

## Seguimiento de un programa de actividad física en el medio acuático para mujeres embarazadas

### Following a program of physical activity in the aquatic environment for pregnant women

Torres-Luque, G.<sup>1</sup>, Torres-Luque, L.<sup>2</sup>, García-Chacón, S.<sup>2</sup>, Villaverde-Gutiérrez, C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Jaén.

<sup>2</sup> Master en Docencia e Investigación en Actividad Física y Salud. Universidad de Jaén.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada.

Dirección de contacto

Gema Torres Luque: [gfluque@ujaen.es](mailto:gfluque@ujaen.es)

Fecha de recepción: 27 de Noviembre de 2012

Fecha de aceptación: 29 de Diciembre de 2012

#### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue realizar un seguimiento de un programa de actividad física en el medio acuático en mujeres embarazadas. Se seleccionaron 15 mujeres gestantes ( $32,14 \pm 2,59$  años;  $64,72 \pm 7,81$  kg;  $163,20 \pm 8,46$  cm;  $18,57 \pm 6,73$  semanas de gestación) que realizaron un programa de actividad física en el medio acuático de 6 semanas de duración 3 veces por semana de 50 - 60 minutos y al 55 al 60% de la frecuencia cardiaca (FC) máxima. Se realizó una valoración de la flexibilidad isquiosural, cuantificación de la curvatura de la columna, valoración antropométrica, medición de la tensión arterial y estimación del consumo máximo de oxígeno. Se controló durante todas las sesiones la masa corporal, tensión arterial, FC y percepción subjetiva de esfuerzo (RPE). Se observó un descenso significativo de la flexibilidad isquiosural e incremento de masa corporal e IMC. No fue significativo los cambios en el porcentaje de grasa corporal, curvatura de la columna y  $VO_2$  max. Las sesiones se percibieron como moderadas (escala de Borg). Un programa de actividad física en el medio acuático contribuye a mantener estables variables funcionales. Se plantea la necesidad del seguimiento de este tipo de programas en esta población.

Palabras clave: gestante, ejercicio, entrenamiento, medio acuático.

**ABSTRACT**

The aim of this study was to track a program of physical activity in the aquatic environment in pregnant women. 15 pregnant women ( $32.14 \pm 2.59$  years,  $64.72 \pm 7.81$  kg,  $163.20 \pm 8.46$  cm,  $18.57 \pm 6.73$  weeks of gestation) were selected. They performed a program of physical activity in the aquatic environment of 6 weeks 3 times per week from 50 to 60 minutes and 55 to 60% of heart rate (HR) maximum. Hamstring flexibility, quantification of the curvature of the spine, anthropometric, blood pressure measurement and estimation of maximum oxygen consumption were evaluated. Was monitored during all sessions of body mass, blood pressure, heart rate and perceived exertion (RPE). We observed a significant decrease in flexibility isquioral, mass and BMI and no significant body fat percentage, curvature of the spine and  $VO_2$  max. The sessions were perceived as moderate as the Borg scale (RPE). A program of physical activity in the aquatic environment contributes to maintaining stable functional variables. This raises the need for monitoring of such programs in this population.

Key words: pregnant, exercise, training, aquatic environment.

**INTRODUCCIÓN**

El embarazo es un periodo transitorio donde para (Crane, White, Murphy, Burrage, & Hutchens, 2009), desde la concepción al parto pasan de 38-40 semanas en situaciones normales. El embarazo no debería ser un estado de confinamiento y las mujeres embarazadas con embarazos sin complicación deberían ser alentadas a seguir o comenzar a practicar alguna actividad física (Aittasalo et al., 2008; Schlussek, Souza, Reichenheim, & Kac, 2008). A pesar de que el embarazo se asocia con profundos cambios anatómicos y fisiológicos, el ejercicio tiene unos riesgos mínimos y unos grandes beneficios para la mayoría de las mujeres gestantes (Gavard & Artal, 2008) Torres-Luque, Torres-Luque & Villaverde, 2011).

En general, existe una amplia gama de actividades deportivas que parecen tener una práctica segura (Snyder & Pendergraph, 2004). Barakat et al. (Barakat, Ruiz, Rodríguez-Romo, Montejo-Rodríguez, & Lucia, 2010), informa sobre la relación causa-efecto entre el ejercicio regular realizado durante el 2º y 3º trimestre en mujeres sedentarias (antes del embarazo) y la edad gestacional en el momento del parto. Está demostrado que la práctica de ejercicio físico durante el embarazo puede impedir el aumento excesivo de peso durante este periodo, así como reducir el riesgo de complicaciones maternas como la diabetes gestacional (Yen & Kaplan, 1998).

