

Feria Madueño, A. y Espinosa Pulido, J.L. (2013). Prescripción de ejercicio saludable en mayores a través de una herramienta informática / Design of computer application for prescription for physical activity in elderly. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 13 (50) pp. 389-399. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista50/artprescripcion351.pdf>

## ORIGINAL

# PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO SALUDABLE EN MAYORES A TRAVÉS DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA

## DESIGN OF COMPUTER APPLICATION FOR PRESCRIPTION FOR PHYSICAL ACTIVITY IN ELDERLY

Feria Madueño, A.<sup>2</sup> y Espinosa Pulido, J.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Internacional de Andalucía. España. [adrfermad@gmail.com](mailto:adrfermad@gmail.com)

<sup>2</sup> Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Pablo de Olavide. España. [joseluisespinosaa@hotmail.com](mailto:joseluisespinosaa@hotmail.com)

**Código UNESCO / UNESCO Code:** 2411.99 Otras (Actividad Física y Salud) / Others (Physical Activity and Health)

**Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe Classification:** 17 Otras (Actividad Física y Salud) / Others (Physical Activity and Health)

**Recibido** 2 de marzo de 2011 **Received** March 2, 2011

**Aceptado** 26 de junio de 2011 **Accepted** June 26, 2011

## RESUMEN

De la gran aceptación tanto de las personas mayores (PM) por realizar actividad física como de las instituciones por brindarles cada vez más una oferta de actividades destinadas a la salud y, por otro lado, la calidad de una herramienta para evaluar ese estado saludable de las PM, surge la cuestión inequívoca de llevar a cabo un seguimiento de la persona que practica actividad física para la prescripción saludable de ejercicio. El objetivo será desarrollar una herramienta informática que nos sirva como estructura para la prescripción de ejercicio físico saludable (EFS) en PM. 7 estudios sobre las aplicaciones informáticas para el seguimiento de las personas que realizan actividad física fueron analizados. Se estudió la concreción hacia las PM y parámetros tenidos en cuenta para su prescripción de EFS. Una vez analizada la literatura, proponemos la herramienta Seguimiento, Evaluación y Preinscripción Física como base para prescripción de EFS.

**PALABRAS CLAVES:** prescripción de ejercicio, salud, actividad física en mayores, aplicación informática.

## **ABSTRACT**

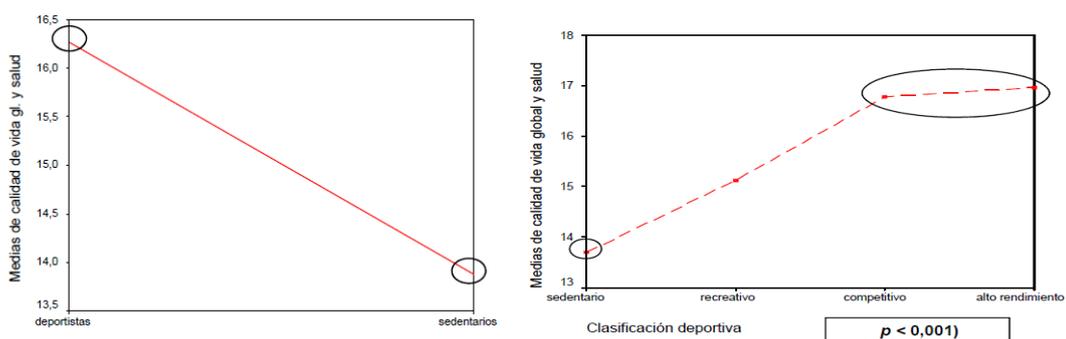
The great success of both the elderly (PM) for physical activity and the institutions by providing an increasing range of activities aimed at health and on the other hand, the quality of a tool to assess the healthy status PM. The question arises unequivocal conduct a follow-up of the person who practices physical activity for healthy exercise prescription. The aim is to develop an instrument that serves us as a framework for healthy physical exercise prescription (EFS) in PM. 7 studies on computer applications to track the people who perform physical activity were analyzed. We studied the specificity to the PM and parameters considered for the prescription of EFS. After analyzing the literature, we propose the instrument Monitoring, Evaluation and Exercise Therapy as a basis for prescribing EFS.

