

Capítulo

3

Actividades acuáticas como fuente de salud

Pedro Luis Rodríguez García

Juan Antonio Moreno Murcia

Facultad de Educación. Universidad de Murcia

1. *Introducción.*
2. *Las actividades acuáticas como fuente de salud.*
 - 2.1. *Actividades acuáticas como elemento de acondicionamiento general.*
 - 2.2. *Programas de natación correctiva.*
3. *La natación correctiva ¿es realmente correctiva?*
4. *Consideraciones finales.*
5. *Referencias bibliográficas.*

1. INTRODUCCIÓN

Es importante tener en cuenta que, además de las propiedades funcionales del agua, existen otra serie de valores que han sido aprovechados por el hombre a lo largo de la historia. Entre todos ellos, destacaremos el empleo del medio acuático como fuente de salud. Ya en el mundo romano, la proliferación de baños públicos, constituidos en centros de tertulia y expansión eran la expresión de la relación establecida entre el medio acuático y la ocupación del tiempo de ocio de forma saludable.

En la actualidad, la consideración de las actividades acuáticas como medio de formación y salud ha avanzado a pasos agigantados, produciéndose una expansión y explotación manifiesta de una amplia variedad de actividades dirigidas a procurar la salud del individuo que, sin duda, no ha estado exenta de verse implicada en una exageración con relación a las posibilidades saludables que el medio acuático posee.

Es importante que los profesionales vinculados al medio acuático sean capaces de conocer las posibilidades de intervención en salud corporal que es capaz de aportar el medio acuático.

La salud en los tiempos modernos se plantea como algo más que una lucha contra la enfermedad. Desde la concepción de salud como *“el completo estado de bienestar físico, psíquico y social”* establecida por la Organización Mundial para la Salud (O.M.S., 1960) se ha producido una reconstrucción de dicha definición con relación a considerar el medio social donde se desenvuelve el sujeto, como una pauta primordial de atención que eclipsa cualquier atención de la persona como individualidad. La salud no sólo es exclusiva de lo corpóreo, sino que se añaden de forma implícita a este concepto los términos de *“salud mental”* y *“salud social”*.

Desde este punto de vista, el medio acuático es capaz de ofrecer importantes ventajas para el desarrollo de la salud, basado en la presencia de un ambiente motivador y portador de una serie de cualidades que le permiten ser útil para todos los sectores de población.

Según señalan Lloret y Violán (1991), los diferentes programas acuáticos ubicados dentro de la parcela de la salud ofrecen dos perspectivas de intervención diferenciadas:

1. Perspectiva terapéutica.
2. Perspectiva preventiva.

Bajo la perspectiva terapéutica el medio acuático se utiliza como forma de tratamiento a diversas patologías existentes; o bien, como tratamiento complementario a terapias de tipo convencional. En los últimos años, esta perspectiva se está viendo envuelta en una crítica constante desde diversos sectores, debido a la confusión de ciertos aspectos relacionados con las alteraciones que el medio acuático es capaz de combatir como terapia directa, así como a la falta de investigaciones que avalen ciertas intervenciones dentro de este medio.

Desde un punto de vista preventivo, el medio acuático puede ser un factor o barrera de oposición directa e indirecta contra la aparición de ciertas enfermedades, siendo ésta una de las parcelas más interesantes dentro de la elaboración de planes o programas tendentes a la mejora de los niveles de salud. Estos programas preventivos van destinados hacia grupos de población que, sin poseer enfermedad, pueden beneficiarse del desarrollo de actividades en el medio acuático.

Sería interesante añadir a las perspectivas anteriores la consideración del medio acuático como elemento "recreativo", ya que desde la consideración de una dimensión social de la salud, el medio acuático garantiza una esfera de actuación en la cual se puede aportar una gran expansión y liberación de las tensiones, sin olvidar que en la actualidad el estrés es uno de los principales factores de riesgo de patología coronaria (Plowman, 1994; Launders, 1994).

2. LAS ACTIVIDADES ACUÁTICAS COMO FUENTE DE SALUD

El medio acuático puede ser utilizado como terapia en sí mismo o como elemento complementario a tratamientos médicos convencionales. Los sectores que pueden verse beneficiados por una incidencia en la práctica de actividades acuáticas son muy variados. Entre los principales programas acuáticos en el campo de la terapia destacamos tres sectores claramente diferenciados, como son los representados por discapacitados físicos, psíquicos y sensoriales.

Los programas de actividades acuáticas en sectores discapacitados pretenden explotar al máximo las posibilidades del sujeto. Dichos programas se encuentran determinados por las condiciones específicas de limitaciones presentes en los sujetos integrados en dichos programas (Moreno y Rodríguez, 1996). Ciertas condiciones específicas del medio acuático le hacen especialmente idóneo para abordar todo tipo de actividades físicas con estos grupos de población que precisan de necesidades de tratamiento especial.