Dentro de todas las actividades físicas posibles, el medio acuático constituye una alternativa, ya que por sus particulares características se convierte en un elemento idóneo para una actividad segura y sana durante el embarazo (Del Castillo, 2002). Con un programa de natación de 10 semanas, tres veces por semana, con frecuencias cardíacas entre 135 y 140  $\text{lat} \cdot \text{min}^{-1}$ , se demostró la eficacia de la natación para compensar una potencial disminución de la forma física durante el embarazo y un aumento del bienestar materno (Snyder & Pendergraph, 2004). La inmersión en el agua durante la primera fase del parto reduce el uso de la epidural (Aittasalo et al., 2008); no existen evidencias de aumento de efectos adversos para el feto ni para la madre, sino todo lo contrario (Cluett & Burns, 2009).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es valorar el efecto de un programa de actividad física en el medio acuático de seis semanas de duración en mujeres gestantes primerizas sobre parámetros antropométricos y funcionales.

**MÉTODO****Muestras**

La muestra estuvo compuesta por 15 mujeres gestantes ( $32,14 \pm 2,59$  años;  $64,72 \pm 7,81$  kg;  $163,20 \pm$

8,46 cm;  $18,57 \pm 6,73$  semanas de gestación) que voluntariamente accedieron a la realización del estudio firmando un consentimiento por escrito. Los criterios de inclusión fueron: a) Ser mayor de edad; b) Estar en proceso de gestación de más de 3 meses; c) No estar en un proceso de gestación múltiple; d) No presentar ningún tipo de patología o lesión incompatible con el ejercicio; e) No realizar otro tipo de actividad que pudiese influir negativamente en el programa de actividad física; f) Faltar más de dos días al programa de entrenamiento y, g) No estar ingiriendo algún medicamento que pudiese influir en el programa.

### Procedimiento

La muestra llevó a cabo una valoración inicial, un programa de actividad física en el medio acuático de 6 semanas de duración y una valoración final. La evaluación inicial se realizó una semana antes de comenzar el programa. A todas se les citó a la misma hora y se realizaron con el orden y protocolo que se especifica a continuación.

- a) *Valoración de la flexibilidad isquiosural*: Las embarazadas se colocan en decúbito supino, se sitúa el eje de giro con un goniómetro (Cefar Compex) cercano al extremo proximal del trocánter mayor buscando que coincida con el eje de giro de la cabeza femoral. La elevación se realiza de forma lenta y progresiva fijando la cadera contraria a la pierna a valorar para evitar que bascule. La medición se realiza en grados. Se inicia con la rodilla en extensión y la cadera en posición neutra. Esta medición se lleva a cabo en ambas caderas por separado, comprobando que el miembro no explorado se encuentra en extensión y el pie en contacto con la camilla sin rotar externamente. Se considera  $0^\circ$  la posición neutra o de reposo y  $90^\circ$  cuando el miembro inferior está perpendicular a la camilla. Se toma como valor normal la elevación de  $75^\circ$  o más (Santonja, Ferrer & Martínez, 1995).
- b) *Cuantificación de la curvatura de la columna*: Se midieron las curvaturas de la espalda, por medio de la técnica de flechas sagitales (Santonja, 1996). Se miden cuatro distancias que se denominan flechas (F), entre diferentes apófisis espinosas, con el hilo de la plomada. Para su medición se aproxima el hilo hasta el primer punto de contacto con el raquis (generalmente en T7-T9 y/o en el inicio del pliegue interglúteo (S2)). Se miden las distancias existentes entre el hilo de la plomada con: apófisis espinosa de C7 o prominens (flecha cervical); máxima convexidad del raquis

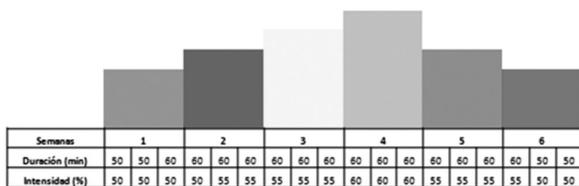
dorsal (flecha torácica que suele ser de valor cero); máxima concavidad de la zona lumbar (flecha lumbar) y en el inicio del pliegue interglúteo (flecha sacra). El índice cifótico (IC) es igual a la F. cervical más F. lumbar más F. sacra, dividido por 2. Se consideran normales los valores comprendidos entre 30 y 55. Valores inferiores a 30 suponen dorso plano. Valores inferiores a 55 indican cifosis en los prepuberales. El índice lordótico (IL) es igual a F. lumbar menos un medio de F. sacra.