**KEYWORDS:** exercise therapy, health, sport for older people, instrument.

## **INTRODUCCIÓN**

La calidad de vida, según la OMS (1998), se entiende como la percepción adecuada que tiene de sí misma una persona en el contexto cultural y de valores en que está inmersa, en relación con sus objetivos, normas, esperanzas e inquietudes. Dicha percepción puede estar influida por su salud física y psíquica, su nivel de independencia y sus relaciones sociales. De entre los múltiples factores que influyen en la calidad de vida señalamos las buenas actitudes funcionales, relaciones sociales, sentir satisfacción y acceso a oportunidades culturales y educativas (Fernández y Marciá, 1993), haciendo hincapié en un factor fundamental, la actividad física (Ortega et al., 2000).

Además, en una comparativa entre la percepción de la calidad de vida global y salud entre personas sedentarias y deportistas (Imagen 1), existen diferencias positivas a favor de los que realizan actividad física. Ello se aplica a toda la población en general, incluidas las PM (Jürguens, 2006).

**Imagen 1.** Medidas de calidad de vida global y salud adaptado de Jürguens (2006)

Tanto es así, que haciendo un breve repaso por la teoría de la actividad o de los roles, vemos cómo sostiene que cuanto más activos se mantengan los mayores, más satisfactoriamente envejecerán (Papalia y Wendoks, 1997). Además, la salud y el bienestar son constructos vistos hoy en día desde un prisma amplio, dejando a un lado la concreción del beneficio único de adaptaciones fisiológicas referidas al cuerpo exclusivamente. Así, la actividad física para este colectivo tiene hoy día un reconocimiento necesario por las instituciones públicas y privadas, ofertando un amplio abanico de oportunidades para la práctica de este sector. Y es la actividad física la que toma una importancia enorme en el mantenimiento y mejora de su calidad de vida, influyendo directamente sobre los factores físicos, psíquicos y sociales. Son por tanto necesarios los programas de actividad física dirigidos hacia las PM y desarrollados por profesionales, con la característica intrínseca de un seguimiento hacia este colectivo para conseguir incidir en su salud de manera favorable a través del ejercicio.

Por tanto, debido a la gran aceptación de las PM por realizar actividad física y de las instituciones por brindarles cada vez más una oferta de actividades destinadas a la salud surge la cuestión de configurar una aplicación informática que nos sirva como apoyo para tal efecto, ya que se hace necesaria una herramienta para evaluar ese estado saludable de este sector y poder prescribir ejercicio saludable.

El objetivo del presente estudio es precisamente desarrollar una herramienta informática que nos sirva como estructura para la prescripción de EFS en PM.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Nuestra estrategia de búsqueda y selección de trabajos donde aparezcan aplicaciones informáticas para el control de la actividad física (tabla 1) ha sido a través de búsqueda en diferentes bases de datos referidas a la actividad física y salud; éstas son Medline y Dialnet.

**Tabla 1.** Análisis de la literatura referente a la aplicación informática respecto a la actividad física.

Estudio	Aplicación informática	Población	Campo de aplicación	de	Aplicación para la salud	Otras aplicaciones
Martínez López (2001)	E.I.E.F	Alumnos de ESO y Bachillerato	Educación Física		VO <sub>2</sub> max. FCmax. Gasto Calórico	Seguimiento académico
Martínez López, (2004)	Hoja Excell 2000	Alumnos de ESO	Educación Física		Ninguna	Baremos de calificación de pruebas
García, (2004)	PDA Pocket-PC *	Alumnos de secundaria y deportistas piragüistas	Educación Física y Entrenamiento Deportivo		Nutrición, condición física, planificación deportiva	Seguimiento académico
Ávila-Funes col, (2006)	William®	1 793 varones (48%) y mujeres (52%) (74.4 ± 4.1 años) de Canadá	Salud pública		Capacidad física a través de batería de ejercicios	Ninguna
Cuesta, (2007)	ASETER 2.0	Usuarios del Patronato Municipal de Deportes de Torremolinos	“Área de control de la condición física para la salud”	de la	Evalúa riesgo cardiovascular Condición física Asesoramiento o deportivo, terapéutico y médico	Ninguna
En <a href="http://www.invesalia.es">www.invesalia.es</a> (2011)	Programa de evaluación nutricional **	Todas las edades, deportistas y no deportistas	Nutrición deportiva		Diseño de dietas para personas que practican actividad física y análisis antropométrico	Ninguna
Instituto Andaluz del Deporte (2011)	Tareas de Actividad Física para Adultos y Mayores ***	Adultos y Mayores	Actividad Física y Salud		Sesiones programadas para condición física saludable	Ninguna