2.1. Actividades acuáticas como elemento de acondicionamiento general

Los programas acuáticos dirigidos a conseguir mejoras orgánicas a nivel general centran su atención en elevar los niveles de eficacia a nivel del sistema cardiovascular, siendo conscientes que una gran cantidad de trastornos y de mortalidad se deben a un deterioro paulatino de dicho sistema provocado por el sedentarismo y los malos hábitos alimenticios (Tittel e Israel, 1991).

El medio acuático posee una serie de características que le convierten en un elemento utilizable para el desarrollo de actividades tendentes al tratamiento de múltiples alteraciones corporales. Lloret y Violán (1991) destacan que una persona sumergida en el agua a una temperatura entre 28º y 30º experimenta una vasoconstricción cutánea y una elevación momentánea de la tensión arterial que, tras un período de tiempo y como consecuencia del movimiento, se transforma en vasodilatación y una disminución relativa de la sensibilidad de las terminaciones nerviosas, circuns-

tancia de gran utilidad dentro de procesos rehabilitadores. Estos autores manifiestan que el medio acuático goza de unas ventajas ausentes en el medio terrestre:

- Provoca vasodilatación con temperaturas en torno a los 28º, permitiendo un incremento del tono muscular y del consumo de oxígeno.
- A una temperatura superior a los 30º tiene un efecto calmante sobre el dolor y el espasmo muscular.
- Se pueden conseguir efectos relajantes o estimulantes en función de la temperatura.
- La actividad acuática mejora o mantiene los niveles de movilidad articular.
- Es posible reeducar grupos musculares de forma localizada.
- El medio acuático puede tonificar y reforzar la musculatura.
- En el medio acuático se favorecen los movimientos de deambulación y de otras actividades funcionales por su condición hipogravitatoria y la disminución de peso consecuente. Lloret (1994), citando a Hérisson y Simon (1987) destaca que el peso aparente es aproximadamente la mitad del peso real en inmersión hasta la cadera. En una inmersión torácica corresponde a 1/3 del peso real y en máxima inmersión, el peso se reduce a 1/10 del peso real.
- En el agua mejora la circulación periférica y el estado trófico de la piel.
- Produce una sensación de bienestar.

Según Adam y Mahaudens (1996) en el medio acuático existen una serie de condiciones propicias que favorecen la salud corporal a varios niveles. En este sentido destacan que:

- La presión hidrostática del agua facilita la circulación de retorno, la irrigación tisular y produce un efecto descontracturante.
- La presión hidrostática dilata el corazón y los grandes vasos.
- La presión hidrostática ofrece una resistencia al diafragma, a la elevación de la caja torácica y esta situación se emplea para mejorar la capacidad vital y el trabajo de inspiración (Herisson y Simon, 1987; Esnault, 1991).
- El medio acuático aumenta la sensibilidad exteroceptiva, ya que refuerza la percepción de receptores táctiles, favoreciendo en todo momento una mejora del esquema corporal.
- El medio acuático establece una mejora de receptores propioceptivos a nivel vestibular, tendinoso y muscular en relación al mantenimiento del equilibrio en dicho medio.

Son múltiples las alteraciones corporales que son susceptibles de ser tratadas mediante el empleo de actividades acuáticas. Entre las más importantes destacamos:

- Problemas reumatológicos (artrosis, artritis, etc.) se ven favorecidos con las actividades acuáticas debido a la posibilidad de realizar gran cantidad de

movimientos en ausencia de dolor dada la ingravidez que aporta dicho medio.

- Los problemas cardiovasculares tienen en el medio acuático un agente de beneficio directo cuando son abordadas actividades ligeras y de larga duración; sobre todo, teniendo en cuenta que la mayoría de sujetos aquejados de dichas alteraciones sufren problemas de sobrepeso, circunstancia que les impide en la mayoría de ocasiones desarrollar programas de actividades físicas continuas en el medio terrestre. De nuevo, la disminución de gravedad es un elemento de ayuda indispensable en el medio acuático.
- Alteraciones tales como la obesidad, la diabetes y la hiperlipemia se verán favorecidas por la realización de una actividad física regular de tipo aeróbico que encuentra en el medio acuático uno de sus máximos exponentes. Dicha actividad física unida a una dieta hipocalórica adecuada condicionarán la disminución del peso corporal. En el caso de la diabetes se ha comprobado que la actividad física ligera ayuda a conseguir una mejor utilización de la glucosa para un determinado nivel de insulina.
- Existen enfermedades respiratorias que pueden verse beneficiadas del desarrollo de actividades dentro del medio acuático, a no ser que estén contraindicadas formalmente por especialistas médicos. En el caso del asma, que es una alteración respiratoria frecuente en población infantil es preciso tener en cuenta una serie de consideraciones. Lloret y Violán (1991) recomiendan no realizar actividad física cuando: exista una crisis asmática, se posea infección respiratoria y ante sensación de disconfort respiratorio o presencia de sibilancias. No obstante, de forma general, la actividad acuática incidirá de forma beneficiosa a nivel respiratorio consiguiendo tonificar la musculatura respiratoria, mejorar las capacidades pulmonares y mejorar la coordinación y los ritmos respiratorios.
- Las personas con dificultades de retorno venoso pueden verse favorecidas con la práctica de actividades acuáticas, ya que la posición corporal en decúbito, la propia actividad muscular y el masaje provocado por el contacto con las capas de agua favorece el retorno venoso sanguíneo. Según Lloret y Violán (1991) se recomienda el empleo de agua a 25°, contraindicándose los tratamientos en agua caliente.

