

PaidereX

Revista Extremeña de Formación y Educación

ISSN 2172-6639. Dep. Legal BA-000578-2010
Volumen III, Nº 2, Febrero 2012

NECESIDAD DE CREAR UN PACTO POLÍTICO (ECONÓMICO Y SOCIAL) RESPECTO A LA EDUCACIÓN ESCOLAR.

Autora: M^a Teresa Vivas Martín

¿Crees que un pacto político sería favorable para la educación? Puede que un consenso político evitara muchos problemas pero existen dilemas en la educación como el abandono o fracaso escolar que no dependen de la política si no de la propia educación de cada individuo. Estos problemas no han sido solventados hoy en día y muchos son los profesores y familias que tienen que hacer frente a este tipo de dilemas.

Sabemos que hoy en día hay cada vez más dilemas en la ESO lo que dificulta la actividad docente cada vez más. La creación de esta etapa ha tenido diferentes fines a lo largo de los años y esto es lo que ha creado cierta incertidumbre no solo para los docentes sino también para los estudiantes de este ciclo educativo. Este etapa ha sufrido mutaciones influenciadas por los diferentes cambios políticos hasta llegar a ser una educación en la cual se establece un currículum común a todos donde la atención a la diversidad y la coeducación son la base de dicha etapa y la cual es obligatoria y gratuita hasta los 16 años. Estos cambios continuos

dependiendo de las tendencias políticas crean a su vez cierto malestar en el profesorado y que de forma visible afecta al proceso de enseñanza aprendizaje que es lo que más importa en todo esto. Es importante subrayar que la educación debe estar organizada según los niveles los cuales tendrán unas características y diferencias propias. No debemos olvidar tampoco que existen problemas que en este siglo aún no se han conseguido paliar como son el abandono y el fracaso escolar lo que podemos relacionar íntimamente con la educación de minorías a una educación de masas.

Como durante mucho tiempo la enseñanza 2^a se dirigía a quienes fueran acceder a la universidad, adquirió un carácter curricular marcadamente propedéutico. Si bien en la actualidad se la considera una enseñanza independiente, con carácter finalista, el pensamiento y la práctica docente, así como el enfoque curricular mantienen un fuerte sesgo academicista. Esta es la razón de su imagen ambigua: es una etapa híbrida que ha asumido de forma antitética el binomio comprensividad-diversificación, su carácter

de enseñanza básica y al mismo tiempo terminal.

Las alternativas asumidas consisten en:

1. Modelo dual: formación netamente academicista, con orientación técnico-profesional. Incluye itinerarios diferentes, que se adoptan a edades tempranas y encauzan al alumnado hacia las distintas opciones.

2. Modelo comprensivo: contempla una cierta optatividad al final de la etapa, recurre a las herramientas de adaptaciones curriculares, apoyos y compensaciones, así como diversificación curricular, todas ellas pensadas con el objetivo de retener al alumno en el sistema la mayor cantidad de tiempo posible, a la vez que se obtiene un máximo aprovechamiento del tiempo de escolaridad.

Para ello se conserva un núcleo curricular, y se completa con propuestas de atención diferenciada en función de características y dificultades de los individuos.

Se ha comprobado que los modelos cerrados y la irreversibilidad de las opciones están correlacionados con aumentos de fracaso y abandono escolar.

Todo esto se ha visto reforzado por los cambios políticos a lo largo de la historia y han creado una inestabilidad al sistema educativo llegando a encontrarnos con la

definición de “profe quemado” el cual está harto de problemas en el aula y que a pesar de tener experiencia tira la toalla por falta de colaboración en el centro y de comunicación del sistema e instituciones. Uno de los términos más destacados cuando hablamos de pacto educativo es la palabra colaboración.

La ruptura con la idea tradicional de la finalidad de la educación 2ª fue traumática para el profesorado.

Una forma habitual de expresarlo consiste en la queja por la falta de recursos –materiales, psicológicos, pedagógicos- y de apoyo de la Administración para abordar la nueva problemática cotidiana presente. Sin embargo, esta demanda de medios elude el núcleo central del problema: **qué se hace con esos medios.**

Mientras no se comprenda el cambio del rol del docente, la dotación de medios será superflua: las **nuevas tareas** del docente de ESO deben enfocarse a la **educación**, entendida como la entrega de una **cultura general** para la vida, y no una enseñanza enfocada al conocimiento.

Además, en los últimos años se produjo una **transferencia** a los docentes de **responsabilidades** que no asumía ninguna institución: salud, sexualidad, ciudadanía, medio ambiente, lucha contra las drogas, educación vial, etc.

Este complejo escenario puede ser visto como la oportunidad de asumir un estimulante reto profesional,

que devenga en la conversión de la docencia en una actividad multidisciplinar integradora, rompiendo rutinas pedagógicas y curriculares; aunque su asimilación cursa con contradicciones e incluso rechazo por parte de una buena parte del profesorado: por un lado su identidad profesional se construye principalmente alrededor de un campo disciplinar, y por el otro le resulta imposible sustraerse a la influencia ejercida por el contexto social, las familias y las relaciones personales con colegas y estudiantes.

Un aspecto contradictorio de este fenómeno es que, entre los reclamos de los docentes está la mencionada **intervención de la familia** en la educación, disciplina y motivación de los jóvenes; al mismo tiempo acompañada con un **rechazo pleno a la presencia de los padres**, a los que ven como **fiscalizadores** de su trabajo profesional. La reacción de los padres es desfavorable, ya que por un lado se les pide más intervención, pero por otro se les acota de manera infranqueable los ámbitos sobre los que pueden intervenir: inclusión en aspectos periféricos, con exclusión de la toma de decisiones sobre asuntos

centrales. Además, un importante factor de deterioro en la comunicación entre docentes y padres lo constituye la insistencia de los docentes a sólo ponerse en contacto con los padres cuando hay algo malo

que comunicar: la comunicación deviene así en un **flujo unidireccional de críticas negativas** y genera actitudes defensivas por ambas partes, que **dificultan** la negociación de **compromisos de actuación conjunta**.

Debe haber colaboración y al mismo tiempo comunicación en las diferentes instituciones para crear una idea común a todos y no ideas a veces dispares que llegan a crear un ambiente de desmotivación, pero esta colaboración también debe existir en el centro educativo. Por otro lado también podemos hablar de vocación versus profesión ya que a veces nos encontramos con profesores que achacan cualquier problema a algo externo pero en verdad el problema son ellos, ya que no están ahí por vocación sino por profesión.

La familia también es una pieza clave en todo este tema ya que debe estar involucrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus hijos. La actual ley de educación contempla los objetivos educativos que los docentes deben alcanzar y al mismo tiempo la enseñanza

de valores es algo fundamental para la adquisición de todos los demás objetivos. La escuela es hoy en día el sistema primario de socialización donde el profesor debe ser un profesional con una sólida preparación el que logre desarrollar la compleja labor educativa con la utilización de recursos y soportes necesarios. Pero es fundamental contar con la consideración social oportuna para desarrollar un trabajo consensuado y bajo la participación de todos.

En conclusión, lo más importante es crear un pacto político entre todos para crear una educación igual para todos sin diferencias de ningún tipo para así facilitar y mejorar la convivencia escolar en los centros pero no basta solo con esto si no que los ciudadanos debemos estar concienciados de que la educación es el pilar fundamental en la vida de los ciudadanos y que ésta necesita de todo un trabajo consensuado.

Bibliografía:

Ball, S. (1989). *La perspectiva micropolítica de la escuela. Hacia una teoría de la organización escolar*. Madrid, Paidós/MEC.

Bardisa, T. (1997). *Teoría y práctica de la micropolítica en las organizaciones escolares*, en *Revista Iberoamericana de Educación*. EOI, nº 15, pp. 13-52.