VO<sub>2</sub>max→ volumen máximo de oxígeno  
FCmax→frecuencia cardiaca máxima

\*La PDA con aplicaciones informáticas como Stoptime (cronómetro), hoja de excell, Muscles Anatomy Flash Card 1.0 y Netter’s Anatomy Flash Card 1.0 (atlas de anatomía), Nutri Diario 1.0 (nutrición), GPS Dash-v 0.6 veta (navegador GPS), mysporttraining (planificación deportiva personalizada).

\*\* <http://www.invesalia.es/evaluacion/>

\*\*\* <http://www.juntadeandalucia.es/turismocomercioydeporte/iad/portaliad/afmayores/>

Como vemos, la mayoría de los autores que han llevado a cabo en sus estudios aplicaciones informáticas dirigidas a la actividad física lo hacen en el campo de la educación.

Esto es, utilizar la herramienta informática como seguimiento y control académico, por un lado y, por otro, como mecanismo de un control sobre las capacidades físicas de sus alumnos. Ello es posible ya que la educación física lleva consigo el componente de condición física medible y cuantificable, capaz de ser convertido de lo cualitativo a lo cuantitativo (Martínez López, 2001 ; García, 2004).

Por otro lado, no hemos encontrado más de una aplicación informática dirigida exclusivamente para el colectivo de las personas mayores, ni siquiera, justificándolo desde una perspectiva protectora. Únicamente, la aplicación que se propone desde la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte a través del Instituto Andaluz del Deporte, denominada Tareas de Actividad Física para Adultos y Mayores.

También Cuesta (2007) anuncia que la población de más de 65 años debe llevar a cabo obligatoriamente un asesoramiento general de mayores, con ciertas pautas a desarrollar (tabla 2), pero en ningún caso, que sirvan como aspecto necesariamente discriminativo de realización de actividad física, es decir, cumplir un objetivo eminentemente orientativo, quedando bajo la responsabilidad del usuario su participación en la práctica físico-deportiva.

**Tabla 2.** Composición del asesoramiento general de mayores adaptado de Cuesta (2007).

Exploración visual de miembros inferiores (alineación, circulación superficial y posibles edemas).
Tensión arterial (TA).
Biometría (IMC).
Ortometría (CV, MM.II., HUELLA).
Goniometría (LV, EPR, POPL, PECT, movilidad cervical).
Espirometría (CV).(Gaskell 1986)
Dinamometría Counter movement Jump (CMJ), y/o test de alcance funcional. Es importante tener en cuenta que si el cliente al hacer el salto con las manos

en las caderas (CMJ) no alcanza los 20 cm, se le realizará el test de alcance funcional de Duncan para observar la capacidad de equilibrio del sujeto, y en función de él se le planificará el ejercicio.

## RESULTADOS

Existe poco publicado hoy en día sobre aplicaciones informáticas dirigidas hacia el seguimiento de la actividad física del colectivo estudiado como instrumento para prescribir actividad física saludable. Por ello, proponemos la herramienta Seguimiento, Evaluación y Preinscripción Física Saludable *SEPAFS 2.0.*, la cual cuenta con un libro de Microsoft Excel 2007 como base.

En él, existen varias hojas de cálculo de Excel, cada una para un cometido distinto, pero todas encaminadas hacia la calidad de vida relacionada con la salud de las PM.

En la hoja 1, de registro, se presentan datos identificativos del sujeto en cuestión. Se trata de tener una ficha técnica sobre la persona que realizará actividad física. Aparecerán, por tanto, datos sobre su nombre, apellidos, fotografía, si ha realizado antes actividad física, enfermedades o patologías, lesiones e informaciones sobre la calidad de vida relacionada con la salud a través del Cuestionario de Salud SF-36. Contiene 36 ítems que cubren dos áreas, el estado funcional y el bienestar emocional. El área del estado funcional está representada por las siguientes dimensiones: función física (10 ítems), función social (2 ítems), limitaciones del rol por problemas físicos (4 ítems), limitaciones del rol por problemas emocionales (3 ítems). El área del bienestar incluye las dimensiones de salud mental (5 ítems), vitalidad (4 ítems), dolor (2 ítems). Finalmente, la evaluación general de la salud incluye la dimensión de la percepción de la salud general (5 ítems) y el cambio de la salud en el tiempo (1 ítem).

