita).

No es suficiente con la “Buena voluntad”, ni siquiera el hecho de estar en el lugar del siniestro. LA AYUDA debe ser: Adecuada, Pertinente, Bien orientada y Sabiendo qué hacer y qué evitar.

2.1. Pasos en la evaluación inicial

- Valoración Primaria.
 - *Reconocimiento de las constantes vitales.*
- Reanimación Cardio Pulmonar (R.C.P.).
 - *Tratar problemas que amenazan la vida.*

- Valoración secundaria.
 - *Una vez aseguradas las funciones vitales.*
 - *Exploración detallada por niveles.*
- Traslado al centro hospitalario y Tratamiento definitivo en hospital.

2.1.1. Valoración primaria

En una emergencia sanitaria la asistencia inicial se centra en una valoración sistematizada, que se llama ABC y se emplea como una regla nemotécnica permitiendo el enfoque sistemático del problema.

Para ello, la valoración inicial se desarrolla de manera secuencial. Se distribuye varias fases y tiene un orden concreto, de manera que no se puede pasar de una fase a otra, sin que se haya solucionado la anterior.

El Método A, B, C: proviene del inglés:

- “A”: Airway *Abrir vía aérea*
- “B”: Breathing *Buena ventilación*
- “C”: Circulation *Circulación*

VALORACION INICIAL

A. Abrir la vía Aérea con control cervical y estado de consciencia. Hay que comprobar que la vía aérea esté permeable. Se valorará cuando la víctima esté inconsciente mediante las maniobras de apertura y desobstrucción.

B. Buena ventilación.

- VER el movimiento del tórax.
- OÍR la respiración del lesionado.
- SENTIR el aliento del lesionado en la mejilla.

Si no respira o la ventilación está comprometida, se deberán realizar las maniobras de Reanimación Cardio Pulmonar.

C. Circulación con control de hemorragias.

Hay que reconocer con prontitud si existe Parada Cardio Respiratoria (PCR) es decir: Paciente inconsciente y que No respira. Si existen hemorragias externas hay que controlarla inmediatamente mediante compresión directa y Reconocer signos de Shock

2.1.2. Valoración secundaria

IDENTIFICACIÓN:

- Nos identificamos.
- Identificamos al paciente.

PREGUNTAS:

- ¿Qué le ocurre?
- ¿Dónde le duele?
- ¿Cómo ocurrió?
- ¿Cuál cree que es la causa?

Antecedentes personales.

- ¿Le ha ocurrido antes? ¿Toma alguna medicación? ¿Sufre alguna enfermedad?
 - o ¿Ha comido?: ¿Cuándo? ¿Que?
 - o ¿Es alérgico?: ¿A qué?

A. EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA:

- a. Nivel de consciencia:
 - Escala A-V-D-N.
 - Escala de Glasgow.
- b. Pupilas:
 - Tamaño, Reactividad, Simetría.
- c. Sensibilidad y motricidad de las extremidades
- d. Signos de focalización:
 - Paraplejia / Cuadriplejia.
 - Cerrar los ojos.
 - Soplar.
 - Fruncir el ceño.

B. RESPIRACIÓN:

- Frecuencia.
 - o Niños de meses 30 respiraciones por minuto
 - o Niños hasta seis años 26 respiraciones por minuto
 - o Adultos 12-15 respiraciones por minuto
 - o Ancianos <12 respiraciones por minuto
- Ritmo.
- Profundidad.

C. CIRCULACIÓN:

- PULSO: Frecuencia, Ritmo, Fuerza.
- Relleno Capilar.

D. TEMPERATURA:

- Hipotermia < 35°C.
- Febrícula De 37,1 a 37,9.
- Fiebre, pirexia o hipertermia: > 38°C.

E. EXPLORACION POR SEGMENTOS CORPORALES

- Inspección y palpación somera

2.2. Emergencias mas frecuentes

De acuerdo con la guía de la Cruz Roja (Súmate a practicar los primeros auxilios, 2016, p.5) se pueden considerar las lesiones más habituales las: contusiones, heridas, lesiones articulares (esguinces, luxaciones) y las fracturas. Asimismo, si aparece inflamación o hinchazón (chichón) en la zona afectada es un indicio de que se ha producido un traumatismo local interno, que puede estar acompañado de dolor más o menos intenso.

Ante la necesidad de unos primeros auxilios tras una caída se debe considerar como pauta general si la víctima presenta un dolor intenso en una zona específica, y se observa alguna deformidad evidente, no se debe forzar a moverse ni levantarse (si no es capaz de realizarlo por sí mismo). Ante esta situación, se debe mantener en reposo la zona afectada, sin moverla, aplica frío local (hielo envuelto en una compresa o gasa durante un máximo de 20 minutos) para calmar el dolor. Si la intensidad del dolor se mantiene o aumenta se debe considerar la necesidad de pedir ayuda al 112, siendo entonces los servicios de emergencias los que deben valorar la gravedad de la lesión.