- c) *Valoración antropométrica*: Las valoraciones las realizó un evaluador experimentado con el título de Nivel I de Cineantropometría de la ISAK. Todas ellas se llevaron a cabo en una sala acondicionada para las mediciones con una temperatura de 20 a  $22^\circ\text{C}$ . En el registro de las medidas antropométricas (masa corporal y altura) y las correspondientes al cálculo del porcentaje de grasa corporal, se siguió el protocolo propuesto por el Grupo Español de Cineantropometría (GREC) (Esparza, 1993) siguiendo la táctica de Rose y Guimares. La talla se obtuvo midiendo a los sujetos descalzos, de pie, con los talones, glúteos y espalda en contacto con la pared, con el tallímetro modelo SECA (SECA LTD., Germany). Para medir la masa, se empleó la báscula eléctrica modelo SECA (SECA LTD, Germany). Se obtuvieron los pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, bíceps, cresta iliaca, supraespinal, abdominal, muslo frontal y pierna media, que se midieron por triplicado con un plicómetro Holtain Skinfold Caliper. Los perímetros del brazo relajado, brazo contraído, cintura, cadera y pierna, utilizando la cinta métrica inextensible milimetrada de fibra de vidrio Holtain. Los diámetros registrados fueron: biestiloideo, biepicondileo del húmero y bicondileo del fémur, que se midieron por triplicado con un paquímetro Holtain.
- d) *Medición de la tensión arterial*: Una vez realizada la valoración antropométrica, y en una habitación con las mismas características térmicas, se procedió a la valoración de la tensión arterial. A las embarazadas en una situación de reposo y sentadas cómodamente, se colocaba un tensiómetro digital (ONROM) que calculaba de manera automática la tensión arterial marcada en su carácter diastólico y sistólico.
- e) *Estimación del Consumo Máximo de Oxígeno ( $\text{VO}_{2\text{max}}$ )*: Se seleccionó el test de caminata de 2 kilómetros ó UKK como prueba que evaluara la resistencia. Esta prueba calcula de manera indirecta el consumo máximo de oxígeno ( $\text{VO}_2$

max). El índice UKK se obtiene por medio de un cálculo, utilizando la edad (años), masa corporal (kg), estatura (m), IMC (kg/m<sup>2</sup>), tiempo realizado en la prueba (s) y la frecuencia cardiaca (FC) (lat•min<sup>-1</sup>) al final de la prueba (Oja, Laukkanen, Pasanen, Tyry, & Vuori, 1991).

A partir de aquí se llevó a cabo un programa de actividad física en el medio acuático de 6 semanas de duración 3 veces por semana con una duración de 50 - 60 minutos y al 55 al 60% de la frecuencia cardiaca máxima teórica, según planificación. La primera sesión y la última fueron con la misma carga de entrenamiento. Todas las sesiones se realizaron en una piscina climatizada, con una temperatura ambiente de 26°C y una temperatura del agua de 27-29°C. La duración completa de la sesión se llevó a cabo en una piscina profunda de 1,80 m, empleando diversos materiales específicos del medio acuático, como tablas, pull-over, pesas y flotación, muñequeras de flotación y los denominados “patatas fritas”. Los ejercicios empleados en cada sesión fueron: desplazamientos básicos medio acuático, piernas de bicicleta y brazada simple y doble, postura de sedestación piernas alternas de rodillas hacia fuera y brazos de atrás – adelante y desplazamiento lateral, fundamentalmente. En la figura 1, aparece la carga de entrenamiento a lo largo del programa de manera detallada:

La Frecuencia Cardiaca (FC) se controló a lo largo de todas las sesiones del programa, en tres momentos, al inicio de la sesión (minuto 0), a mitad de la sesión (minuto 25 - 30) y al finalizar la misma (minuto 50 - 60). Para ello, se empleó un pulsómetro Polar FT4 (Finland).