APORTACIONES DE LA AUTOEVALUACIÓN INSTITUCIONAL AL DESARROLLO PROFESIONAL DE LOS DOCENTES Y DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS.

Autora: M^a Teresa Vivas Martín

El término educación ha estado, está y estará presente a lo largo de toda la vida, pero su concepción antes no era la misma de ahora y ahora no será la misma del mañana. La educación es flexible, diversa y sufre cambios en el tiempo y en

el espacio. Pero debemos estar preparados y ser conscientes de dichos cambios y la forma más eficaz de tratarlos es con la autoevaluación y donde el aprendizaje institucional es la clave para ello. La escuela enseña pero también

aprende y lo hace de una determinada forma dentro de su organización. Uno de los factores claves causante de la evolución educativa es la autoevaluación que no es otra cosa que una forma de investigar todos los componentes del centro para hacer frente a los cambios y así hacer posible un mejor desarrollo de la escuela.

Se define a aprendizaje institucional como un proceso de aprendizaje colectivo y crítico en el que todos debemos participar. Analizando el artículo de Fullan (2002) hacemos las siguientes conclusiones. La elaboración de un curriculum, que se adapta a las condiciones del centro, nos ayuda a saber los métodos contenidos y evaluaciones. Según Ángel Lorente (2006) “En los centros de secundaria la planificación y el desarrollo del currículo es responsabilidad de los departamentos didácticos y de los profesores que los componen como unidad intermedia entre el centro y el aula. Esta labor no es una cuestión puramente técnica, sino que es un asunto *cultural* ligado por un lado a la negociación y a la construcción de nuevos significados en el seno de los propios departamentos y, por otro, a las complejas interacciones entre nuevos modos de pensar y hacer y los modos históricamente instalados en la tradición cultural y organizativa de las

escuelas secundarias (caracterizadas desde sus orígenes decimonónicos por escolarizar a un alumnado de enseñanza no obligatoria).” Pero si solo nos ceñimos a este curriculum ¿cómo aprende la escuela? El curriculum va dirigido al alumno por ello necesitamos algo más para llevar a cabo el fenómeno de aprendizaje de la propia escuela.

Pero el dilema es qué, cómo y porqué debe aprender la escuela. Lo más razonable sería elaborar un documento paralelo al curriculum del centro al que llamaremos metacurriculum en el que se recogerán los aprendizajes que **todos** los actores del centro deben llevar a cabo y no de forma aislada, sino en conjunto para que se le pueda dar el nombre de comunidad educativa, la escuela es una institución, por lo que tiene que aprender.

Hay muchas maneras de ver la escuela como tal, pero la más expandida es la idea de escuela que enseña y no que aprende y esta idea hace que desaparezcan muchas preguntas que pueden hacer que el centro educativo mejore, como por ejemplo: alumnos que enseñen a los profesores o que los profesores aprendan juntos.

Estamos entonces ante una escuela que no quiere aprender y si el aprendizaje viene impuesto desde fuera el hecho de aprender se llevará con más odio y rechazo.

Será entonces el equipo de actores del cuerpo docente quien elabore las preguntas, debatan y juntos vean la necesidad que la escuela tiene de aprender para no fracasar y a la vez mejorar.

Deben ser partícipes tanto profesores, alumnos y la propia sociedad, ya que la escuela nos importa a todos y por lo tanto todos debemos afrontar y mejorar los posibles cambios que se originen en ella.

Es evidente que el sistema educativo ha cambiado a lo largo de los años y que seguirá así. El cambio no es algo que se impone, sino que es algo que surge, es una alarma dentro de la escuela que nos avisa de que algo está pasando. Los actores e instituciones deben encontrar el propósito moral para llevar a cabo dicha tarea del cambio, buscándole sus propios significados. Primeramente deberíamos darnos cuenta de que existe la posibilidad de un cambio en el centro educativo y una vez hecho esto hay que ser consecuentes con dicha tarea, es decir, debemos de ser conscientes de lo que puede venir, y crear un aprendizaje tanto externo como interno para así crear un ámbito coherente en el centro educativo entre el individuo y el grupo. El aprendizaje interno depende de nosotros mismos y no del sistema mientras que el sistema mueve el aprendizaje externo. Todos necesitamos un empuje

externo para llevar a cabo los conocimientos e inquietudes dentro del centro educativo pero como dice Fullan, “¿por qué merece la pena luchar”.

Debemos ser capaces de luchar a pesar del sistema (ejemplo claro de Fullan sobre los directores en los centros). No podemos esperar a que el sistema actúe, de ahí la idea de la teoría del caos de que el cambio no es lineal y cualquier variable, por muy mínima que pueda ser, puede cambiar el funcionamiento de todo. Los sistemas no funcionan como deberían, por lo que debemos aplicar la idea de autonomía para aprender y así que el cambio no nos coja desprevenidos.

La autoevaluación es un proceso de reflexión de todo lo que hemos llevado a cabo a fin de comprender y explicar el nivel que ha alcanzado el centro educativo para poder, así, emitir juicios y poder tomar decisiones que puedan solventar errores dentro de la comunidad educativa y mejorar la calidad de esta. La autoevaluación se hace con el fin de evaluar a la propia escuela y así poner de manifiesto los errores que en ella se puedan estar originando o resaltar las grandes “hazañas” que en ella se originen. En el proceso de autoevaluación no se sacan solo conclusiones negativas sino se realzan también las que hacen que el centro sea un “buen” centro. Pero ¿es del

agrado de los profesores ser evaluados para así poder cuestionar su trabajo? La autoevaluación debe hacerse dentro de la escuela pero no dejan de hacerse las preguntas pertinentes de por qué, cómo y por quién. Este método puede ser el más fiable para entender en cambio. Este método es más fiable que la información proporcionada por el currículum. Es fundamental la colaboración de todos los actores que forman el equipo educativo para que todo pueda ser consensuado y llevado a cabo sin ningún malentendido.

Para terminar, es evidente que el avance tecnológico nos está llevando a una educación distinta la cual debe ser reciclada para saber enseñar las nuevas metas que la vida nos va poniendo. Es obvio que la escuela está sometida al cambio desde muchos puntos de vista. Como ya hemos dicho, los avances científicos y tecnológicos están haciendo que la manera de enseñar cambie y ya no solo la manera de enseñar sino los recursos que tenemos para ello. De ahí el término empleado por varios escritores como Kurt Lewin.

“La investigación acción”. Según Esperanza Bausela Herreras ,Becaria de investigación de la Universidad de León, el el término investigación acción es “una forma de entender la enseñanza, no sólo de investigar sobre ella. La investigación –

acción supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda.

Conlleva entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa.”

Los problemas guían la acción, pero lo fundamental en la investigación – acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su practica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas. En general, la investigación – acción cooperativa constituye una vía de reflexiones sistemática sobre la práctica con el fin de optimizar los procesos de enseñanza - aprendizaje. Elliot (1993) es el principal representante de esta teoría de investigación acción, y defiende que lo más importante es que el profesor sea consciente del problema (cambio) y lleve a cabo una serie de investigaciones (autoevaluación) con la ayuda de todo el grupo de actores que forman parte de dicho centro educativo y por lo tanto pueden aportar mejoras desde sus propias experiencias e ideas. Por ello los tres

conceptos clave que estamos abordando a lo largo de este ensayo: aprendizaje institucional, autoevaluación y cambio coinciden en que ninguno se puede dar si

no se da el otro y que todos necesitan el apoyo y participación de todo el grupo de personas que en el delegan ya sean alumnos, profesores, padres, etc.

Bibliografía:

Adelman, C. & Alexander, R. (1982). *The Self Evaluating Institution (Practice & Principles in the management of educational change)*. London, Methuen & Co.