2.2.1. Cortes y heridas

El procedimiento para poder aplicar los primeros auxilios ante cortes y heridas se realiza lavando las manos con agua y jabón, antes y al terminar de aplicarlos. A continuación, se debe lavar la herida con agua y jabón o con suero fisiológico a chorro (de dentro hacia fuera) para arrastrar la suciedad. En una gasa estéril, se debe poner un desinfectante yodado o clorhexidina al 2% y aplicarlo sobre la herida, tratando de no tocar la zona de la gasa que se va a poner a en contacto con la herida o corte.

- Tapar con la gasa estéril estando sujeta con una venda o esparadrapo.
- No emplear algodón ni alcohol al limpiar la herida.
- No aplicar polvos, ungüentos ni pomadas de antibióticos, ni remedios caseros.
- Nunca extraer un objeto grande clavado en una herida, en ocasiones hace de tapón y está impidiendo el sangrado.
- Inmovilizar y conseguir ayuda médica.

2.2.2. Hemorragias

Los primeros auxilios ante una hemorragia que produce la pérdida abundante de sangre, por lo que resulta muy importante mantener la calma y tranquilizar al herido, tumbándole si es necesario. En la primera atención debes cubrir la herida con gasas o con un paño limpio, y comprimir la misma firmemente con la mano durante unos minutos. Para ello debes utilizar un vendaje compresivo, de modo que la presión sobre la herida deberá ser más uniforme y eficaz. Si durante la compresión y atención se observa que las compresas están empapadas de sangre, no se debe quitar la primera, debiendo colocar otras encima y mantener la compresión de la herida. Asimismo, se debe pedir ayuda médica o acudir al servicio de urgencias si ves que continúa saliendo sangre.

Casos especiales

- **Hemorragias por la nariz (epistaxis):**

Pinza la nariz, cogiéndola por la parte blanda entre los dedos pulgar e índice durante al menos 10-15 minutos. Si en ese intervalo de tiempo la hemorragia no ha cesado, se debe acudir a un centro de urgencias. Si la hemorragia es abundante, se debe colocar la cabeza ligeramente inclinada hacia delante, buscando con ello evitar que la persona trague su propia sangre.

- **Hemorragias por el oído (otorragia):**

Si esta hemorragia se producen tras un traumatismo, se debe tapar con una gasa estéril o un paño limpio (sin hacer presión ni taponar) y llama al 112, siguiendo las instrucciones que nos indiquen, así como vigilar el nivel de consciencia de la persona.

2.2.3. Contusiones

Son traumatismos cerrados producidos por un golpe directo de un objeto contra nuestro cuerpo.

2.2.4. Esguinces

Es la distensión o incluso desgarro de uno o más ligamentos que forman parte de una articulación. Suele ocurrir al forzar el movimiento de la articulación y sobrepasar la resistencia del ligamento.

- ✓ Aplicar frío local (CRIOTERAPIA).
- ✓ Compresión sobre la lesión.
- ✓ Inmovilización de la articulación.
- ✓ Reposo de la zona lesionada
- ✓ Elevación de la extremidad afectada.
- ✓ Acudir a un centro hospitalario.

2.2.5. Luxaciones

Es la pérdida permanente, total o parcial (Subluxación), de las relaciones entre las superficies óseas de una articulación. Para los primeros auxilios se requiere:

INMOVILIZAR en la posición en que se encuentre, aplicar frío local y TRASLADAR.

NO REDUCIR, NO MANIPULAR al accidentado.

2.2.6. Fracturas:

Es la pérdida parcial o completa de la continuidad de un hueso.

- Cerradas: el hueso se rompe, pero la piel que recubre queda intacta.
- Abiertas: la piel que recubre también se rompe, produciendo una herida.

INMOVILIZAR: La zona, Articulaciones superior e inferior y Almohadillar.

- Si es abierta: Apósito

- Si hay hemorragia: Compresión.
- NO Tocar, NI Manipular: No reducir.
- Impedir que se mueva.
- Retirar relojes, anillos y pulseras.

2.2.7. Intoxicaciones

Si se produce la ingestión de un producto tóxico (o que se sospeche que es tóxico), alcohol, productos de limpieza o medicamentos, se debe llamar al Instituto Nacional de Toxicología: 91 562 04 20

- Guardar el envase del producto tóxico o medicamento para indicar de qué sustancia se trata.
- No provocar el vómito ni administrar comida ni bebida, así como ningún medicamento salvo que se indique por personal especializado del servicio de emergencias del 112.
- En caso de acudir al hospital se debe llevar toda la información sobre el producto ingerido (etiquetas, envases, etc.).