En la gran mayoría de las alteraciones corporales a nivel general se obtiene un beneficio apreciable mediante la prescripción de actividad física de tipo ligero y continuo. La implicación del metabolismo aeróbico en la realización de actividades físicas llevará asociado un incremento del consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx), siendo éste uno de los parámetros más representativos del aumento de los niveles de condición física.

Este aumento del VO_2 máx supone una adaptación al ejercicio físico del sistema cardiovascular, donde también son observables mejoras en la capacidad contráctil cardíaca, aumentos del volumen sistólico (VS), disminución de la frecuencia cardíaca (FC) en reposo y una mejora en la redistribución de flujo sanguíneo (Pagán, 1996).

Este tipo de actividad, denominada aeróbica presenta unas ventajas importantes cuando es realizada dentro del medio acuático:

- La adopción de posiciones en decúbito durante la realización de actividad física acuática supone un gran beneficio para el sistema cardiovascular, ya que aumenta el retorno venoso, con el consiguiente incremento del volumen sistólico, capacidad de contractilidad y cavidad cardíaca (ley de Frank-Starling)¹.
- El efecto de presión del agua y el masaje provocado por la misma durante la realización de movimientos contribuye a favorecer el retorno venoso sanguíneo.
- En el ejercicio físico realizado en el medio acuático, y para el desplazamiento en el mismo son empleadas grandes masas musculares, circunstancia que asegura un alto consumo de oxígeno.
- La práctica de ejercicio ligero y continuo desarrollada en el medio acuático salvaguarda de lesiones producidas por sobrecarga articular, ya que el peso corporal se ve reducido en gran medida dentro del medio acuático, circunstancia que beneficia a todas aquellas personas que poseen problemas de tipo artrósico o reumático.

Es preciso que, debido a las ventajas del trabajo aeróbico en el medio acuático, se tengan en cuenta algunas consideraciones para el desarrollo de programas de salud que utilicen los principios de dicho tipo de actividad.

En primer lugar es necesario hacer referencia al “calentamiento”, como uno de los factores más importantes a la hora de efectuar cualquier actividad física que proporcione una preparación orgánica adecuada que disponga al sujeto en las mejores condiciones de realización y salvaguarde de posibles lesiones del aparato locomotor. En este sentido, dentro del ámbito de la actividad física y deportiva es obligado el cumplimiento de un protocolo de iniciación a la práctica basado en una serie de ejercicios de estiramiento muscular y locomoción que preparen plenamente para la actividad principal subsiguiente.

Podríamos señalar que los efectos principales del calentamiento se centran en la consecución de (Rodríguez y Moreno, 1996):

- Aumento de la frecuencia cardíaca.
- Aumento de la presión sistólica.
- Dilatación de las vías ventilatorias.
- Iniciar una adecuada redistribución de flujo sanguíneo a las zonas activas.
- Aumentos de los substratos energéticos y oxígeno en la circulación.
- Mejora de los procesos neuromusculares.
- Prolongación de la fatiga a corto plazo.

¹La Ley de Frank-Starling postula que el aumento de la precarga cardíaca (cantidad de sangre que llega al corazón durante la diástole) va a influir sobre el nivel de contracción miocárdica en la eyección cardíaca.

- Mejora de los procesos metabólicos de facilitación de energía.
- Eliminación del déficit inicial de oxígeno.
- Disminución de la viscosidad muscular.
- Mejora de la mecánica de movimiento articular.
- Aumento de la capacidad de elongación muscular.

Las mejoras del calentamiento se dirigen hacia dos puntos principales, como son la consecución de un adecuado ajuste cardiorrespiratorio y, por otro lado, la preparación del sistema articular y músculo-tendinoso para la actividad. En este sentido, los ejercicios de locomoción son los más indicados para favorecer los ajustes a nivel respiratorio y cardiovascular, mientras que los ejercicios de movilidad articular y estiramientos serán los esenciales para asegurar la completa preparación de los tejidos corporales para el esfuerzo físico.