Beltrán, F. y San Martín, A.(1993). “La organización escolar: ¿evaluación o devaluación?”, *Cuadernos de Pedagogía*, nº 219, pp.16-21.

Beltrán, F. y San Martín, A.(1996). “¿Autoevaluación Institucional?”, *Cuadernos de Pedagogía*, nº 244, pp.80-85.

Blanco García, N. (2010). “La investigación en el ámbito del currículo y como método para su desarrollo” en J. Gimeno Sacristán (Comp.). *Saberes e incertidumbres sobre el currículum*. Madrid, Morata, págs. 569-587.

“EFECTO DE LA SEPARACIÓN DE LAS PIERNAS SOBRE LA ACTIVIDAD ELECTRICA MUSCULAR DURANTE LA REALIZACIÓN DE UNA SENTADILLA”

Autor: Emiliano Blanco Valero.

El propósito del presente estudio fue investigar el efecto que produce los distintos grados de separación de piernas en la sentadilla sobre la actividad eléctrica muscular (EMG) en distintos músculos de las piernas. Diez powerlifters de primer

nivel mundial realizaron repeticiones máximas con sentadilla abierta (SA) y sentadilla cerrada (SC). Todos los ejecutantes movilizaron una mayor carga con SA (5,81%). No se encontraron diferencias significativas en el registro

salvo en el músculo aductor mayor, donde se encontraron incrementos medios de 9,74% y 2,23%, respecto a SC, para la situación de 90° en la rodilla y en el punto más bajo del recorrido respectivamente. No se disponen de suficientes datos que justifiquen esta situación.

1. INTRODUCCION.

La sentadilla es uno de los tres levantamientos de la competición de powerlifting. Según la American Drug Free Powerlifting Association (ADFPA) consiste en una flexo – extensión de piernas partiendo de la posición erguida, en la que las caderas y rodillas se encuentran completamente extendidas, se realiza la flexión hasta el punto en que el trocánter mayor del fémur sobrepasa la altura del epicóndilo lateral de la rodilla, momento en el cual se debe realizar un ascenso sin parada ninguna hasta recuperar la posición de partida. El reglamento no impone ninguna limitación sobre la posición que adoptan las piernas en cuanto a su orientación.

Este gesto deportivo no sólo se usa en powerlifting, sino también en otras modalidades deportivas con objetivo de fortalecer las piernas en su globalidad. Se ha observado en diferentes estudios (Escamilla, Fleising, Zheng & Barrentine, 1998; Escamilla, Fleising & Zheng, 1997;

McCaw & Melrose, 1999; Ninos, Irrgang, Burdett & Weiss, 1997; Signorile, Kwiatkowski, Caruso & Robertson, 1995) que existe variabilidad en la separación de piernas. En el ámbito del powerlifting predomina una mayor separación de piernas, mientras que en deportes como la halterofilia se prefiere una angulación mas cerrada, se ha estudiado en profundidad mediante análisis tridimensional las connotaciones biomecánicas que posee cada variante, sin embargo el numero de estudios que emplean un análisis electromiografico para determinar el papel de los distintos músculos es mucho menor, mas aun si hablamos de estudios que se limiten a profesionales (Escamilla, Fleising, Lowry, Barrentine & Andrews, 2001; Wretenberg, Feng & Arborelius, 1994), esto resulta especialmente relevante a la hora de enfocar el entrenamiento de unos grupos musculares u otros.

Investigadores como Escamilla, Fleising & Zheng (1997) o McLaughing, Dillman & Lardner (1977) demuestran que no existen diferencias significativas en el registro EMG entre sentadilla abierta (SA) y sentadilla cerrada (SC) con una repetición máxima (RM). Björn – Alkner, Tesch & Hans – Berg (2000), Boyden, Kingman & Dyson (2000) y Signorile, Kwiatkowski, Caruso *et al* (1995) observan los mismos resultados con cargas submáximas (20 –

80%), similares resultados a los que obtienen Hattyn, Pierrynowsky & Ball (1989) y Isear, Erickson & Worrell (1997), siendo estos últimos estudios con cargas inferiores (0 – 15%)

Acorde con las investigaciones anteriormente citadas, podemos conjeturar que las diferencias en el registro EMG, en los músculos estudiados, entre SA y SC no serán significativas. Por tanto, en la actual investigación se tratará de explicar el efecto que tiene la amplitud en la separación de las piernas sobre el registro electromiográfico, durante la ejecución de una sentadilla.

2. MÉTODO

2.1. SUJETOS

10 hombres adultos (media \pm desviación típica: edad = $28,5 \pm 2,9$ años; altura = $1,76 \pm 6,2$ cm; peso = $96,3 \pm 5,2$ Kg), competidores profesionales powerlifting con experiencia previa en campeonatos nacionales e internacionales ($6 \pm 2,3$ años), fueron escogidos aleatoriamente, de entre el total de participantes de la categoría de más de 90kg de la ADFPA, y balanceados en cuanto a los parámetros de peso, altura y edad, para la presente investigación. Se cercioró previamente que los sujetos no hubiesen sufrido lesiones previas tres

meses antes del estudio. Se realizó un examen médico para certificar que no existían lesiones en ninguno de los componentes de la muestra.

Los datos restantes se adjuntan en la tabla 1.

2.2. MATERIAL.

Para la electromiografía se utiliza un dispositivo de 8 canales de la marca Noraxon Myosystem 2000 iEMG (Noraxon U.S., Inc., Scottsdale, Arizona, EE.UU) con una amplitud del registro de 15 a 500 Hz y un voltaje de entrada de 12 VDC a 1,5A. Para almacenar los datos EMG se utilizó un Blue Sensor (Medicotest Marketing, Inc., Ballwin, California, EE.UU.). Los electrodos tuvieron una medida de 22 x 30mm.

2.3. PROCEDIMIENTO

Diez días antes de la competición se somete a los sujetos a un test isométrico máximo para medir el reclutamiento en una máxima contracción voluntaria (MCV). Previamente al test, a los sujetos se les afeita, limpia y desinfecta ambas piernas, a continuación siguen un protocolo de calentamiento que consiste en 10min de carrera seguidos de cuatro series de cinco levantamientos de SA con un 60, 75 y 85% RM, lo que suma un total de 15

levantamientos, con un descanso entre series de 2min.

La posición de SC y SA fue escogida libremente por los sujetos, acorde a su trayectoria de entrenamiento, midiéndose la separación entre las piernas como porcentaje respecto a la amplitud de los hombros (Escamilla, Fleisig, Lowry *et al*, 2001). El ancho de los hombros se estableció como el equivalente en la separación de la parte externa de ambos acromios. Mientras que la separación de los pies se midió desde la apófisis posterior del calcáneo de un pie al otro.

Una vez colocado el sujeto en su posición de levantamiento, con una anulación en la articulación de la rodilla de 120°, 90° y la correspondiente al punto mas bajo del recorrido ($78,3^\circ \pm 10,1^\circ$). A la señal del juez, se realiza un esfuerzo máximo contra una resistencia insalvable de seis segundos, tanto en SC como SA. Los electrodos de superficie se colocaron sobre: gastrocnemio (G), cabeza larga del bíceps femoral (BF), vastos externo y lateral del cuádriceps (VE y VL), recto anterior del cuádriceps (RC), glúteo mayor (GM) y aductor mayor (AD).

El día de la investigación se sigue el mismo protocolo de calentamiento que en el pretest, realizando en la parte principal tres intentos de 1RM con SA y SC. El protocolo para el levantamiento fue

el que establece la ADFPA, de forma que tres jueces expertos pertenecientes a dicha asociación fueron los encargados de validar cada ejecución. Se le animó en los momentos previos a la ejecución por parte del resto de sujetos. Para facilitar la localización tanto del epicóndilo lateral de la rodilla como del trocánter mayor del fémur se colocaron marcadores luminosos sobre ambos puntos.