**Figura 1. Evolución de la carga de entrenamiento a lo largo del programa de actividad física en el medio acuático**

La masa corporal se controló después de la sesión de entrenamiento. Para ello las embarazadas permanecieron descalzas y con su traje de baño. Se colocaban de pie sobre la balanza eléctrica modelo SECA (SECA LTD., Germany), que determinaba de manera automática la masa en kilogramos.

La tensión arterial se controló después de la sesión de entrenamiento, donde los sujetos se sentaban cómodamente en una silla, con el brazo es-

tirado. Se empleó un tensiómetro digital ONROM que determinaba de manera automática la tensión arterial marcada en su carácter diastólico y sistólico.

Al finalizar la sesión de actividad física en el medio acuático, las embarazadas debían completar la escala de percepción subjetiva de esfuerzo (RPE). En esta escala, numerada del 6 al 20, las embarazadas debían señalar después de finalizar cada sesión un número que indicase cómo creían que había sido la sesión, es decir, debían hacerse la pregunta “¿Cómo ha sido el entrenamiento?” y responder en una escala que evalúa desde el 6-7 muy muy cómodo, hasta el 19-20 muy muy duro (Borg & Kaijser, 2006).

Pasadas las 6 semanas del programa de actividad física en el medio acuático, se volvió a valorar la flexibilidad, la curvatura de la columna vertebral, las características antropométricas, la tensión arterial en reposo, y la estimación del VO<sub>2</sub>max., en las mismas condiciones y con el mismo protocolo que en la valoración inicial

### **Análisis estadístico**

El tratamiento estadístico de los datos se realizó a través del paquete informático SPSS para Windows (versión 17.0). Todas las variables se presentan como valores medios y desviaciones típicas en formato tabla o figura. Para observar las posibles diferencias antes y después del programa de actividad física, se realizó un análisis Prueba T para muestras relacionadas, considerándose valores estadísticamente significativos al 95%. Para observar el efecto del tiempo en las variables del estudio se realizó un análisis de varianza de medidas repetidas, utilizando la prueba de esfericidad de Mauchly para asumir la esfericidad y utilizar en las pruebas de efectos intra sujetos en caso de obtener una significación mayor que 0.05; y en cambio, si se obtenía una significación menos que 0.05 se utilizará la prueba de contraste multivariados. En todos los casos se entenderá una significación estadística al 95%.

### **RESULTADOS**

En la Tabla 1, vienen reflejadas las variables antropométricas, antes y después del programa de actividad física.

Como puede verse, aparecen diferencias altamente significativas en las variables masa corporal e Índice de Masa Corporal, las cuales incrementan respecto a la valoración inicial (p<0.001). El resto de variables, a pesar de encontrar cambios destacables, no presentan significación estadística.

En la Tabla 2, aparecen las modificaciones obtenidas por la realización del programa de actividad

**Tabla 1. Efecto del programa de entrenamiento sobre parámetros antropométricos**

Variable	Pre-test (Prueba 1)	Post-test (Prueba 2)	P Valor	Incremento
Masa corporal (kg)	64,72 ± 7,81	67,05 ± 8,05***	.000	+ 3,60
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,35 ± 2,86	25,20 ± 2,78***	.000	+ 3,49
Porcentaje de Grasa (%)	14,05 ± 2,96	12,85 ± 2,85	.144	- 8,54
Contorno barriga (cm)	79,00 ± 25,95	95,07 ± 9,98	.148	+ 20,34
Circunferencia tobillo (cm)	20,91 ± 5,92	23,22 ± 1,31	.321	+ 11,05
Relación cintura - cadera	0,76 ± 0,07	0,85 ± 0,10	.067	+ 11,84

\*\*\*p&lt;.001

física en el medio acuático, en flexibilidad, curvatura de la columna, tensión arterial y estimación del consumo máximo de oxígeno.

Como puede apreciarse, existe una disminución significativa en la flexibilidad de pierna izquierda y pierna derecha (p<0.05). El resto de parámetros, aunque con ligeros cambios, no presentan variación a nivel estadístico.

En la tabla 3, aparece un resumen de la evolución de las variables controladas a lo largo del estudio de manera numérica.

Como se puede apreciar, no existen cambios significativos en la evolución de cada una de las variables (p>.05).