2.2.8. Quemaduras

El primer paso consiste en apartar la fuente de calor que ha causado la quemadura (apartar el fuego de la sartén/ olla o desenchufar la plancha...). Se tiene que enfriar la quemadura inmediatamente, colocando la zona afectada bajo un chorro suave de agua fría (máximo 20 minutos). Si persiste el dolor, se producen ampollas (que tienen un líquido claro dentro), la zona afectada tiene el aspecto de estar "carbonizada", o la quemadura tiene un tamaño superior a la palma de la mano de la víctima, se tiene que acudir a un centro sanitario de urgencia, cubriendo la zona quemada con gasas húmedas.

_3. Métodos para desobstruir la vía aérea y facilitar la respiración: accesorios de apoyo a la ventilación y oxigenoterapia.

En una situación donde la persona que se está atragantado no puede hablar, ni toser o respirar, aunque sea con dificultad, se considera que la obstrucción de las vías aéreas o atragantamiento es incompleta. Por ello, se recomienda animar a que tosa fuerte, aunque sin darle palmadas en la espalda y sin intentar sacar el objeto con nuestros dedos.

Por el contrario, si no puede hablar, toser ni respirar, se considera que la obstrucción de la vía aérea o atragantamiento es completa. Normalmente, la víctima realiza señales de la falta de aire y que no puede respirar llevando ambas manos al cuello. Por ello y debido a la gravedad de la situación se tiene que pedir ayuda médica: llamar al 112, tratando de explicar lo que ocurre.

Si la obstrucción completa de la vía aérea ocurre en un niño mayor de un año o a una persona adulta, hay que colocarse por detrás y dar 5 palmadas fuertes en la espalda, entre ambos omóplatos; si no se consigue hacer salir el cuerpo extraño, se debe rodear con los brazos, colocando la mano cerrada (un puño) justo por encima del ombligo y colocar la otra mano

encima, realizando 5 compresiones rápidas y vigorosas, hacia arriba y hacia adentro del abdomen (Maniobra de Heimlich).

Se pueden alternar palmadas en la espalda con las compresiones abdominales hasta que consigas expulsar el cuerpo extraño, o hasta que llegue la ayuda médica. Si la persona no puede hablar, toser ni respirar y está inconsciente: Iniciar maniobras de RCP.

3.1. ACCESORIOS DE DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA:

En la actualidad, en el mercado español existen 2 dispositivos:

- Lifevac
- Dechoker

LIFEVAC Consiste en una máscara parecida a las mascarillas de ventilación que se utilizan habitualmente, y que permite el sellado a la cara. Un segundo componente de este dispositivo es un generador de succión parecido a un embolo. Es parecido a un “desatascador” que origina una aspiración al comprimirla. La conexión entre los dos componentes dispone de una válvula unidireccional que controla la dirección de la presión del flujo de aire hacia el exterior e impide que el cuerpo extraño se desplace hacia abajo.

DECHOKER: dispositivo que consta de una mascarilla para poder sellar la boca y la nariz. Tiene un tubo que se coloca encima de la lengua y todo ello va unido a un cilindro con un embolo para la aspiración. Hay dispositivos para niños a partir de 12 meses y otros dos modelos más según edad y tamaño.

A pesar de existir ambos dispositivos en el mercado, existen dudas sobre la seguridad en el uso de dichos dispositivos en situaciones de atragantamiento (altas presiones de succión) siendo en ocasiones dañinas para el paciente, sobre todo en niños. Por ello, desde el Consejo Español de R.C.P. se ha recomendado continuar actuando ante situaciones de atragantamiento mediante las recomendaciones internacionales que indican: (i) el estímulo de la tos, (ii) los golpes inter-escapulares y (iii) las compresiones abdominales (Maniobra de Heimlich).

_4. Bibliografía

- Álvarez Leiva, C. (2005). *Manual de atención a múltiples víctimas y catástrofes 2ª ed.* Madrid. Arán Ediciones S.L.
- Cruz Roja (2016). *Súmame a practicar los primeros auxilios.* Madrid. Cruz Roja. Extraído de (10-10-2021):
https://www.cruzroja.es/principal/documents/1439143/2134995/5.+1osAuxilios_Follet+Castellano.pdf/a6ed35d6-32b7-200e-1634-c48c6a22d188
- European Resuscitation Council (ERC)(2021). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation <https://cprguidelines.eu/> 161, 1-60
- Gutiérrez López, E., y Gómez Encinas, J.L. (2009). *Primeros auxilios.* Madrid. Editex.
- López Angón, J.L. (2016). *Manual de primeros auxilios.* Madrid. 5tintas-Cruz Roja.