Para el desarrollo de la actividad aeróbica se tendrá en cuenta la puesta en práctica de ejercicios ligeros y continuados, donde el control de la frecuencia cardíaca marcará la intensidad de la actividad. En este sentido es recomendable tener la plena seguridad de efectuar ejercicios dentro del rango aeróbico. El margen de trabajo aeróbico estimado quedará situado entre el 60% y el 80% de la frecuencia cardíaca máxima (FCM).

Para Lloret (1994 a), el trabajo aeróbico ligero abarca intensidades de nado en las cuales la producción de lactato se sitúa en torno a 2-3 mM/l (figura 1), establecido a ritmo moderado y uniforme, sin producir cambios bruscos de ritmo que aumenten la concentración de lactato en sangre. Este tipo de trabajo aeróbico se conseguirá mediante:

- *Nado continuo*: realizado a velocidad uniforme durante unos 20 minutos, sin descansos intermedios y a una velocidad y ritmo de pulsaciones en torno a 150 pulsaciones por minuto.
- *Juego de velocidades*: realizado a velocidad variada durante 20 minutos, alternando distancias y ritmos.
- *Trabajo fraccionado de largas distancias*: nado de distancias largas (800-2000 m) con descansos de corta duración.

Destacamos el nado continuo como el sistema más apropiado para incidir sobre el sistema cardiovascular en personas sedentarias, iniciados y en tercera edad, donde el ritmo de actividad debe evitar altas acumulaciones de ácido láctico que provocan la fatiga de forma acelerada (C.O.E., 1990).

Lloret (1993), Lloret y León (1993) señalan la existencia de una serie de programas acuáticos diseñados para incidir en una mejora orgánica general. Entre los programas más importantes destacamos:

- *El programa Aqua-fit*, que tiene por objeto provocar incrementos de la condición física relacionada con la salud, en el cual se plantean varios niveles

de complejidad según el punto de partida de los sujetos. Tiene un objetivo puramente preventivo.

- *El programa Agua-gym* (Salvador y Peris, 1994) supone una adaptación de las actividades de gimnasia de mantenimiento al medio acuático y dirigido a personas sanas en general o con ciertas enfermedades del aparato locomotor, alteraciones respiratorias, cardiocirculatorias, endocrinas, vasculares, etc.
- *El programa Agua-música* es una actividad en la cual se complementan el agua y la música, estableciéndose una adaptación del aeróbico en el medio terrestre hacia el medio acuático (Pena, 1994). Está destinado fundamentalmente hacia adultos y jóvenes, pretendiendo alcanzar una mejora de la condición física, así como del ritmo.
- *El programa Aqua-cor* es un proyecto de intervención para mejorar la condición física y calidad de vida de sujetos con antecedentes de cardiopatías y problemas coronarios. Es un programa complementario al tratamiento médico de rehabilitación coronaria.

Figura 1. Tipo de intervención metabólica en función de la concentración de lactato en sangre (modificado de C.O.E., 1990).

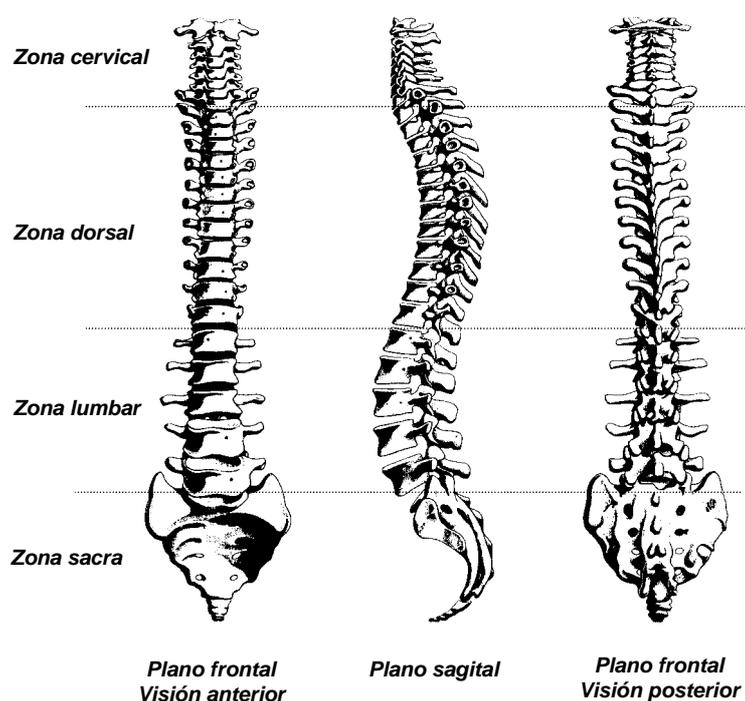


2.2. Programas de natación correctiva

La columna vertebral o raquis (figura 2) es una estructura muy vulnerable y susceptible de alteraciones en los escolares debido, sobre todo, a la adopción de posturas corporales incorrectas, utilización de un mobiliario inadecuado, en el cual, permanecen largas horas en posición de sedentación (en la mayoría de ocasiones de

dudosa corrección) y falta de ejercicio físico apropiado que otorgue la tonicidad muscular suficiente a las estructuras musculares que protegen al raquis.