## DISCUSIÓN

Se muestran cambios significativos a nivel antropométrico como un alto incremento de la masa cor-

**Tabla 2. Efecto del programa de entrenamiento sobre variables funcionales**

Variable	Pre-test (Prueba 1)	Post-test (Prueba 2)	P Valor	Incremento
Flexibilidad pierna izquierda (°)	91,87 ± 17,38	77,50 ± 21,71*	.026	- 15,64
Flexibilidad pierna derecha (°)	94,75 ± 15,50	80,50 ± 23,63*	.032	- 15,04
Índice Cifótico	52,96 ± 10,93	49,68 ± 13,29	.530	- 6,19
Índice Lordótico	37,81 ± 10,12	32,50 ± 8,10	.305	- 14,04
Tensión arterial	67,37/100,12	69,25/7,30	.516	+ 2,79
Consumo Máximo de Oxígeno (VO <sub>2</sub> max)	22,27 ± 6,11	17,74 ± 9,12	.060	- 20,34
UKK fitness index	72,16 ± 22,48	67,77 ± 19,04	.558	- 6,08

\* p&lt;.05

poral y el IMC (p<.001), los cuales son totalmente normales en el transcurso del embarazo. El dato más relevante es la disminución del porcentaje de grasa corporal, el cual disminuye tras las seis semanas de programa en el medio acuático (-8%), aunque no es estadísticamente significativo (Tabla 1).

Se considera obesidad cuando la mujer embarazada tiene un IMC superior a 30 kg/m<sup>2</sup>; peso normal con IMC de entre 30 kg/m<sup>2</sup> y 18 kg/m<sup>2</sup>; y mujeres de bajo peso para IMC por debajo de 18.5 kg/m<sup>2</sup> (Le Thai et al., 1992); Martín, Gómez, Gómez, & Antoranz, 2002).

Se comprobó en la valoración inicial que las embarazadas incluidas en el estudio tenían un IMC normal. Tras el programa de actividad física en el medio

**Tabla 3. Evolución de las variables controladas en el programa de actividad física**

Variables	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	P Valor
Frecuencia Cardíaca (lat•min <sup>-1</sup> )	84,47 ± 10,30	85,09 ± 7,88	87,60 ± 9,40	85,48 ± 8,12	88,73 ± 7,65	87,66 ± 7,86	.059
Masa corporal (kg)	66,83 ± 8,23	67,23 ± 8,08	67,58 ± 7,98	67,91 ± 8,01	68,29 ± 7,84	68,75 ± 7,83	.055
Tensión arterial	67,72 / 103,59	67,28 / 104,99	66,00 / 104,05	66,81 / 105,70	67,54 / 105,76	67,10 / 105,95	.246 .505
RPE	10,97 ± 1,22	10,89 ± 1,00	11,00 ± 0,99	11,01 ± 1,23	11,91 ± 1,08	11,95 ± 1,19	.297

acuático, se afirma que las embarazadas mantuvieron un IMC normal y este resultado no deriva en un incremento de la masa en cuanto a grasa corporal, ya que ésta disminuye. Julca et al. (1999) muestra que la cantidad de grasa en la placenta en embarazos normales es mínima. Con lo cual, a pesar de las limitaciones en cuanto al conocimiento de este aspecto, las gestantes de este estudio muestran un valor normal de IMC, mientras que el incremento de la masa corporal no se debe a un incremento en el porcentaje de grasa corporal, aspectos que pueden estar influenciados por la práctica de actividad física en el medio acuático. A su vez, ha sido de vital importancia que las embarazadas se mantengan dentro de los parámetros saludables en la ganancia de peso, ya que ha evitado embarazos de alto riesgo por esta causa (McClure, Saleem, Pasha, & Goldenberg, 2009; Roberts et al., 2009). Por tanto, la ganancia de peso obtenida a lo largo del programa de entrenamiento, en torno al 4% es un incremento progresivo y normal. Recordar que el aumento de peso por encima de los parámetros normales provoca un aumento en la posibilidad de padecer molestias en el embarazo, además de la amenaza de sufrir hipertensión arterial y diabetes gestacional (McClure et al., 2009; Yen & Kaplan, 1998).

Se muestra una disminución de la flexibilidad isquiosural tanto en pierna izquierda como derecha ( $p < 0.05$ ). El crecimiento progresivo del feto, placenta y mamas provoca un desplazamiento del centro de gravedad hacia delante en las mujeres embarazadas (Aittasalo et al., 2008; Artal & Sherman, 1999).