Además, un apartado de observaciones donde se recomienda anotar las cuestiones relevantes que se crean oportunas en cuestión de motivación, asistencia u otros cometidos.

Imagen 2. Hoja de registro del sujeto individualizada

Nombre					
Sexo					
Edad (años)					
¿Ha realizado anteriormente actividad física?	Durante	cuanto			
	tiempo				FOTOGRAFÍA
Enfermedades o patologías					
Si (diga cuáles)					
INFORMACIÓN EN TEST					
Cuestionario de Salud SF-36 (Puntuaciones)	Función física				
	Función social				
	Limitación del rol por problemas físicos				
	Limitación del rol por problemas emocionales				
	Salud mental				
	Vitalidad				
	Dolor				
	Percepción de salud en general				
	Cambio de salud con el tiempo				
	OBSERVACIONES:				

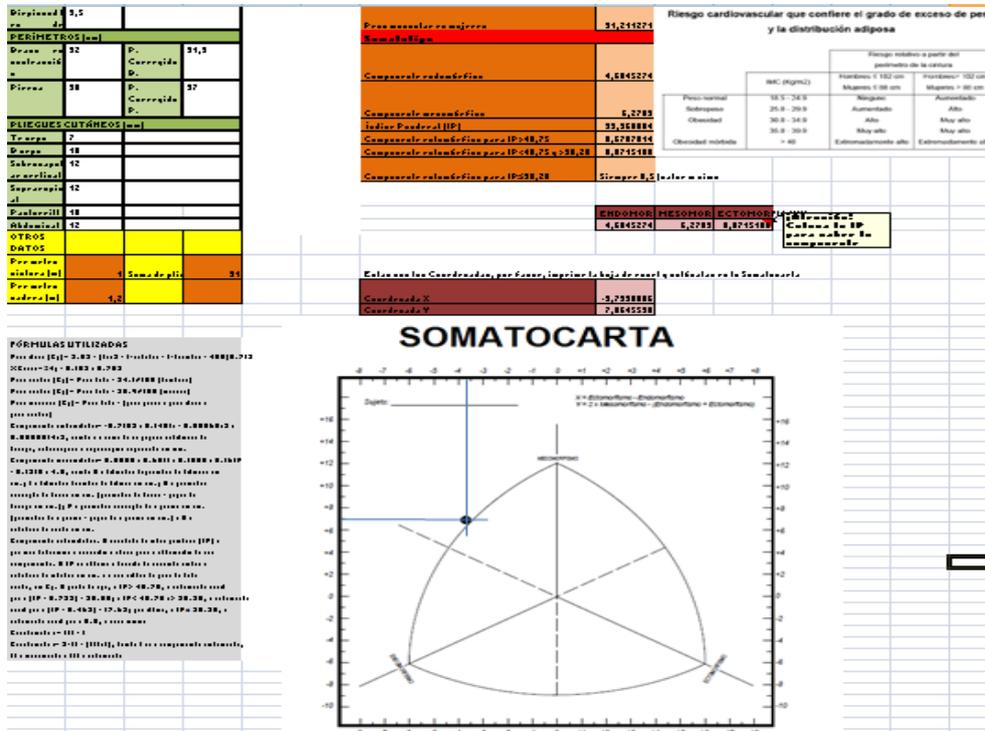
Además, en la tercera edad se muestran cambios biológicos y en su estilo de vida. Indudablemente, los cambios antropométricos y de composición corporal relacionados con la edad cobran más interés cada día por su relevancia e implicaciones en el estado de nutrición, en su respuesta al apoyo nutricional y farmacológico, en la capacidad funcional, en el pronóstico y tratamiento de pacientes hospitalizados, así como respecto a factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas.