- Magid, D.J., et al. (2020). Part 2: Evidence Evaluation and Guidelines Development: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 142 (16), S358–S365
- Martínez Bastida, G., y Crespo Ruiz, F.G. (2013). *Primeros auxilios*. Madrid. Ediciones paraninfo.
- VV.AA. (2010). *Manual de urgencias Comunidad de Madrid*. C.T.O. Madrid. Medicina S.L.

Referencias web:

- <https://www.uco.es/servicios/dgppa/images/prevencion/glosarioprl/fichas/pdf/GuiaPrimerosAuxiliosSAMUR.pdf>
- <http://www.primerosauxilios.org>
- <http://www.ugr.es/~gabpca/manual.htm>
- <http://www.manualdeprimerosauxilios.com/>
- https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Emergencias/Samur-PCivil/Samur/ApartadosSecciones/09_QueHacerEnEmergencias/Ficheros/Guia_PrimerosAuxilios_SAMUR.pdf
- https://www.redcross.org/content/dam/redcross/atg/PHSS_UX_Content/FA-CPR-AED-Spanish-Manual.pdf
- <https://www.youtube.com/watch?v=r3laGl51Vbw>

TEMA 30

SOPORTE VITAL BÁSICO EN PRIMEROS AUXILIOS SEGÚN EL PROTOCOLO DEL CONSEJO EUROPEO DE RESUCITACIÓN (ERC) VIGENTE: ACTUACIÓN DEL PRIMER INTERVINIENTE. RESUCITACIÓN CARDIOPULMONAR BÁSICA (RCPB): VALORACIÓN DEL NIVEL DE CONSCIENCIA, COMPROBACIÓN DE LA VENTILACIÓN, PROTOCOLO DE RCPB ANTE UNA PERSONA INCONSCIENTE CON SIGNOS DE ACTIVIDAD CARDIACA, PROTOCOLO DE RCPB ANTE UNA PERSONA CON PARADA CARDIORRESPIRATORIA, RCPB EN CASOS ESPECIALES: EMBARAZADAS, LACTANTES Y NIÑOS.

1. INTRODUCCIÓN.
2. SOPORTE VITAL BÁSICO EN PRIMEROS AUXILIOS SEGÚN EL PROTOCOLO DEL CONSEJO EUROPEO DE RESUCITACIÓN (ERC) VIGENTE: ACTUACIÓN DEL PRIMER INTERVINIENTE.
3. RESUCITACIÓN CARDIOPULMONAR BÁSICA (RCPB).
 - 3.1. PARADA CARDIO RESPIRATORIA (PCR).
 - 3.2. REANIMACIÓN CARDIO PULMONAR (RCP).
 - 3.3. SOPORTE VITAL BÁSICO (SVB).
 - 3.3.2. REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR.
 - 3.3.3. DESFIBRILACIÓN EXTERNA SEMIAUTOMÁTICA (DESA).
4. RCPB EN CASOS ESPECIALES: EMBARAZADAS, LACTANTES Y NIÑOS.
 - 4.1. REANIMACIÓN CARDIO PULMONAR BÁSICA INFANTIL.
 - 4.2. RCP EN EMBARAZADAS.
5. BIBLIOGRAFÍA.

_1. Introducción

El tema que se desarrolla a continuación tiene una relación específica con los primeros auxilios básicos según el protocolo del Consejo Europeo de Resucitación (ERC, 2021) tratando de explicar la participación del primer interviniente ante una situación de emergencia. Posteriormente, se abordan los aspectos específicos de la resucitación cardiopulmonar básica ante una persona inconsciente y con parada cardiorrespiratoria. La parte final del tema se centra en aquellos casos especiales donde se debe aplicar la RCPB, como son en mujeres embarazadas, lactantes y niños.

_2. Soporte vital básico en primeros auxilios según el Protocolo del Consejo Europeo de Resucitación (ERC) vigente: ACTUACIÓN DEL PRIMER INTERVINIENTE

Para comprender mejor el protocolo del Consejo de Europa de resucitación (ERC, 2021) se deben definir varios conceptos que ayudan a su análisis.

PRIMER INTERVINIENTE. Se define como la persona que, formando parte de la “Cadena de Supervivencia” que tiene contacto inicial con el paciente, identifica la situación de emergencia, alerta a los servicios de emergencia e inicia maniobras de reanimación “In Situ”.