Figura 2. Visión del raquis normal en los planos frontal y sagital



En mayor medida, se agrava la situación cuando son practicadas actividades deportivas que poseen claros efectos perjudiciales sobre una columna vertebral inmadura (Santonja y Martínez, 1995).

La columna vertebral es uno de los elementos principales a tener en cuenta dentro de la búsqueda de una postura correcta en los escolares. Dentro de las culturas orientales son consideradas como agentes fundamentales de la salud la flexibilidad de la columna vertebral y la condición funcional de los órganos de la cavidad torácica y abdominal (Alfano, 1993; Tercedor, 1996).

Para Cagey (1993), una de las causas fundamentales de los dolores en el raquis se centra en las alteraciones del tono muscular, que trae como consecuencia alteraciones de la simetría en la postura ortoestática.

Andrade y cols. (1990) determinan que los desequilibrios músculo-tendinosos del raquis traen como consecuencia las deformaciones vertebrales. El trabajo postural para la corrección de anomalías raquídeas queda refrendado cuando son analizadas

las conclusiones de diversos reconocimientos médico-deportivos. En este sentido, Ferrer y cols. (1995) en una muestra de 926 deportistas en edad escolar determinaron, tras su estudio, la existencia de un 9,3% de niños portadores de posibles escoliosis, sospecha de clara hipercifosis en un 6,4%, actitudes hiperlordóticas en un 18,7%. Las deformaciones o desalineaciones del raquis en el plano sagital son muy importantes debido a su prevalencia (Ferrer y Martínez, 1992; Santonja, 1993).

Por factores de diversa índole, las curvaturas fisiológicas del raquis pueden sufrir alteraciones que, dependiendo del grado, van a modificar las condiciones de estabilidad y movilidad del raquis.

Cualquier alteración exige de la realización de un conveniente diagnóstico que determine las características de dicha desalineación. La mayoría de dichas alteraciones poseen una naturaleza postural, siendo conocidas como "actitudes posturales o funcionales", en las cuales, no existe alteración estructural ósea y pueden ser corregidas espontáneamente por el individuo (Stagnara, 1987; Santonja, 1990). Por otro lado, encontramos las deformidades denominadas "estructuradas o verdaderas", que son de menor frecuencia de aparición y que se caracterizan por la persistencia de la posición anómala que no permite su corrección activa ni pasiva, acompañada de deformación estructural de vértebras y discos intervertebrales fundamentalmente (Serna y cols., 1996).

Entre las posibilidades de intervención para incidir sobre las alteraciones presentes en el raquis nos encontramos con la llamada "gimnasia correctiva" que posee un fin de naturaleza curativa, tendiendo hacia la recuperación de alteraciones morfológicas de naturaleza reductible. Por otro lado, la "gimnasia médica" posee un fin claramente curativo y destaca su aplicación en patología individual, requiriendo control exhaustivo por parte de personal facultativo especializado y normalmente al margen de las prácticas de educación física.

Un apartado especial es el referido al empleo de las actividades acuáticas como elemento de prevención y tratamiento de las deformidades del raquis, constituyendo la llamada "natación correctiva". Es decir, mediante la utilización del medio acuático en programas de intervención correctiva se puede incidir sobre las patologías más importantes del raquis en los planos sagital y frontal.

3. LA NATACIÓN CORRECTIVA ¿ES REALMENTE CORRECTIVA?

Hemos podido comprobar que la natación es una actividad que puede provocar importantes beneficios en el organismo cuando es practicada de forma regular y controlada, beneficios que son derivados de la implicación aeróbica en el esfuerzo. Incluso, desde el punto de vista del aparato locomotor, el hecho de implicar a la mayoría de músculos de las diferentes regiones anatómicas bajo una situación de descarga articular con disminución importante de los efectos de la gravedad puede suponer un efecto de mejora constitutiva para la estructura osteo-articular.

No obstante, este beneficio morfológico ha sido extralimitado de forma abusiva por muchos profesionales de la salud, que otorgan a la natación propiedades rehabilitadoras o curativas en patologías de la columna que, en la mayoría de las ocasiones, no posee.

Lo cierto es que, los afectados por deformaciones estructuradas del raquis (fundamentalmente en casos de escoliosis), generalmente niños prepúberes y púberes, prefieren dedicar largas estancias en la piscina realizando ejercicios natatorios, a llevar aparatos ortopédicos que afectan su autoestima personal. Además, si junto a la esperada corrección morfológica sustitutiva del aparato se desprenden de unos cuantos kilos de más por efectos de la actividad física continuada, tanto mejor. Este cúmulo de despropósitos a la hora de intervenir sobre los problemas estructurados del raquis puede llevar a agravar las deformidades de tal modo que en ciertos momentos haya que adoptar soluciones extremas.