Este crecimiento junto con la excesiva movilidad de las articulaciones óseas de la pelvis y de la columna vertebral, causada por las modificaciones producidas por el embarazo, provoca cambios en el IL como adaptación mecánica a nivel lumbar que a su vez desencadena un acortamiento de la musculatura isquiosural (Santoja et al., 1995). El aumento no significativo del IL concuerda con la disminución, no significativa, producida en el IC (Santonja et al., 1995; Wirhed, 1997). Para realizar una afirmación más concreta a este respecto, sería interesante contrastar estos datos con los que puede aportar una radiografía, pero este método no está recomendado para este tipo de población, por considerarse nocivo para el desarrollo del feto (Santonja et al., 1995).

Las curvaturas de la columna no tienen cambios estadísticamente significativos en el presente estudio (Tabla 2). Los valores de normalidad para adultos en el IC son de 20-65, mientras que los del IL son de 20-40. Al inicio del estudio los valores de IC e IL de las embarazadas se encontraban en una media de  $52,96 \pm 10,93$  para el IC y  $37,81 \pm 10,12$  para

el IL. Se puede comprobar que aunque los valores en el IC se encuentran dentro de los límites de la normalidad no pasa lo mismo en el caso del IL. Según Santonja et al. (1995), valores en el IL de más de 40 se considera hiperlordosis. Analizando estos mismos valores tras el programa de actividad física en el medio acuático, comprobamos que el IC pasa a valores de  $49,68 \pm 13,29$ , manteniéndose en los márgenes de la normalidad, mientras que los valores obtenidos en el IL pasan a ser de  $32,50 \pm 8,10$  y por tanto, acercándose a los límites de la normalidad. Esto nos confirma que el trabajo realizado en el medio acuático ayuda a mantener los valores del IC e IL dentro de cifras normales. No olvidar que los cambios que sufren las embarazadas en la columna vertebral son cambios reversibles con lo cual, la ligera modificación de la curvatura de la columna, se considera beneficioso, a pesar de no ser significativo, pero el hecho de la modificación a nivel antropométrico, implica que colabore a un acortamiento de la flexibilidad isquiosural. Sería interesante, valorar el volumen de trabajo de flexibilidad en el medio acuático en futuras investigaciones, para intentar controlar este descenso.

Las mujeres de este estudio, disminuyen hasta un 20% el  $VO_{2max}$  a pesar de no ser un dato estadísticamente significativo. Este hecho implica una posible variabilidad de los datos dado el tamaño de la muestra. Ya se ha comentado la ganancia de masa y es lógico que esto se una al cambio en los volúmenes respiratorios provocados por el aumento de volumen en feto y placenta que provocan una disminución en el recorrido del diafragma y en la capacidad de captación de oxígeno, así como el sobre trabajo que provoca sobre la musculatura respiratoria (Lowdermilk, 1998; Stephenson & O'Connor, 2003). Se observa como las gestantes que realizan actividad física muestran disminuciones menos acentuadas en cuanto a estos parámetros (Wolfe & Weissgerber, 2003). Sería interesante analizar en el futuro otro tipo de programas en un medio que no sea el acuático para poder determinar la influencia del tipo de actividad sobre este parámetro.

En el presente estudio se ha controlado la FC tres veces a lo largo de todas las sesiones de ejercicio, durante las 6 semanas de duración del programa, lo cual, indica, a pesar de la variabilidad de este parámetro puede ser un indicador de referencia en el medio acuático. Más concretamente, se produce un incremento significativamente positivo de la semana 4 a la semana 5 ( $p < 0.05$ ); no produciéndose significación en ninguna más de las semanas valoradas. Con lo cual, a pesar de los cambios que se han comentado la FC de trabajo no varía, aspecto que se considera posi-

tivo y, tal como indican Wolfe & Weissgerber (2003) puede contribuir a que el ejercicio prenatal moderado durante el segundo y tercer trimestre es útil para mejorar la capacidad aeróbica y materno-fetal sin afectar el crecimiento fetal.

El número de mujeres que presentan hipertensión en el curso del embarazo puede estimarse en alrededor del 10%, con incidencias hasta del 20 % si la paciente es nulípara (Fernández, Gómez & Ferrarotti, 2000). Esta variable permanece sin variaciones a lo largo del programa (Tabla 3). Este dato es muy interesante, porque las embarazadas no muestran incrementos en la FC y tienen un control gradual del incremento de la masa corporal, pudiendo tener estos factores como consecuencia un control de la tensión arterial, mostrándose el trabajo en el medio acuático como una gran alternativa para esta población (Del Castillo, 2002; Stephenson & O'Connor, 2003).