3. RESULTADOS

Los resultados de SC y SA se muestran en la tabla 3 y 4 respectivamente. La carga movilizada y el número de intentos pueden completarse en la tabla 2. Las diferencias encontradas entre la SA y la SC son pocas o nada significativas, puesto que la actividad muscular es muy similar en ambos casos y en las distintas angulaciones. El único dato no esperado es un ligero incremento en el reclutamiento del aductor mayor para las angulaciones de 90° y PMB (9,74% y 2,23% respectivamente).

Como se esperaba el reclutamiento es mayor en las angulaciones más bajas y viceversa.

El resultado de los levantamientos con SA fue superior en un 5,81%.

4. DISCUSIÓN

Tal y como se planteo en la hipótesis, confirmada por los resultados, las diferencias entre el registro EMG obtenidas en las situaciones en SC y SA no son significativas, coincidiendo así con los datos obtenidos por Wretenberg, Feng & Arborelius (1994), Escamilla, Fleisig, Lowry *et al* (2001), Boyden, Kingman & Dyson (2000), Signorile, Kwiatkowski, Caruso *et al* (1995) y Ninos, Irrgang, Burdett *et al* (1997).

Se detectaron registros inesperados en el AD en los 90° y PMB. Wretenberg, Feng & Arborelius (1994) analiza las fuerzas generadas mediante análisis tridimensional obteniendo mayor momentos de fuerza longitudinales en la cadera en situación de SA, pero no obtiene correlación en cuanto al registro EMG. Los datos de este estudio podrían verse motivados por tales momentos aunque no se encuentran inconsistencias de forma en Wretenberg, Feng & Arborelius (1994) que pudiesen falsear los resultados. Se necesitan por tanto nuevos estudios que

confirmen o desmientan esta situación.

Dado que los levantamientos fueron superiores utilizando SA queda justificado, aunque no argumentado, el uso de esta técnica para la movilización de mayores cargas, como ocurre en las competiciones de powerlifting. Mediante análisis exclusivamente electromiografico, como ocurre en el presente trabajo no parece posible discernir las causas por las que se moviliza mas carga con SA que SC (Escamilla, Fleisig, Lowry *et al*, 2001)

5. CONCLUSIÓN

No existen diferencias en el registro EMG de los músculos estudiados cuando se realizan SA o SC con repeticiones máximas. La carga movilizada con SA es superior a la empleada con SC (5,81%), pero no se encuentra justificación desde el punto de vista estudiado. Se ha encontrado cierto incremento en el registro EMG del músculo AD (9,74% y 2,23%, para 90° y PMB respectivamente) en SA.

	Récord (RM) (Kg)	SA (%) ^a	SC (%)
Media	281,3	131,8	105,6
Desviación t.	15,9	12,3	10,5

6. ANEXO

Tabla 1

Datos referentes a la muestra

^aRelativo a la anchura de los hombros

Tabla 2

Resultados del test

	SA		SC	
	Mejor levantamiento (Kg)	Intento (n°)	Mejor levantamiento (Kg)	Intento (n°)
Media	280,6	2,8	265,2	2,6
Desviación t.	18,9	1,2	17,4	1,4

Tabla 3

Resultados EMG en la SC.

	GM	AD	RC	VE	VL	BF	G	NS ^c
120°	55,2±6, 4 ^a	53,6±6, 9	57,5±6, 4	52,8±5, 2	51,9±5, 2	55,1±6, 3	52,6±6, 1	P<0,00 5
90°	70,2±5, 7	72,3±6, 9	71,5±9, 3	72,4±4, 6	72,6±7, 8	71,4±5, 3	73,2±5, 6	P<0,00 5
PMB ^b	88,2±6, 3	87,6±7, 1	88,6±7, 5	87,4±6, 9	88,1±8, 6	85,4±7, 6	87,3±6, 5	P<0,00 5

^aPorcentaje expresado con respecto al reclutamiento obtenido en el pretest para la misma angulación

^bPunto más bajo del recorrido

^cNivel de significación

Tabla 4

Resultados EMG en la SA.

	GM	AD	RC	VE	VL	BF	G	NS
120°	53,5±5, 1 ^a	51,4±5, 1	55,3±4, 4	54,2±6, 2	52,3±4, 5	52,1±5, 3	56,6±4, 1	P<0,00 5
90°	81,8±6, 1	80,1±5, 1	81,3±6, 8	83,2±5, 6	81,1±6, 5	80,2±6, 9	87,3±7, 1	P<0,00 5
PMB	89,2±4, 3	89,6±5, 6	87,6±6, 2	88,4±4, 9	89,4±5, 9	87,1±5, 2	89,3±6, 2	P<0,00 5

^aPorcentaje expresado con respecto al reclutamiento obtenido en el pretest para la misma angulación.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alkner, B.A., Tesch, P.A. & Berg, H.E. (2000). Quadriceps EMG/force relationship in knee extension and leg press. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2 (32), 459 – 463.
- Boyden, G., Kingman, J. & Dyson, R. (2000). A comparison of quadriceps electromyographic activity with the position of the foot during the parallel squat. *Journal of strength and conditioning research*, 14 (4), 379 – 382.
- Escamilla, R.F., Fleisig, G.S., Lowry, T.M., Barrentine, S.W. & Andrews J.R. (2001). A three-dimensional biomechanical analysis of the squat during varying stance width. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 6 (33), 984 - 998.

- Escamilla, R.F., Fleisig, G.S., Zheng, N., Barrentine, S.W., Wilk, K.E. & Andrews, J.R. (1998). Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 556 - 569.
- Escamilla, R.F., Zheng, N. & Fleisig, G.S. (1997). The effects of technique variations on knee biomechanics during the squat and leg press. *Medicine and Science in Spots and Exercise*, 29, 156 - 158.
 - Hattin, H.C., Pierrynowski, M.R. & Ball, K.A. (1989). Effect of load, cadence, and fatigue on tibio-femoral joint force during a half squat. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21 (5) 613 - 618.
- Isear, J.A., Jr., Erickson, J.C. & Worrell, T.W. (1997). EMG analysis of lower extremity muscle recruitment patterns during an unloaded squat. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29, 532 - 539.
- Mccaw, S.T. & Melrose, D.R. (1999). Stance width and bar load effects on leg muscle activity during the parallel squat. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(3), 428 - 436.
 - Mclaughlin, T.M., Dillman, C.J. & Lardner, T.J. (1977). A kinematic model of performance in the parallel squat by champion powerlifters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 9, 128 - 133.
- Ninos, J.C., Irrgang, J.J., Burdett, R. & Weiss, J.R. (1997). Electromyographic analysis of the squat performed in self-selected lower extremity neutral rotation and 30 degrees of lower extremity turn-out from the self-selected neutral position. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 25 (5), 307 - 315.
- Signorile, J.F., Kwiatkowski, K., Caruso, J.F. & Robertson, B. (1995). Effect of foot position on the electromyographical activity of the superficial quadriceps muscles during the parallel squat and knee extension. *Journal of strength and conditioning research*, 9(3), 182-187

EFECTO DE LA MOTILIDAD OCULAR EXTRÍNSECA SOBRE EL RENDIMIENTO Y EL NIVEL DE EFICACIA EN EQUIPOS DE BALONMANO EN ETAPAS DE FORMACIÓN.