La antropometría, como método no invasivo permite evaluar las reservas corporales de grasa y de músculo, la cual constituye una valiosa herramienta en la evaluación del estado saludable de las personas mayores. Aún en los mayores, a pesar de los cambios observados en la talla, en el peso y en la composición corporal con la edad, que hacen difícil a veces, la aplicación e interpretación de los resultados antropométricos, su validez no se cuestiona (Kuczmarski, 1989; World Health Organization, 1995; Enzi et al., 2001).

Así, la hoja 2, de análisis del sujeto, aparecen campos sobre los cuales se introducen datos fácilmente identificables y medibles, siendo procesados y obteniendo resultados de gran utilidad para el profesional de la actividad física y el deporte en su posterior preinscripción de actividad física saludable. Éstos son talla, peso, edad y perímetros de cintura y cadera, ofreciendo resultados de índice de cintura-cadera e índice de masa corporal, con la posibilidad de comparación con tablas de riesgo cardiovascular. El SPAFS 2.0 tiene la posibilidad de incluir datos sobre diámetros, perímetros y pliegues cutáneos, obteniendo resultados sobre composición corporal, somatotipo y

representación de somatocarta. Todo ello, con un informe escrito de los detalles a destacar en el sujeto.

Imagen 3. Ejemplo de hoja de análisis del sujeto



En la hoja 3, de intervención, colocando datos fácilmente medibles sobre la frecuencia cardíaca en reposo, fumador, peso y edad, se ofrecen datos sobre la frecuencia cardíaca máxima del sujeto, la frecuencia cardíaca de entrenamiento (porcentaje al cual queremos que trabaje) y de reserva, distinguiendo entre sexo.

En la hoja 4, de recomendaciones, tenemos unas recomendaciones de utilidad para el responsable de actividad física para las PM basadas en la *American College of Sports Medicine (ACSM)* y la *American Heart Association's (AHA)* (Nelson y col, 2007).

En la hoja 5, se registran las posibles lesiones que se puedan producir en las PM durante el desarrollo de su programa de actividad física, reseñando la fecha de la lesión, una fotografía de la misma (si procede), el diagnóstico médico, la solución médica, consejo fisioterapéutico y el programa de actividad física adaptado a la lesión. El objetivo no es otro que ofrecerle al mayor un apoyo socio-afectivo real en cualquier periodo temporal donde pueda sufrir cualquier percance, incluso si no puede realizar actividad física normal. Con el SPAFS 2.0 disponemos por tanto de una herramienta útil con aplicación directa para el seguimiento de las PM que realizan actividad física a través de un análisis exhaustivo de su cuerpo y capacidades, o en otras palabras,

obtenemos así la información necesaria para que el profesional de la actividad física y el deporte pueda prescribir EFS.

Además, gracias a su capacidad de registro, quedarán reseñadas sus patologías y enfermedades, lesiones y otras afecciones que puedan influir en su salud, entendida ésta como completo estado de bienestar físico y psíquico y social, y no sólo la ausencia de enfermedad (OMS, 1960), a través de la resolución del test de aplicación práctica.

## **DISCUSIÓN**

En este trabajo se ha intentado llevar a cabo la aportación de una aplicación informática referida a las PM para ayudar a los responsables de su actividad física a tener un control profesionalizado sobre las características físicas, psíquicas y sociales de este colectivo, y convertirlo todo en unas consideraciones precisas en la preinscripción de la propia actividad física orientada a la salud.

Por un lado, tenemos que decir que nos hemos apoyado en el software Microsoft Excel 2007 para la realización del SPAFS 2.0. Esto ha sido posible porque por la disponibilidad en sus hojas de cálculo a precisar fórmulas de fácil manejo y aplicación para el usuario. Queda por tanto abierto el desarrollo a una desvinculación de Microsoft Excel y la creación de SPAFS 2.0 como un software independiente.

Por otro lado, señalamos la falta de este tipo de aplicaciones, sobre todo, orientada a las PM. La mayoría de las publicaciones en relación a la actividad física y el deporte están hechas en el ámbito educativo, como herramientas de evaluación de las capacidades físicas y consiguiente dato de registro académico.