En el medio extra-hospitalario, el accidente o la enfermedad repentina se puede producir en tres entornos diferentes:

- Espacio público (calle, comercio, estación, carretera...): Son lugares complicados para los Primeros Auxilios: debido a la meteorología, luz, riesgos inesperados, estrés ambiental, falta de recursos, personas que nos rodean, los medios de comunicación, etc. La primera acción debe ir encaminada a PROTEGER. Analizar los posibles riesgos y tratar de establecer un entorno seguro. Si entre el público hay gente con conocimientos de socorrismo y se ofrecen a ayudar se puede / debe formar un EQUIPO. Otras veces habrá que pedir ayuda a los “espectadores” asignando tareas
- Domicilio o empresa: Suelen tener obstáculos físicos que impiden o limitan la vía de acceso para asistir al accidentado. Es importante buscar un espacio amplio para trabajar con eficiencia
- Centro sanitario No hospitalario: Centro de salud, Servicio médico de empresa, Servicio médico de un centro deportivo.

_3. Resucitación cardiopulmonar básica (rcpb)

Para el desarrollo de este apartado se siguen varios manuales de la Cruz Roja y el programa de Reinicia un corazón de la European Resuscitation Council (ERC)(2020).

3.1. Parada cardio respiratoria (pcr)

Es la interrupción brusca e inesperada de la respiración y la circulación sanguínea espontáneas. Se considera una P.C.R.: la falta de una respiración normal (apnea) y la respiración

en bocanadas o agónica. Es un proceso “potencialmente reversible” que requiere una actuación inmediata por parte de testigos. El factor tiempo es fundamental para el inicio de las Maniobras de RCP y para pedir ayuda.

3.2. Reanimación cardio pulmonar (rcp)

Se considera al conjunto de maniobras dirigidas a tratar una Parada cardiaca. Su objetivo es aportar a los tejidos una perfusión y oxigenación de emergencia que mantenga las posibilidades de supervivencia.

La RCP está INDICADA en cualquier persona en PCR, salvo:

- Cuando hay certeza de excesivo tiempo sin RCP (irreversible)
 - Excepto en situación de hipotermia y ahogamiento
- PCR como consecuencia de una enfermedad incurable.
 - Conocida y esperada siguiendo indicaciones médicas.
- Con signos inequívocos de muerte.

Pondremos FIN a las maniobras cuando:

- ✓ Se recupera la respiración espontánea.
- ✓ Llega la ayuda especializada que se queda a cargo del paciente.
- ✓ Se certifica el fallecimiento por un médico.
- ✓ No hay posibilidad de seguir con las maniobras.

3.3. Soporte vital básico (svb)

Incluye además de la RCP otros conocimientos para poder actuar en emergencias:

3.3.1. Cadena de supervivencia

Son las acciones que conectan a la víctima de un paro cardíaco súbito con su supervivencia. Resume los pasos vitales necesarios para llevar a cabo una Resucitación con éxito.

Estas acciones incluyen:

1. El reconocimiento precoz de la situación de urgencia y la activación de los servicios de emergencia.
2. Resucitación Cardiopulmonar (RCP) precoz.
3. Desfibrilación precoz.
4. Soporte Vital Avanzado junto a cuidados postresucitación (si la víctima se recupera del paro cardíaco).

3.3.2. Reanimación cardiopulmonar

Cuando se observe que una persona está inconsciente y no respira, hay que iniciar rápidamente las maniobras de "REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR".

1. **Asegurar el lugar de los hechos.** Se deben eliminar los peligros que puedan comprometer tu seguridad, la del paciente o la del resto de personas presentes.
2. **Comprobar el estado de consciencia** de la víctima. Arrodillarse a la altura de los hombros de la víctima y sacudirle con suavidad.
Se debe acercarse a la cara y preguntar en voz alta cómo se encuentra:
 - Si responde: dejar a la víctima en la posición que se encuentra y se procede a la realización de una valoración secundaria.
 - Si no responde: (Se sigue el punto 3).
3. **Pedir ayuda**, pero sin abandonar a la víctima, para ello se coloca a la víctima boca arriba con piernas y brazos alineados sobre una superficie plana y rígida, y el tórax al descubierto (posición de reanimación).
4. **Abrir la vía aérea.** colocar una mano sobre la frente y con la otra tira del mentón hacia arriba, con ello se evita que la lengua no permita la entrada de aire a los pulmones.
5. **Comprobar si la víctima respira normalmente**, manteniendo las vías aéreas abiertas
 - Si la víctima respira con normalidad:
 - Colocar en posición lateral de seguridad (PLS).
 - Llamar al 112 o busca ayuda.
 - Comprobar que sigue respirando periódicamente.
 - Si la víctima no respira normalmente: (se sigue el punto 6).
6. **Pedir ayuda**, llamar al 112 o pedir a alguien que lo haga, **iniciando 30 compresiones** torácicas en el centro del pecho.
7. **Realiza 2 insuflaciones** con la vía aérea abierta (frente-mentón) y la nariz tapada. Si el aire no pasa en la primera insuflación, asegúrate de estar haciendo bien la maniobra frente mentón y realiza la segunda insuflación, entre o no entre aire.
8. **Alterna compresiones - insuflaciones** en una secuencia 30:2 (30 compresiones y 2 insuflaciones) a un ritmo de 100/120 compresiones por minuto.
9. **No interrumpas** hasta que la víctima inicie respiración espontánea, te agotes o llegue ayuda especializada.