Autor: Emiliano Blanco Valero

El incremento del conocimiento entre los investigadores de que la percepción hábil de la imagen, que se visualiza determina un comportamiento apropiado en el deporte ha llevado a investigar la importancia de esta variable en el rendimiento deportivo. El objetivo de este estudio fue analizar el papel de la motilidad ocular extrínseca sobre el nivel de eficacia y rendimiento en cuatro equipos de balonmano en etapas de formación. Se utilizó una metodología de percepción visual (grupo experimental) y una metodología tradicional (grupo control). La muestra estaba formada por 53 jugadores de categoría infantil de 11 y 12 años correspondientes a cuatro equipos que participaban en liga autonómica. Fue realizado un pretest y un postest de ejercicios de control para ambos grupos a través del análisis de situaciones de juego, registrando estos datos con grabaciones en video. Los datos fueron analizados mediante una escala de estimación numérica y planillas de análisis de los elementos técnico-tácticos individuales defensivos y ofensivos, obteniendo los

siguientes resultados: el grupo experimental mejoró su nivel de rendimiento experimentando una mejora del 28% con respecto al pretest. En la fase defensiva, hubo un mayor número de anticipaciones, cambio de posesión de pelota, interceptaciones y menor porcentaje de error en las anticipaciones. En el grupo control, también se observaron mejoras en su rendimiento, pero de un 5,2% con respecto al pretest.

INTRODUCCIÓN.

El incremento del conocimiento entre los investigadores de la percepción hábil de la imagen que se visualiza determina un comportamiento apropiado en el deporte, ha llevado a investigar la importancia de esta variable en el rendimiento deportivo. Así, son numerosos los trabajos recientes de investigación que sugieren que el rendimiento exitoso en un deporte requiere una destreza perceptiva así como de una ejecución precisa del movimiento (Abernethy 1987; Bakker, Withing y Van der Brug, 1990; Williams, Davids, Burwitz y Williams, 1992).

Desde una perspectiva cognitiva, el aprendizaje y el rendimiento en habilidades deportivas está fuertemente condicionado por la velocidad de cambio de información contextual e la situación deportiva concreta. Por tanto, se parte de que la limitada capacidad de procesamiento de información del deportista en un entorno complejo, en cuanto a cantidad de información estimular se refiere, y la limitación temporal en la que normalmente se encuentran, requiere de las demandas situacionales queden reducidas únicamente las fuentes de información más pertinentes. Parece evidente que el proceso de selección de información relevante, desestimando aquellas áreas de información menos relevante, no se conduce de una forma arbitraria sino que se basa en una deliberada estrategia visual de búsqueda. Esta estrategia de búsqueda permite al deportista hábil hacer más eficiente el uso del tiempo disponible para el análisis de la imagen (Bard y Fleury, 1976). Los primeros trabajos en este campo han estudiado la percepción por medio de habilidades no específicas en este campo como la agudeza visual, la sensibilidad al contraste, acomodación y el campo visual (Williams, et al. 1992).

Un jugador que se encuentra dentro de una situación en la que se requiere una habilidad motora abierta, depende en gran

medida de su sistema visual, porque en estas situaciones se requiere un nivel adecuado de respuesta al sistema visual, lo que permite la percepción y el procesamiento de estímulos significativos para alcanzar una decisión correcta que se interrelacione (Fernández, 2005).

Estudios recientes defienden que la atención debe dirigirse primero al tipo de información, de manera que un jugador se familiarice progresivamente con la tarea a realizar que le permita anticiparse correctamente al oponente (Bennett, 2002).

Desde una perspectiva comportamental del análisis de la percepción en el deporte, se argumenta que los trabajos basados en medidas optométricas estandarizadas revelan una relación equívoca con la habilidad en el deporte (Abernethy, 1987; Blundell, 1985; Starkes and Deakin, 1984). Estos autores consideran que estos estudios se limitan a analizar el estado de funcionamiento del componente estructural del sistema visual, por medio de test indiscretos que miden en términos de magnitud el estado de las habilidades visuales en situaciones descontextualizadas de una situación deportiva concreta. Consecuentemente, aunque es reconocido que este componente puede ser un factor limitante en el rendimiento visual en el deporte, trabajos recientes se han concentrado en

el estudio y análisis de variables que permitan a los investigadores a indagar en el componente cognitivo del sistema visual.

Las primeras investigaciones realizadas en esta línea por los investigadores en Aprendizaje y Control Motor demuestran que el deportista hábil posee las mismas formas de conocimiento declarativo (saber qué hacer) y procedimental (saber cómo hacerlo) que los expertos en tareas cognitivas esenciales. Los expertos también han demostrado superiores habilidades en el uso de información visual anticipada, en cuanto a anticipación de la dirección de un móvil en una variedad de deportes diferentes (Abernethy, 1987, para una revisión más profunda ver Williams et al. 1993). Además, los expertos parecen más hábiles en el reconocimiento, recuerdo y clasificación semántica de situaciones estructuradas de juego (Williams, Davids, Burwitz y Williams, 1993). Por otro lado, el extenso conocimiento contextual de los expertos también resulta en una toma de decisiones más rápidas y precisas deduciéndose estrategias desarrolladas por estos deportistas que pueden ser objeto de análisis y entrenamiento.

En este trabajo se van a presentar algunas habilidades visuales investigadas en Aprendizaje y Control Motor así como

se expondrá una metodología para el análisis del comportamiento visual del deportista basado en un sistema de seguimiento de los movimientos oculares. Este sistema nos permite conocer los puntos de fijación visual del deportista, los movimientos sacádicos oculares o de seguimiento móviles. La información que resulta de este protocolo nos permite no sólo obtener la información acerca del tipo de movimiento ocular sino que además permite inferir la naturaleza de la observación identificando las áreas de mayor valor informativo para el deportista a través de la visión.

Por todo ello, en la hipótesis de nuestro trabajo, es analizar el efecto de la motilidad ocular extrínseca sobre el nivel de eficacia y rendimiento en equipos de balonmano en etapas de formación.

MÉTODO.

Sujetos:

Se utilizó una muestra de 53 jugadores de 11 y 12 años de edad de categoría infantil masculina que participan en una liga regular autonómica en la temporada 2007/08. Todos los sujetos pertenecían a cuatro clubes de balonmano, y en principio se presupone que poseían nivel de juego similar, ya que todos competían en igual categoría.

Diseño:

Se realizó un diseño cuasiexperimental entregrupos con dos grupos naturales con pretest y postest. La asignación a los grupos se realizó de forma aleatoria. La muestra se dividió en dos grupos, un grupo control (GC) y otro experimental (GE). La variable independiente que se modifica en este estudio es la metodología de la percepción visual, que se aplicó al GE y no al GC. La variable dependiente analizada fue el nivel de rendimiento y de eficacia de los jugadores de balonmano que se analizó mediante técnicas cinematográficas a partir de las cuales se asignó una escala de estimación numérica a cada uno de los ejercicios llamados de control.

Aparatos y material:

Se emplearon 2 campos de balonmano reglamentarios, uno para entrenar al GC y otro para el GE, así como 8 balones oficiales de balonmano.

También se hizo uso de cuatro cámaras de video ETTI de alta resolución para la grabación de los partidos, tanto del GC como del GE.

Para el análisis de los resultados, se utilizó una hoja de cálculo para el análisis de cada ofensiva y defensiva, elemento que se considera ideal para valorar acciones del juego real durante el ataque, errores de pase-recepción, eficacia de la liberación y la defensa y la interceptación y

toma de posesión del balón.

Por último, se empleó un sistema integrado de recogida de los resultados mediante un programa informático que sirvió de base de datos para el posterior análisis estadístico mediante el programa SPSS.

Procedimiento:

El grupo experimental se formó siguiendo una metodología de la percepción visual y para ello se han utilizado protocolos en los que el deportista debía observar una situación deportiva filmada en video o visualizando imágenes estáticas, registrando su respuesta y los movimientos oculares previos a dicha respuestas. Para ello se empleó un instrumental que se basa en la determinación de los movimientos oculares partiendo de la detección en dos puntos del ojo (centro de la pupila y reflexión corneal). A través de de estos dos puntos se establece un vector que representa la modificación en la orientación del ojo. Para ello incorpora un casco donde van colocadas 2 cámaras: la primera registra los movimientos oculares y la segunda capta la escena que el deportista está observando. La imagen resultante puede ser analizada en video o transmitida hacia un ordenador externo para ser manipulada y analizada.