Sí es motivo de señalar en esta discusión la aplicación Tareas de actividad Física para Adultos y Mayores, ya que es la única dirigida exclusivamente a este colectivo y, además, cuenta con más de 1600 ejercicios propuestos para las sesiones, con base de datos ampliable a solicitud del interesado. Decir que en su justificación teórica se aboga por la individualización de los objetivos de los sujetos a partir de un contraste de sus cualidades físicas, edad, estado de salud... pero no ofrecen datos cuantitativos al respecto.

Nosotros ofrecemos una herramienta que evalúa exhaustivamente al colectivo y ayuda a tener más datos para el desarrollo de la sesión oportuna.

Como aspecto a señalar para que se produzca un buen manejo y uso de la aplicación, tendríamos que contar con material específico, como un pulsómetro para cada uno de los sujetos, así como el material específico para las mediciones antropométricas (tallímetro, plicómetro, paquímetro, lápiz

demográfico, báscula y cinta métrica). Esto supondría un esfuerzo económico por parte de los organizadores de los programas de actividad física para mayores, pero que, sin embargo, debe llevarse a cabo si se quiere obtener la información más específica para trabajar con cada sujeto de manera más adecuada.

## CONCLUSIONES

De forma general, dado que nos encontramos en un periodo en el que el nivel de bienestar y salud se ha convertido en concienciación de la mayor parte de la población, tenemos que reivindicar la buena práctica físico-deportiva, siendo los mayores un grupo al cual nos tenemos que dirigir con las herramientas más óptimas para prescribirles actividad saludable.

Para su facilitación, se ha creado una aplicación informática que nos permite realizar un seguimiento individualizado de este colectivo, y así poder prescribirles EFS con peso científico.

Es importante tener en cuenta que cuando trabajamos con PM uno de los contenidos que cobra mayor importancia es el del establecimiento y mantenimiento de las relaciones sociales. Nuestra aplicación, se compromete en este sentido, ya que el hecho de registro de cada usuario y el seguimiento de los mismos de manera individual hace que se sientan importantes y puede ser motivo de mayor adherencia a la práctica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ávila-Funes, J.A., Gray Donald, K., Payette, H. (2006). Medición de las capacidades físicas de adultos mayores de Quebec: un análisis secundario del estudio Nuage. *Salud pública de México*, 48 (6) 446-454.
2. Cuesta-Vargas, A.I. (2008). Filtro de salud previo a la práctica deportiva saludable: Estadística descriptiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8 (29) 109-129.
3. Díaz, N., Meertens, L., Solano, L. Peña, E. (2005). Caracterización Nutricional Antropométrica de Ancianos Institucionalizados y no Institucionalizados. *Invest. clín*, 46 (2) 111-119.
4. Enzi G, Coin AV., Inelmen EM, Busetto L, Pisent C, Peruzza S. (2001). Clinical aspects of malnutrition. *J Nutr Health & Aging*. 5 284-287.
5. Fernández R, Maciá A. (1993). Calidad de vida en la vejez. *Intervención social*, 2(5), 77-94
6. García Busto, O. (2004). El ordenador de bolsillo (PDA-Pocket PC) en la clase de educación física y en el entrenamiento deportivo). *Revista Digital*, 75.
7. Jürgens I. Práctica deportiva y percepción de calidad de vida. (2006). *Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte*, 6 (22) 62-74.
8. Kuczmarski R. (1989). Need for body composition information in elderly subjects. *Am J Clin Nutr*, 50 (11) 50-57.

9. Martínez López, E.J. 2001. *La Evaluación informatizada en la Educación Física de la E.S.O.* Barcelona. Paidotribo.
10. Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., et al. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 39 1435–1445.
11. OMS. (1960). Constitución de la OMS. Ginebra: *Organización Mundial de la Salud*.
12. Ortega R, Bueno JM, Antón JJ, Durán E, Muñoz J, Smithson A. (2000). Ejercicio Físico: una Intervención poco desarrollada en atención primaria. *Atención primaria*, 26(9), 583-584.
13. Papalia, D. E. & Wendkos, S. (1997). *Desarrollo humano*. Santafé de Bogotá: Mc. Graw-Hill
14. World Health Organization. (1995) Physical Status: The use and interpretation of Anthropometry. Geneva. *Report Series 854*. 375-409.

**Referencias totales / Total references:** 14 (100%)

**Referencias propias de la revista / Journal's own references:** 0 (0%)