Según Santonja (1996) se está produciendo un abuso incontrolado de la prescripción por parte del sector médico de la práctica de la natación como medio de paliar diversas deformidades del raquis. Para dicho autor, no existe fundamento alguno que justifique tal recomendación y, por tanto, no ha de indicarse como terapia exclusiva para ninguna deformidad raquídea estructurada. Textualmente señala que *“para que pueda ser empleado el medio acuático como complemento terapéutico en las desalineaciones raquídeas ha de realizarse una hidrocinesterapia, previa prescripción individualizada, que es conocida coloquialmente como natación terapéutica”*.

Inicialmente, el término “natación correctiva” no es el más apropiado, aunque sí el más extendido. Si hablamos de natación correctiva en sentido estricto hemos de pronunciarnos negativamente hacia sus propiedades curativas de cualquier deformación. Entendemos por natación a la práctica deportiva basada en una serie de gestos técnicos repetidos cíclicamente, cuyo objetivo primordial es desplazar con la mayor velocidad posible el cuerpo en el medio acuático. Si son considerados los estilos recogidos oficialmente en la natación de competición (crol, espalda, braza y mariposa), la mayoría de ellos afectan negativamente el equilibrio corporal. Por tanto, parece lógico apartar el concepto de natación correctiva y acuñar, dentro de todas aquellas actividades que utilizan el medio acuático como complemento terapéutico, el término de *“actividades acuáticas terapéuticas”*.

Cuando se presenta una deformidad en el raquis que requiera atención, generalmente se suelen aplicar medidas de tratamiento basadas en la modificación del esquema corporal (higiene postural), y toda una serie de ejercicios de cinesiterapia que flexibilicen segmentos rígidos y potencien músculos tónicos débiles. Dependiendo de la gravedad de la deformidad se tendrá que atender a tratamientos ortésicos e incluso a la cirugía.

La mayoría de los ejercicios de cinesiterapia aplicados para incidir en los problemas del raquis causan desidia en el sujeto que los practica, ya que suelen ser analíticos y repetitivos, teniendo que ser prolongados durante mucho tiempo para que sean efectivos. Ésta es una de las causas por las cuales los afectados prefieren la

realización de actividades acuáticas, ya que rompen la monotonía de los ejercicios en seco. Pero ¿podemos pensar que la natación puede llegar a ser sustitutiva de los ejercicios de cinesiterapia?

Santonja (1996) señala que, para que la natación fuese sustitutiva de la cinesiterapia, ambas actividades deberían ocasionar efectos muy similares en sus prácticas respectivas. En este sentido establece un análisis por regiones (tronco, miembros superiores y miembros inferiores) donde estudia los posibles efectos que los movimientos natatorios provocan (tabla 2).

Tabla 2. Efectos provocados por los diferentes movimientos natatorios

TRONCO	M. SUPERIORES	M. INFERIORES
1. Presenta escasas inclinaciones de la columna (flexión derecha e izquierda) por lo que tendrá escasos efectos sobre curvas escolióticas.	1. Los movimientos en los diferentes estilos, ya sean alternativos (crol y espalda) o simultáneos (espalda y mariposa) presentan una intervención muscular simétrica, por lo que se alejan del principio fundamental de reforzar asimétricamente la musculatura debilitada y elongar la acertada.	1. El batido de piernas en el nado no posee efectos sobre las alteraciones de escoliosis.
2. Son movimientos alternativos, donde se trabaja por igual la flexibilidad de ambos lados de la columna.		2. Sobre la disposición en el plano sagital tiende a incrementar la lordosis lumbar, circunstancia que puede ser aprovechada para casos de rectificación de dicha curvatura.
3. La mayor amplitud de los movimientos se encuentra en la flexo-extensión, por lo que se podrá influir más en las alteraciones en el plano sagital.	2. Respecto al efecto correctivo sobre el plano sagital se ha de señalar que, durante el nado, no es preciso corregir la disposición hipercifótica, ya que se compensa con un efecto de hiperlordosis lumbar.	

Las conclusiones derivadas del estudio de los movimientos provocados en el nado y su relación con la disposición del raquis nos hacen pensar que la natación no es un sustitutivo directo de la cinesiterapia, e incluso, se puede determinar que diversos estilos de natación pueden provocar serias alteraciones del morfotipo raquídeo.

En este sentido, Jiménez (1993, 1994, 1994 a, 1994 b) afirma que los diferentes estilos de natación pueden ocasionar repercusiones sobre la columna vertebral de los nadadores adolescentes, traducidas generalmente en hiperlordosis lumbares y actitudes cifóticas. En el estilo crol las hiperlordosis se deben a la posición de descenso de la pelvis y la fuerza ascendente originada con el batido de las piernas. Las actitudes cifóticas vendrán provocadas por desequilibrios musculares entre pectoral mayor y dorsal ancho en relación a interescapulares (trapecio y romboides) y rotadores externos (infraespinoso y redondo menor) (Santonja, 1996).