La percepción subjetiva de esfuerzo ha sido estudiada tanto desde la fisiología como desde la psicología. Se ha comprobado como el registro de RPE es tan bueno como el basado en el índice cardiaco (Arruza, 1996; (Serrano, Salvador, Gonzalez-Bono, Sanchis, & Suay, 2001). En el trabajo con embarazadas, y debido a la variabilidad de un parámetro como la FC, el RPE se ha mostrado como una alternativa en este tipo de población (Wolfe & Weissgerber, 2003). Además, puede ser un parámetro útil, ya que las embarazadas son capaces de reducir la intensidad del esfuerzo en el trascurso del embarazo (McMurray et al., 1993). Los valores percibidos por las embarazadas de este estudio está en torno a un valor numérico de 10 – 12, lo cual corresponde a una percepción “ligeramente duro” o “algo duro”, correspondiendo a una intensidad de trabajo moderada y estando en consonancia con otros autores en este tipo de población (Pivarnik, 1994).

Lógicamente, una de las limitaciones del estudio es no obtener un grupo control para que los resultados adquieran mayor relevancia, aspecto que ha tenido que ser discutido con los datos ya existentes en la literatura. No obstante, son escasos los estudios que realizan un seguimiento de estas características en esta población y el medio acuático, con lo que a nuestro juicio, la información aportada puede ser útil.

Por lo tanto, se observa como un programa de actividad física en el medio acuático de seis semanas de duración, en mujeres gestantes, colabora al mantenimiento de parámetros antropométricos, destacando un descenso de la grasa corporal; así como, evita una caída dramática en parámetros funcionales, donde destaca el índice cifótico y la tensión arterial.

### APORTACIONES DIDÁCTICAS

Se recomienda continuamente la práctica de actividad física durante el proceso de embarazo. No obstante, las actividades más recomendadas son caminar. Con este trabajo se plantean dos cuestiones a nuestro juicio interesantes:

- 1) El medio acuático es una alternativa muy buena de práctica de actividad física para este tipo de población. El programa que se ha prescrito y detallado en este estudio puede servir a otros profesionales que tengan a su cargo mujeres embarazadas.
- 2) Con este trabajo se concluye la necesidad de prescribir, en base a criterios científicos, programas de actividad física acorde a la población en concreto y, a su vez, la necesidad de fomentar el seguimiento de los programas, con variables sencillas y de fácil aplicación en cualquier contexto deportivo.

## REFERENCIAS

- Aittasalo, M., Pasanen, M., Fogelholm, M., Kinnunen, T. I., Ojala, K., & Luoto, R. (2008). Physical activity counseling in maternity and child health care - a controlled trial. *BMC Womens Health*, 8, 14. doi: 10.1186/1472-6874-8-14
- Arruza J. (1996) *Estado de Ánimo, Esfuerzo Percibido, Frecuencia cardiaca. Un estudio aplicado al entrenamiento de Judo*. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco: España.
- Artal, R., & Sherman, C. (1999). Exercise during pregnancy: safe and beneficial for most. *Phys Sportsmed*, 27(8), 51-75. doi: 10.3810/psm.1999.08.947.
- Barakat, R., Ruiz, J. R., Rodriguez-Romo, G., Montejo-Rodriguez, R., & Lucia, A. (2010). Does exercise training during pregnancy influence fetal cardiovascular responses to an exercise stimulus? Insights from a randomised, controlled trial. *Br J Sports Med*, 44(10), 762-764. doi: 10.1136/bjism.2009.062547
- Borg, E., & Kaijser, L. (2006). A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. *Scand J Med Sci Sports*, 16(1), 57-69. doi: 10.1111/j.1600-0838.2005.00448.x
- Cluett, E. R., & Burns, E. (2009). Immersion in water in labour and birth. *Cochrane Database Syst Rev*(2), CD000111. doi: 10.1002/14651858.CD000111.pub3
- Crane, J. M., White, J., Murphy, P., Burrage, L., & Hutchens, D. (2009). The effect of gestational weight gain by body mass index on maternal and neonatal outcomes. *J Obstet Gynaecol Can*, 31(1), 28-35.
- Del Castillo M. (2002) *Disfruta de tu embarazo en el agua*. Barcelona: Inde.
- Esparza, F. (1993) *Manual de cineantropometría*. Pamplona: Monografías Femedé.
- Fernández, CR., Gómez, LH. & Ferrarotti, F. (2000) *Guía y recomendaciones para el manejo de la hipertensión arterial*. Instituto de Investigaciones Cardiológicas: Facultad de Medicina – UBA.
- Gavard, J.A., & Artal, R. (2008). Effect of exercise on pregnancy outcome. *Clin Obstet Gynecol*, 51(2), 467-480. doi: 10.1097/GRF.0b013e31816feb1d
- Julca, RV., Salgado, LG., Carranza, AE., González, LE. (1999) Composición química de placentas de dos grupos de poblaciones. *Ciencia e Investigación*. 2(2), 103-110.
- Le Thai, N., Lefebvre, G., Stella, V., Vauthier, D., Sfoggia, D., Goulon, V., & Darbois, Y. (1992). Pregnancy and obesity. A case control study of 140 cases. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*, 21(5), 563-567.
- Lowdermilk, DL. (1998) *Nutrición maternal y fetal*. Barcelona: Harcourt/Brace
- Martín, MV., Gómez, GJ., Gómez, AC. & Antoranz, GM. (2002) Grasa corporal e índice adiposo-muscular estimados mediante impedanciometría en la evaluación nutricional de mujeres de 35 a 55 años. *Revista Española de Salud Pública*, 76(6), 1135-5727.
- McClure, E. M., Saleem, S., Pasha, O., & Goldenberg, R. L. (2009). Stillbirth in developing countries: a review of causes, risk factors and prevention strategies. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 22(3), 183-190. doi: 10.1080/14767050802559129
- McMurray, R. G., Mottola, M. F., Wolfe, L.A., Artal, R., Millar, L., & Pivarnik, J. M. (1993). Recent advances in understanding maternal and fetal responses to exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 25(12), 1305-1321.
- Oja, P., Laukkanen, R., Pasanen, M., Tyry, T., & Vuori, I. (1991). A 2-km walking test for assessing the cardiorespiratory fitness of healthy adults. *Int J Sports Med*, 12(4), 356-362. doi: 10.1055/s-2007-1024694