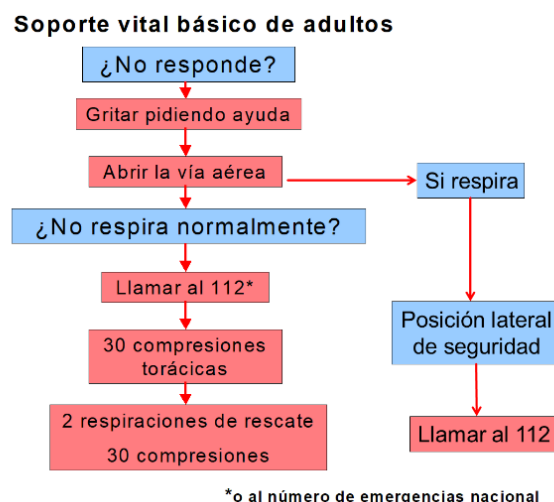


Figura 1. Algoritmo de aplicación de la RCPB.

3.3.3. Desfibrilación externa semiautomática (desa)

- I. **Encender el DESA** (Algunos se activan al coger los electrodos).
- II. **Colocar los electrodos** en el pecho descubierto de la víctima.
 - Si el paciente tiene un parche de medicación se debe retirar.
 - En caso de tener implantado un marcapasos (o un DAI), colocar el electrodo a una distancia de más de 10 cm si es posible.
 - Rasurar el vello si fuera necesario para pegar bien los electrodos.
 - Seque el pecho si está húmedo o mojado.
 - Asegurarse que el paciente no se encuentra en contacto con ninguna superficie metálica o sobre el agua.
- III. **Seguir las instrucciones del DESA.**

NO TOCAR A LA VÍCTIMA CUANDO EL DESA ESTÉ ANALIZANDO EL RITMO

- IV. Si el DESA **indica que está indicada la descarga**
 - “NO TOQUE A LA VÍCTIMA NI DEJE QUE OTROS LO HAGAN”.
 - Apriete el botón de descarga.
- V. **Después del choque eléctrico** o si no está indicado el choque:
 - No buscar signos de circulación.
 - Iniciar las compresiones torácicas y ventilaciones durante 2 minutos que controlará el DESA.
 - Al finalizar los 2 minutos el DESA avisará que va a analizar el ritmo.

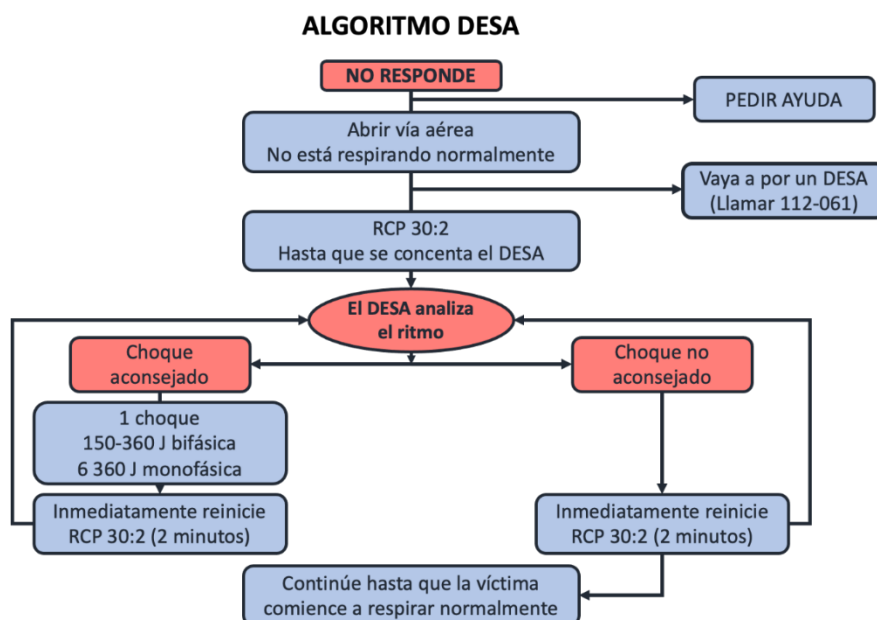


Figura 2. Algoritmo DESA.