No obstante, serán los estilos natatorios de braza y mariposa los que ocasionan una mayor acentuación de la lordosis lumbar durante su ejecución (Ceberio y Usoz, 1990). La hiperlordosis lumbar causada en dichos estilos es debida a la acción

de la gravedad, la posición elevada de la cabeza, la fuerza ascendente generada durante el batido de los pies y el desequilibrio muscular existente entre la musculatura lumbar y flexora de cadera (psoas ilíaco) en relación a los debilitados abdominales y glúteos. La actitud cifótica se producirá por compensaciones a la hiperlordosis generada junto al desequilibrio muscular entre los potenciados rotadores internos y pectorales respecto a los rotadores externos.

Según Wilson (1982), la práctica continuada del estilo de espalda favorece la disminución de la cifosis dorsal y de la lordosis lumbar, por lo que puede ser considerado como el estilo más beneficioso desde el punto de vista del raquis.

Pastor y cols. (1996), analizando el raquis a 260 nadadores en categoría promesa, encontraron un aumento significativo de rectificaciones lumbares, circunstancia que arroja la idea de poder utilizar la natación como un efecto corrector de la hiperlordosis. No obstante, los autores señalan que es preciso hacer un estudio concreto de los estilos adecuados para tal circunstancia, así como el número de horas de actividad necesarias.

4. CONSIDERACIONES FINALES

Teniendo en cuenta los variados beneficios que se pueden derivar de la intervención en el medio acuático, es importante que se produzca una mayor atención y fomento de práctica en dicho medio por parte de aquellos profesionales que utilizan la prescripción del ejercicio físico como fuente de salud. La práctica de actividades acuáticas puede suponer un importante complemento de los programas centrados exclusivamente en el medio terrestre, sobre todo, si tenemos en cuenta ciertos grupos de población que, debido a ciertas alteraciones del aparato locomotor, se ven beneficiados de la ingravidez parcial que genera el empuje del medio acuático.

No obstante, es preciso señalar que, para poder aprovechar las innumerables ventajas que aporta este medio, se hace necesaria una familiarización y formación pertinente que permita diseñar programas de actividad física acordes a las condiciones y características de los diferentes grupos de trabajo con los cuales se ha de tratar en el campo de la actividad física.

Del mismo modo, la utilización del medio acuático como elemento terapéutico y rehabilitador requiere de la mediación de expertos en salud corporal que establezcan adecuados diagnósticos y prescriban el tipo de actividad más indicada en cada caso, teniendo siempre en cuenta que las actividades acuáticas nunca serán elemento sustitutivo de los tratamientos médicos convencionales.