- Pivarnik, J. M. (1994). Maternal exercise during pregnancy. *Sports Med*, 18(4), 215-217.
- Roberts, C. L., Ford, J. B., Algert, C. S., Bell, J. C., Simpson, J. M., & Morris, J. M. (2009). Trends in adverse maternal outcomes during childbirth: a population-based study of severe maternal morbidity. *BMC Pregnancy Childbirth*, 9, 7. doi: 10.1186/1471-2393-9-7
- Santonja, M. F., Ferrer, L. V. & Martínez, G. I. (1995) *Exploración clínica del síndrome de isquiosurales cortos. Selección*; 4(2), 81-91.
- Santonja F. (1996) Cifosis y lordosis. En: Ferrer, V., Martínez, L., Santonja, F. *Escolar, Medicina y Deporte*. Albacete: Diputación Provincial; pp. 783-792.
- Schluskel, M. M., Souza, E. B., Reichenheim, M. E., & Kac, G. (2008). Physical activity during pregnancy and maternal-child health outcomes: a systematic literature review. *Cad Saude Publica*, 24 Suppl 4, s531-544.
- Serrano, M. A., Salvador, A., Gonzalez-Bono, E. G., Sanchis, C., & Suay, F. (2001). Relationships between recall of perceived exertion and blood lactate concentration in a judo competition. *Percept Mot Skills*, 92(3 Pt 2), 1139-1148.
- Snyder, MD. & Pendergraph MD. (2004) Exercise During Pregnancy: What Do We Really Know? *American Academy of Family Physicians*, 69(5), 1053-1056.
- Stephenson RG, O'Connor L. (2003) *Fisioterapia en obstetricia y ginecología*. Madrid: McGraw-Hill interamericana.
- Torres-Luque, G., Torres-Luque, L. & Villaverde C. (2011) Directrices en programas de actividad física durante el periodo de gestación. *Revista de Educación Física, DEFDER*, 1, 39-50.
- Wirhed, R. (1997). *Athletic Ability & the Anatomy of Motion*. St. Louis: Mosby.
- Wolfe, L.A., & Weissgerber, T.L. (2003). Clinical physiology of exercise in pregnancy: a literature review. *J Obstet Gynaecol Can*, 25(6), 473-483.
- Yen, I. H., & Kaplan, G.A. (1998). Poverty area residence and changes in physical activity level: evidence from the Alameda County Study. *Am J Public Health*, 88(11), 1709-1712.