Tras la aplicación del programa de

motilidad ocular extrínseco se procedió a repetir las sesiones iniciales cuantificando posteriormente los resultados obtenidos.

Para el tratamiento de la información se utilizó un paquete estadístico que procesó la información y posteriormente se aplicó un tratamiento estadístico mediante el programa SPSS.

RESULTADOS.

El GE mejora un 28% en los ejercicios de control en relación del postest con el pretest. Durante el ataque se produjeron menos errores de paso a la recepción, y un mayor porcentaje de éxito en las entradas. Existe una acción defensiva con más anticipación, aumentando la posesión del balón, la interceptación y disminuyendo el porcentaje de errores.

El GC también mejora un 5,2% en los ejercicios de control cuando se compara el pretest con el postest. Igualmente mejora el nivel de errores de paso y el porcentaje de éxito en las entradas, y muy ligeramente se produce la mejoría en la posesión del balón, la interceptación y número de errores.

Cuando se comparan estadísticamente el grupo control y el grupo experimental, se obtiene una diferencia significativa entre ambos grupos ($P < 0,01$), lo que conlleva a confirmar la

hipótesis propuesta al inicio de nuestro estudio. (Tabla 1)

DISCUSIÓN.

El estudio que abordamos es uno de los primeros estudios comparativos de la aplicación de la metodología de trabajo de percepción visual y de la metodología de la formación tradicional en etapas de formación de jugadores de balonmano. Debido a esto, nos parece oportuno comparar y correlacionar nuestros datos con los de otras publicaciones de investigación relacionadas con nuestro tema.

Los primeros estudios del movimiento ocular en el deporte partieron de un programa de investigación llevado a cabo en la Universidad de Laval en Canadá (Bard y Fleury, 1981). Se basaron en el estudio de las estrategias de búsqueda visual en determinados deportes en función de las características subjetivas de la experiencia. El objetivo era examinar la naturaleza de sus patrones de examen visual. Para ello se presentaron a jugadores de baloncesto expertos y principiantes imágenes de patrones comunes de juego en ataque; en la presentación de la imagen, los sujetos fueron requeridos para que percibieran la situación como si tuvieran ellos mismos la posesión de la pelota y debiera visualizar una respuesta lo más rápida posible. Las

variables dependientes fueron el tiempo de decisión y el número de fijaciones. Los resultados no revelaron diferencias significativas entre los grupos de la experiencia, aunque si aparecieron indicios de significación.

Un trabajo posterior para tratar de responder a las críticas del empleo de imágenes estáticas llegó a corroborar los resultados obtenidos en las primeras investigaciones, destacando que los movimientos sarcádicos son considerados como periodos inactivos en el procesamiento de la información (Bard y cols., 1980).

En 1991, Abed encontró numerosas diferencias en los patrones de búsqueda visual cuando los sujetos visualizaban una imagen en 2 y 3 dimensiones.

Estas conclusiones que surgen de los trabajos realizados en torno al comportamiento visual del deportista permiten profundizar en el conocimiento de las estrategias perceptivas que utilizan los sujetos a la hora de examinar su entorno y actuar en consecuencia.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio arrojan una clara eficacia de la metodología en la formación perceptivo-visual de balonmano, ya que se mejoran las capacidades técnico-tácticas que se reflejan en las acciones del juego. Por esta razón se debería seguir trabajando sobre nuestra hipótesis ya que estamos firmemente convencidos de que los resultados pueden extrapolarse al resto de grupos de deportes colectivos de características similares, lo que abre nuevas perspectivas para el estudio y se indica la importancia del control de variables extrañas tales como el tiempo de exposición del GE a la variable independiente.

CONCLUSIONES.

El grupo experimental mejora su eficacia y rendimiento frente al grupo control tras aplicarle un programa de motilidad ocular extrínseca.

El grupo control que siguió un método de entrenamiento tradicional, consiguió ligeras mejoras en el rendimiento por lo que esta metodología tampoco puede excluirse.

ANEXO:

Tabla 1: Porcentaje diferencia Pretest – Postest.

	DIFERENCIAS PORCENTUALES	P – VALOR.
GC	5,2%	0,43
GE	28%	0,01

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Abed, F. (1991). The influence of dimensionality on eye fixation. *Percepcion* 20, 449-454.

Abernethy, B. (1987). Selective attention in fast ball sports II: Expert-Novices differences. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 19, 7-16.

Abernethy, B. (1993). Attention. En R.N. Singer, M. Murphey y L.K. Tennan (Eds.), *Handbook of research on sport psychology* (pp. 127-170). New York: Macmillan.

Abernethy, B. (1993). Searching for the minimal essential information for skilled perception and action. *Psychological Research*, 55, 131-138.

Abernethy, B., Gill, D. P., Parks, S. L. e Packer, S. T. (2001). Expertise and the perception of kinematic and situational probability information. *Perception*, 30, 233-252.

Boutcher, S.H. (2002). Attentional processes and sport performance. En T. Horn (Ed.), *Advances in sport psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Cook, T. D. e Campbell, D. T. (1989). *Quasi-experimentation: design and analysis issues for field settings*. Boston: Houghton Mifflin.

Damásio, A. (2006). *El error de Descartes*. Drakontos Bolsillo. Barcelona.

- Damáasio, A. (2006). *Al Encuentro de Spinoza*. Drakontos Bolsillo. Barcelona.
- Fernández, J. y Torres, G. (2002): *Apuntes de Maestría de balonmano*, A Coruña: INEF Galicia.
- Fox, D. (1981): *El proceso de investigación en educación*, Pamplona: Editorial EUNSA.
- García, V. y Pérez, R (1989): *La investigación del profesor en el aula*, Madrid: Editorial Escuela Española SA (2º edición).
- Isaacs, L.D. y Finch, A.E. (1983). Anticipatory timing of beginners and intermediate tennis players. *Perceptual and Motor Skills*, 57, 451-454.
- Moreno, F. J., Ávila, F. y Damas, J. S. (2001). El papel de la motilidad ocular extrínseca en el deporte. Aplicación a los deportes abiertos. *Motricidad*, 7, 75-94.
- Pérez, L. M. R. & Gabilondo, J. A. (2005). *El proceso de toma de decisiones en el deporte: clave de la eficiencia y el rendimiento óptimo*. Paidós Educación Física. Barcelona.
- Pinaud, P.(1994): *Percepción visual en las acciones tácticas I y II*. Conferencias del Congreso Internacional de Especialistas en Balonmano. Madrid: INEF.
- Vélez, D. C. (2000). *El entrenamiento integrado de las habilidades visuales en la iniciación deportiva*. Aljibe. Málaga.
- Ward, P., Williams, A.M. y Bennett, S.J. (2002). Visual search and biological motion perception in tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73, 107-112.
- Williams, A.M., Davids, K. y Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sport*. London: E & FN Spon.

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO BASADO EN LA PLIOMETRIA SOBRE LA AGILIDAD DE UN ATLETA

Autor: Emiliano Blanco Valero

Estudiamos el efecto que tiene la realización de un programa de entrenamiento de 6 semanas basado en la pliometría sobre la agilidad de un atleta para conocer si es determinante o no en el rendimiento del deportista. Utilizaremos como variable independiente la aplicación, o no, del entrenamiento basado en la pliometría con el objetivo de probar la mejora de la agilidad en el atleta. Los atletas (n= 28) fueron separados aleatoriamente en dos grupos, el grupo al que se le aplicaba el entrenamiento (n=14) y el grupo control al que no se le aplicaba (n=14). Todos los deportistas realizaron las pruebas basadas en 3 ensayos de pre y post capacitación para determinar los resultados sobre la agilidad. Estas pruebas fueron en primer lugar el *T-test*, a continuación la prueba de *agilidad de Illinois* y finalmente una *placa de ensayo*. Los resultados del estudio demostraron diferencias significativas entre la aplicación del entrenamiento y su ausencia sobre el efecto directo en la agilidad. Concluimos con que existen evidencias significativas,

($p < 0.05$), respecto al grupo que lleva a cabo la utilización del programa de entrenamiento en relación al grupo que no se le aplica.