Esperamos que este artículo ayude a ofrecer una visión renovada de las posibilidades de actuación en salud dentro del medio acuático, fomentando por una parte, la utilización de dicho medio como agente saludable, y desmitificando por otra, la imagen de la natación como panacea curativa de las diferentes alteraciones del raquis.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Adam, M. y Mahaudens, PH. (1996). Rééducation posturale dans l'eau pour l'scolioses idiopathiques. *Annales de Kinésithérapie*, 23, 2, 73-80.
- Alfano, M. (1993). Desde la India, el secreto de la salud. *Sport y Medicina*, 24, 7-10.
- Andrade, F. J.; Previnaire, J. G. y Sturbois, X. (1990). Crecimiento y ejercicio físico. *Archivos de Medicina del Deporte*, 7, 27, 285-293.
- Cagey, P. M. (1993). Les asymétries du tonus posture? Vérifiez-les!... *Annales de Kinésithérapie*, 20, 6, 309-314.
- Ceberio, F. y Usoz, B. (1990). Escoliosis y natación. En *Anales ANAMEDE'90, Natación* (pp. 241-251). Pamplona: Archivos de Medicina del Deporte.
- Esnault, M. (1991). Rééducation dans l'eau, étirements et renforcements musculaires du tronc et des membres. París: Masson.
- Ferrer, V. y Martínez, L. (1992). *Apuntes de medicina del deporte*. Albacete: Diputación Provincial de Albacete.
- Ferrer, V.; Santonja, F.; Martínez, L.; Carrión, M. y cols. (1995). Estudio del aparato locomotor en escolares deportistas. En *Abstracts del VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte* (p. 151). Granada, 23-27 de octubre.
- Hérisson, Ch. y Simon, L. *Hidrothérapie et kinébalnéothérapie*. París: Masson.
- Jiménez, J. (1993). La natación de competición y sus posibles incidencias en la columna vertebral. 1ª parte. *Comunicaciones Técnicas*, 6, 44-49.
- Jiménez, J. (1994). La natación de competición y sus posibles incidencias en la columna vertebral. 2ª parte. *Comunicaciones Técnicas*, 1, 44-47.
- Jiménez, J. (1994 a). La natación de competición y sus posibles incidencias en la columna vertebral. 3ª parte. *Comunicaciones Técnicas*, 2, 46-50.
- Jiménez, J. (1994 b). La natación de competición y sus posibles incidencias en la columna vertebral. 4ª parte. *Comunicaciones Técnicas*, 3, 8-12.
- Launders, D. M. (1994). Performance, Stress, and Health: Overall Reaction. *Quest*, 46, 1, 123-135.
- Lloret, M. (1993). Los Programas Acuáticos de Salud. En *Actas del 3º Congreso de Actividades Acuáticas. Programas Actuales y de Futuro* (pp. 151-158). La Razon de la Gestión. Barcelona: SEAE.
- Lloret, M. (1994a). El nado aeróbico en adultos como fuente de salud. En *Actas del curso de Actividades Acuáticas y Salud*. Vila-Real: Ayuntamiento de Vila-Real.
- Lloret, M. y León, C. (1993). La gestión de los programas de salud. En *Actas del 3º Congreso de Actividades Acuáticas. Programas Actuales y de Futuro. La Razon de la Gestión* (pp. 175-184). Barcelona: SEAE.
- Lloret, M. y Violán, M. (1991). Actividades Acuáticas y Salud. En *Actas del 2º Congreso de Actividades Acuáticas* (pp. 29-50). Barcelona: SEAE.
- Moreno, J. A. y Rodríguez, P. L. (1996). Diseño de programas de salud en actividades acuáticas. En F. Santonja e I. Martínez (Eds.), *Deporte y Salud: Natación y Vela* (pp. 121-133). Murcia: Universidad de Murcia.
- O.M.S. (1960). *Constitución de la O.M.S.* Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Pagán, M. (1996). Efectos beneficiosos de la natación sobre el organismo. En F. Santonja e I. Martínez (Eds.), *Deporte y Salud: Natación y Vela* (pp. 1-8). Murcia: Universidad de Murcia.

- Pastor, A.; Santonja, F.; Ros, T. y Domínguez, F. (1995). Desalineaciones ortopédicas en jóvenes nadadores de élite. *VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte*. Granada: FEMEDE.
- Pena, L. (1994). Agua-músc. Ritmo y trabajo cardiovascular. En *Actas del curso de Actividades Acuáticas y Salud*. Vila-Real: Ayuntamiento de Vila-Real.
- Plowman, S. A. (1994). Stress, Hyperactivity, and Health. *Quest*, 46, 1, 78-99.
- Rodríguez, P. L. y Moreno, J. A. (1996). Los estiramientos en las clases de educación física. Aplicaciones en enseñanza primaria. En F. Navarro (Ed.), *Los juegos y las actividades deportivas en la educación física básica* (pp. 216-236). Murcia: Universidad de Murcia.
- Salvador, E. y Peris, M. (1994). El programa Agua-gym para el mantenimiento y mejora de la condición física en el medio acuático. En *Actas del curso de Actividades Acuáticas y Salud*. Vila-Real: Ayuntamiento de Vila-Real.
- Santonja, F. (1990). Alteraciones axiales sagitales del raquis. Estudio de la población deportista universitaria de Murcia. *Trabajo fin de especialidad*. Escuela Profesional de Medicina de la Educación Física y el Deporte. Universidad Complutense de Madrid.
- Santonja, F. (1993). *Exploración clínica y radiográfica del raquis sagital. Sus correlaciones*. Premio SOMUCOT-1991. Murcia: Universidad de Murcia.
- Santonja, F. y Martínez, I. (1995). Raquis y deporte ¿cuál sí y cuándo? *Selección*, 4, 1, 28-38.
- Santonja (1996). Desalienaciones del raquis ¿natación tereapéutica? En F. Santonja e I. Martínez (Eds.), *Deporte y Salud: Natación y Vela* (pp. 82-95). Murcia: Universidad de Murcia.
- Serna, L.; Santonja, F. y Pastor, A. (1996). Exploración clínica del plano sagital del raquis. *Selección*, 5, 2, 88-102.
- Stagnara, P. (1987). *Deformaciones del raquis*. Barcelona: Masson.
- Tercedor, P. (1996). Higiene postural, educación de la postura y prevención de anomalías en el contexto escolar. *Habilidad Motriz*, 6, 44-49.
- Tittel, K. e Israel, L. (1991). La inactividad física aumenta los factores de riesgo para la salud y la capacidad física. (Declaración de posición de la Federación Internacional de Medicina del Deporte (FIMS). *Boletín Femedede*, 12, 2-3.
- Wilson, F. (1982). The adolescent "swimmer's back". *American Journal of Sport Medicine*, 10, 3, 174-176.