A modo de resumen el ERC desarrolla el protocolo en la siguiente figura 3, especificando paso por paso las actuaciones a realizar.

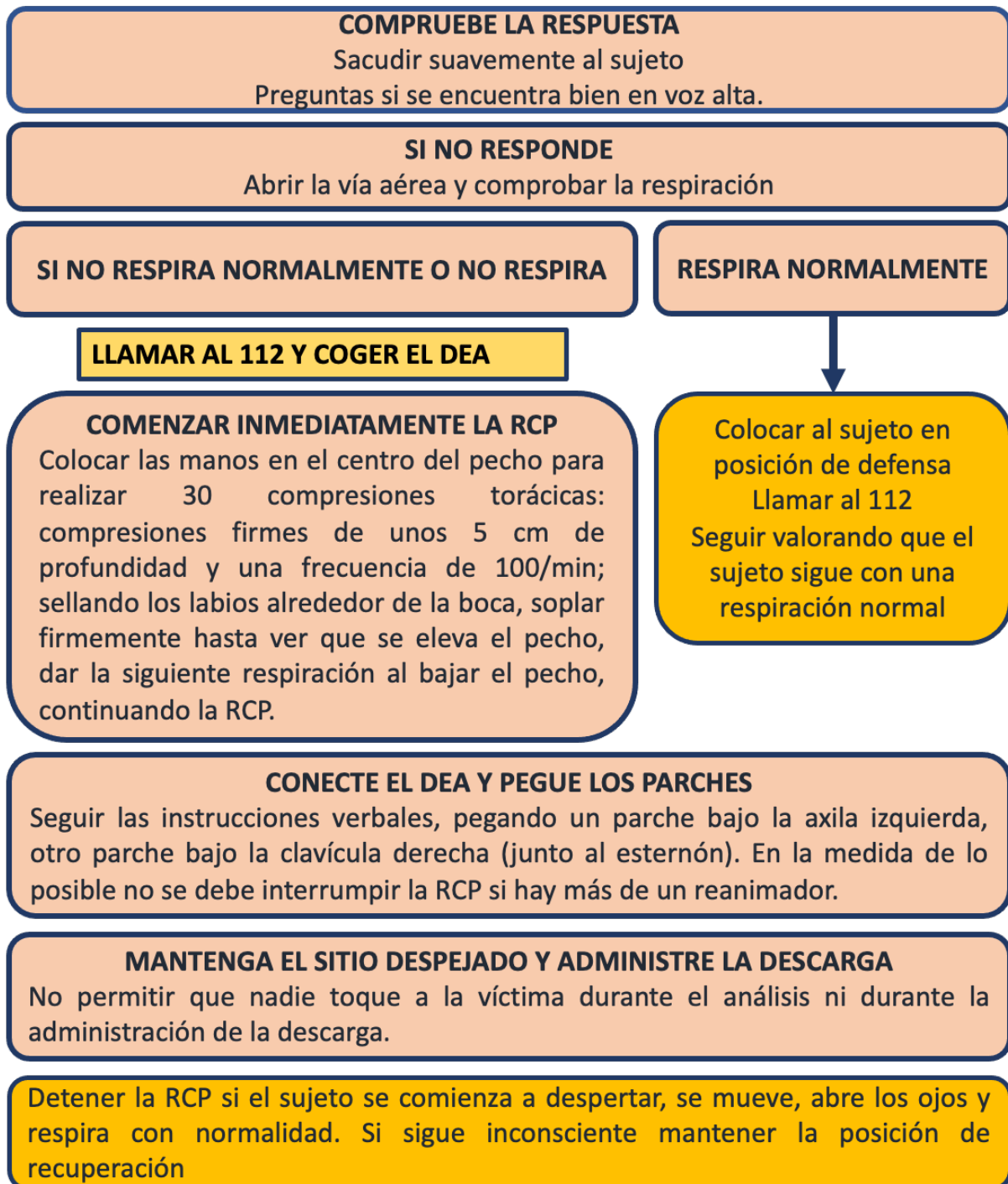
SOPORTE VITAL BÁSICO Y DESFIBRILACIÓN EXTERNA AUTOMÁTICA (ERC)

Figura 3. Soporte vital básico y desfibrilación externa automática (ERC).