1 INTRODUCCIÓN

La Pliometría son técnicas de formación utilizadas por los atletas en todos los tipos de deportes para aumentar la fortaleza y explosividad (Chu, 1998). La pliometría consiste en un rápido estiramiento de un músculo (acción excéntrica) inmediatamente seguida de una reducción concéntrica o acción del mismo músculo y del tejido conjuntivo (Baechle y Earle, 2000). La energía elástica almacenada en el músculo se utiliza para producir más fuerza que puede ser asumida por una acción exclusivamente concéntrica (Asmussen y Bonde-Peterson, 1974; Cavagna, 1977; Komi, 1992; Miller, et al., 2002; Pfeiffer, 1999; Wathen, 1993).

Los investigadores han demostrado que la pliometría, cuando se utiliza con una formación de fuerza y con cierta

periodicidad, puede contribuir a mejoras en el rendimiento del salto vertical, de la aceleración, fuerza en la pierna, energía muscular, aumento de sensibilización conjuntas y, en general, en la propiocepción (Adams, et al., 1992; Anderst et al., 1994; Bebi et al., 1987; Bobbert, 1990; Brown et al., 1986; Clutch et al. 1983; Harrison y Gaffney, 2001; Hennessy y Kilty, 2001; Hewett et al., 1996; Holcomb et al. 1996; Miller et al., 2002; Paasuke et al., 2001; Potteiger et al., 1999; Wilson et al., 1993).

La pliometría implica la parada, el comienzo, y los cambios de direcciones de una manera explosiva. Estos movimientos son componentes que pueden ayudar a desarrollar la agilidad (Craig, 2004; Miller et al., 2001; Parsons et al., 1998; Yap et al., 2000; Young et al., 2001). La agilidad es la capacidad de mantener o controlar la posición del cuerpo mientras se van dando rápidos cambios de dirección durante una serie de movimientos (Twist y Benicky, 1995).

El entrenamiento de agilidad, como se piensa, se encarga de hacer cumplir la programación de lo motriz a través del acondicionamiento neuromuscular y de adaptación neuronal de los husos musculares,, y en conjuntos, los propioceptores (Barnes and Attaway, 1996; Craig, 2004, Potteiger et al., 1999).

Al mejorar el equilibrio y el control de las posiciones corporales en movimiento, la agilidad, en teoría, debe mejorar. Se ha indicado que los aumentos de fuerza y energía en la pliometría pueden aumentar el objetivo del estudio la agilidad. (Stone and O'Bryant,1984), además, las actividades basadas en la pliometría han sido usadas en deportes como el fútbol, el tenis,.. y en otros acontecimientos deportivos donde la agilidad puede llegar a ser muy útil y beneficiosa para sus atletas. (Parsons and Jones, 1998; Renfro, 1999; Robinson and Owens, 2004; Roper, 1998; Yap and Brown, 2000).

Aunque el entrenamiento de la pliometría haya sido utilizado para manifestar diferentes variables, es poca la información científica de la que se dispone para determinar si realmente la pliometría mejora la agilidad.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es determinar los efectos de un programa de adiestramiento pliométrico de 6 semanas sobre la agilidad.

2.- MÉTODO

2.1 SUJETOS

Veinte y ocho sujetos se ofrecieron como voluntarios (19 hombres y 9 mujeres con una media de edad de 23,25 años, de

una altura media de 172,7 centímetros y un peso de 80,65 kilogramos de media) para participar en el estudio.

Los sujetos fueron asignados aleatoriamente en dos grupos, un grupo de aplicación del entrenamiento pliométrico y un grupo control al que no se le aplicaba (Ver Tabla 1).

Los sujetos fueron al menos de 18 años de edad, libre de lesiones en las extremidades inferiores, y durante el estudio no participaron en ningún tipo de entrenamiento pliométrico.

2.2 PROCEDIEMIENTOS

Se acordó, con todos los sujetos, que no cambiarían o aumentarían sus hábitos de ejercicio actual durante el transcurso del estudio. El grupo de aplicación del entrenamiento participó en un programa de adiestramiento de 6 semanas donde se realizaban una variedad de ejercicios de pliometría diseñados para las extremidades inferiores (Tabla 2), mientras que el grupo de control no participó en ningún ejercicio de estas características. Todos los sujetos recibieron instrucciones directas de no iniciar ningún tipo de fortalecimiento de las extremidades inferiores durante la duración de las 6 semanas del programa, tan solo, realizar las actividades normales de su vida diaria. Con anterioridad a este estudio, los

procedimientos y las directrices fueron presentadas oralmente y por escrito. Todos ellos, para dar su consentimiento de participación en el estudio, firmaron un formulario aprobado institucionalmente.

Durante las 6 semanas de duración del programa se desarrolló dos sesiones de entrenamiento por semana. El programa de capacitación se basó en recomendaciones de intensidad y de volumen de Piper y Erdmann (1998), utilizando ejercicios similares, juegos, y repeticiones. Desde el punto de vista fisiológico y punto de vista psicológico, de cuatro a seis semanas de alta intensidad es un periodo de tiempo óptimo para el SNC se active sin excesiva tensión o fatiga (Adams et al., 1992). La creencia de algunos fisiólogos deportivos es que las adaptaciones neuromusculares que contribuyen a la fuerza explosiva, la cual, se produce en una fase temprana del ciclo de potencia de la fase de periodización de formación (Adams et al., 1992). La pliometría sólo se realiza dos veces por semana para permitir la recuperación necesaria entre las sesiones de trabajo recomendadas por los investigadores (Adams et al., 1992).

El volumen de entrenamiento oscilaba entre los 90 contactos de pies y los 140 en cada periodo de sesión, mientras que la intensidad de los ejercicios aumentaba paulatinamente durante las cinco primeras

semanas antes de la reducción progresiva que se daba en la sexta semana como recomienda Piper y Erdmann (1998) y que fue utilizado con anterioridad en otro estudio (Miller et al., 2002). La intensidad del entrenamiento fue delimitado de modo que la fatiga no fuera un factor contaminante durante post-prueba. El grupo al que se aplicaba el entrenamiento pliométrico se entrenaba el mismo tiempo por cada día, dos días por semana, en todo momento del estudio. Durante la formación, todos los sujetos estaban bajo la vigilancia directa y recibieron instrucciones sobre cómo realizar cada ejercicio.

2.3 INSTRUMENTAL UTILIZADO

Tres ensayos de pre y post capacitación se utilizaron para determinar la agilidad resultados. El T-test (Figura 1) se utilizó para determinar la velocidad con cambios de dirección hacia adelante, como Sprint, a la izquierda, a la derecha y hacia atrás.

La prueba la agilidad de Illinois (Figura 2) se utilizó para determinar la capacidad de acelerar y desacelerar a su vez en diferentes direcciones y ángulos. Estas pruebas fueron seleccionadas sobre la base de criterios establecidos de datos para hombres y mujeres y debido a su presunta reproducibilidad y validez de las

pruebas (et Pauole al., 2000; Roozen, 2004). Por último, se utilizó una placa de fuerza (Figura 3) que se utilizó para medir la rapidez y la potencia (tiempo de contacto en tierra en un salto). Esta prueba fue creada para imitar el punto de perforación que requiere un atleta para permanecer equilibrado, a fin de cambiar su peso corporal en varias direcciones diferentes.