_4. RCPB en casos especiales: embarazadas, lactantes y niños

En este epígrafe se describen 2 supuestos en los que se debe variar el procedimiento de aplicación de la RCPB, por un lado la RCPB infantil (diferenciando entre niños de 1-8 años y lactantes); y por otro lado las mujeres embarazadas.

4.1. Reanimación cardio pulmonar básica infantil

PCR es, en su mayoría, de origen respiratorio.

1º Un minuto de RCP

- 5 Ventilaciones de rescate
- 15 compresiones / 2 ventilaciones

2º Pedir ayuda

3º Seguir RCP

SOPORTE VITAL BÁSICO PEDIÁTRICO (ERC)

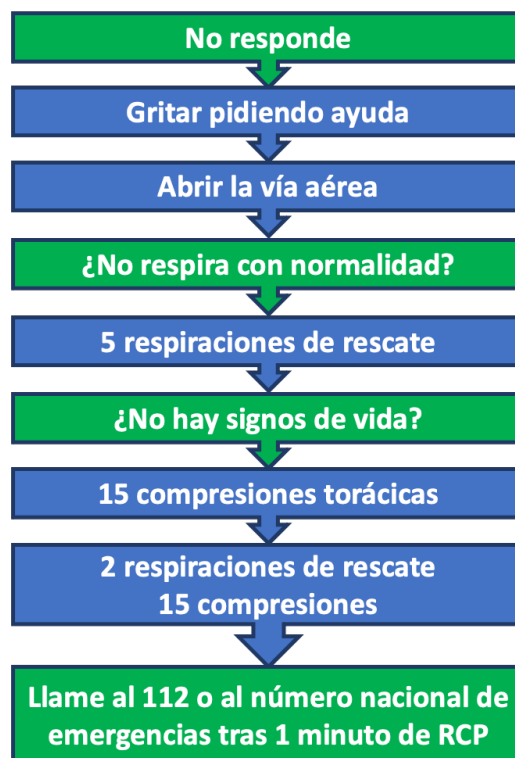


Figura 4. Soporte Vital Básico pediátrico (ERC).

Diferencias con la RCP del adulto:

➤ **Niños de 1 a 8 años:**

- Boca a Boca con Insuflaciones proporcionales.
- Compresiones con 1 MANO hundiendo 1/3 diámetro Anteroposterior del tórax.

➤ **Lactantes:**

- Compresiones con 2 dedos.
- Boca a Boca-Nariz.
- 1 segundo y valorar.

4.2. RCP en embarazadas

La prioridad es hacer una RCP de calidad retirando, en lo posible, la compresión aortocava. Para ello, se debe comenzar la RCP se debe descubrir el tórax y se pone a la gestante inclinada hacia el lado izquierdo, ya que facilita el flujo sanguíneo. En un segundo paso se realizan las compresiones torácicas siguiendo el mismo procedimiento que en el resto de población. La recomendación es de ciclos de 30 compresiones y dos respiraciones. Del mismo modo, es posible el uso de un DESA “siempre” siguiendo los pasos marcados por el servicio médico de emergencias.

_5. Bibliografía

- Álvarez Leiva, C. (2005). *Manual de atención a múltiples víctimas y catástrofes 2ª ed.* Madrid. Arán Ediciones S.L.
- European Resuscitation Council (ERC)(2021). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation <https://cprguidelines.eu/> 161, 1-60
- Gutiérrez López, E., y Gómez Encinas, J.L. (2009). *Primeros auxilios*. Madrid. Editex.
- López Angón, J.L. (2016). *Manual de primeros auxilios*. Madrid. 5tintas-Cruz Roja.
- Magid, D.J., et al. (2020). Part 2: Evidence Evaluation and Guidelines Development: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 142 (16), S358–S365
- Martínez Bastida, G., y Crespo Ruiz, F.G. (2013). *Primeros auxilios*. Madrid. Ediciones paraninfo.
- VV.AA. (2010). *Manual de urgencias Comunidad de Madrid*. C.T.O. Madrid. Medicina S.L.

Referencias web:

- <https://www.uco.es/servicios/dgppa/images/prevencion/glosarioprl/fichas/pdf/GuiaPrimerosAuxiliosSAMUR.pdf>
- <http://www.primerosauxilios.org>
- <http://www.ugr.es/~gabpca/manual.htm>
- <http://www.manualdeprimerosauxilios.com/>
- https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Emergencias/Samur-PCivil/Samur/ApartadosSecciones/09_QueHacerEnEmergencias/Ficheros/Guia_PrimerosAuxilios_SAMUR.pdf
- https://www.redcross.org/content/dam/redcross/atg/PHSS_UX_Content/FA-CPR-AED-Spanish-Manual.pdf