Antes de empezar el programa, todos los sujetos, realizaron las tres pruebas antes mencionadas, para así, tener una referencia base sobre a agilidad de cada sujeto. Cada prueba fue explicada y demostrada. El total de tiempo utilizado fue aproximadamente una hora para cada uno de los test, incluyendo el calentamiento, diez minutos de descanso entre las pruebas y aproximadamente tres minutos entre los sujetos. La repitieron tres veces, de las cuales, se sacó un promedio en sus resultados.

2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los valores Pre y post de las variables dependientes fueron analizadas para determinar si las distribuciones son normales, usando la prueba de Kolmogorov-Smirnov para la bondad del ajuste y la prueba de Shapiro-Wilk como prueba de normalidad. Cambiar resultados (post - pre) se calcularon para cada uno de los variables dependientes: T-Test agilidad,

Illinois Agilidad y la placa de ensayo. El factor ANCOVAs fue utilizado para probar las diferencias entre los grupos (el grupo control y el grupo formado con la pliometría. Alpha se estableció a priori a $p < 0,05$. El Paquete Estadístico para Ciencia Social (la versión 11.0: Chicago, Mal) fue usado calcular la estadística.

3. RESULTADOS

La medias y las desviaciones típicas para los tiempos de los grupos para los tres ensayos se presentan en la Tabla 3.

Las pruebas de normalidad indicaron que las variables dependientes se distribuyen normalmente. Como se muestra en el cuadro 3, los sujetos del grupo de pliometría mejora en la prueba T-Test de agilidad con un resultado de $-0,62 \pm 0,24$ seg., mientras que el grupo de control eran los tiempos prácticamente sin cambios $0,01 \pm 0,14$ seg. El resultado de la prueba de Agilidad de Illinois el grupo de pliometría mejoró resultados de $-0,50 \pm 0,32$ seg. y el grupo de control cambió de $-0,01 \pm 0,05$ seg. El grupo de pliometría también mejoró sus resultados en la placa de ensayo, $-26,37 \pm 21,89$ seg. y el grupo de control cambió sus tiempos de $-0,98 \pm 6,33$ mseg, (véase el cuadro 3.)

4. DISCUSIÓN

Tal y como se planteo en la hipótesis, confirmada por los resultados, las diferencias entre el grupo control y el grupo al que se le aplicó un entrenamiento de pliometría durante 6 semanas son significativas en cuanto su influencia sobre la agilidad. Por tanto podemos afirmar que el entrenamiento basado en la fuerza pliométrica influye en la agilidad de los atletas.

Para la T-test, los tiempos se han mejorado un 4,86%, para la prueba de agilidad Illinois, 2,93%, y para la placa de ensayo una mejora de más del 10%. En la búsqueda de diferencias significativas para las tres pruebas, nuestros resultados indican la mejora del grupo de formación pliométrica sobre la agilidad en las diferentes pruebas.

En un estudio previo de entrenamiento pliométrico, los autores especulan que las mejoras fueron resultado de un mayor reclutamiento de patrones motores (Potteiger et al. 1999).

Las adaptaciones neuronales suelen ocurrir cuando los atletas responden o reaccionan como resultado de una mejor coordinación entre la señal del SNC y los feedbacks propioceptivos (Craig, 2004). Sin embargo, no se pudo determinar si se produjeron adaptaciones neuronales sincrónicas a través de disparos de las

neuronas motoras o mejoras en la facilitación de los impulsos nerviosos a la médula espinal que también apoya a las sugerencias de Potteiger et al. (1999). Por lo tanto, se necesitan más estudios para determinar las adaptaciones neuronales, como resultado del entrenamiento pliométrico y la forma en que afecta a la agilidad.

En nuestro estudio, los sujetos que se sometieron al entrenamiento pliométrico pudieron mejorar sus tiempos significativamente tanto en la prueba T-test y como en la prueba de agilidad de Illinois. Por lo tanto, hemos encontrado una relación positiva entre el entrenamiento pliométrico y la mejora en ambas pruebas de agilidad. Esta mejora en la agilidad es beneficiosa para los atletas

que requieren movimientos rápidos en el desempeño de su deporte.

5.CONCLUSIÓN

Los resultados de nuestro estudio son muy alentadores y demuestran las ventajas del entrenamiento pliométrico sobre la agilidad. No sólo pueden, los atletas, usar este tipo de entrenamiento para romper la monotonía de su entrenamiento, sino que también podrán mejorar su fuerza y explosividad para hacerse más ágiles.

Además, nuestros resultados apoyan que las mejoras significativas sobre la agilidad pueden ocurrir en poco tiempo, como 6 semanas, de entrenamiento, útil ,durante la última fase preparatoria antes de la competición para atletas.

Tabla 1. Datos demográficos. Los datos son medias (\pm SD).

	Grupo Control	Grupo Entrenamiento
	n =14	n =14
	(♂=10, ♀=4)	(♂=9, ♀=5)
Años	24.2 (4.8)	22.3 (3.1)
Peso (Kg)	1.70 (.10)	175.4 (8.6)
Altura (m)	81.2 (21.1)	80.1 (14.9)

Tabla 2. Protocolo de entrenamiento pliométrico de 6 semanas.

Entrenamiento Semanas	Volumen Ento. (contactos pies)	Ejercicios pliométricos	Series X Rep.	Intensidad entrenamiento
Semana 1	90	Salto de lado a lado	2 X 15	Baja
		Salto y salida	2 X 15	Baja
		Salto con conos delanteros	5 X 6	Baja
Semana 2	120	Salto de lado a lado	2 X 15	Baja
		Salto de longitud	5 X 6	Baja
		Salto Laterales sobre barrera	2 X 15	Media
		Salto con las 2 piernas	5 X 6	Media
Semana 3	120	Salto de lado a lado	2 X 12	Baja
		Salto de longitud	4 X 6	Baja
		Salto Laterales sobre barrera	2 X 12	Media
		Salto con las 2 piernas	3 X 8	Media
		Salto a conos laterales	2 X 12	Media
Semana 4	140	Salto de cono diagonales	4 X 8	Baja
		Salto de longitud con sprint lateral	4 X 8	Media
		Salto de cono laterales	2 X 12	Media
		Salto de con una pierna	4 X 7	Alta
		Salto lateral con pierna sola	4 X 6	Alta
Semana 5	140	Salto de cono diagonales	2 X 7	Baja
		Salto de longitud con sprint lateral	4 X 7	Media
		Salto de cono laterales	4 X 7	Media
		Salto al cono con 180° de giro	4 X 7	Media
		Salto de con una pierna	4 X 7	Alta
		Salto lateral con pierna sola	2 X 7	Alta
Semana 6	120	Salto diagonales	2 X 12	Baja
		Salto diagonales hexagono	2 X 12	Baja
		Salto a conos con sprint y cambios de dirección	4 X 6	Media
		Salto de conos con las 2 piernas	3 X 8	Media
		Salto lateral con una pierna	4 X 6	Alta

Tabla 3. Resultados. Medias (\pm Desviaciones Standard) para las 3 Medidas de Agilidad.

Test Agilidad	Pre-test	Post-test
T-Test (sec)		
G. Entrenado	12.8 (1.0)	12.1 (1.1) *
G. Control	12.6 (1.1)	12.6 (1.1)
Illinois Agility Test (sec)		
G. Entrenado	17.1 (1.7)	16.6 (1.6) *
G. Control	16.5 (.95)	16.5 (.9)
Force Plate (msec)		
G. Entrenado	256.9 (28.2)	230.5 (37.2) *
G. Control	233.1 (20.6)	232.1 (20.7)

* Indica cambio significativo (post - pre) cuando se utiliza pre-calificación en las pruebas como covariable, $p < 0.05$.

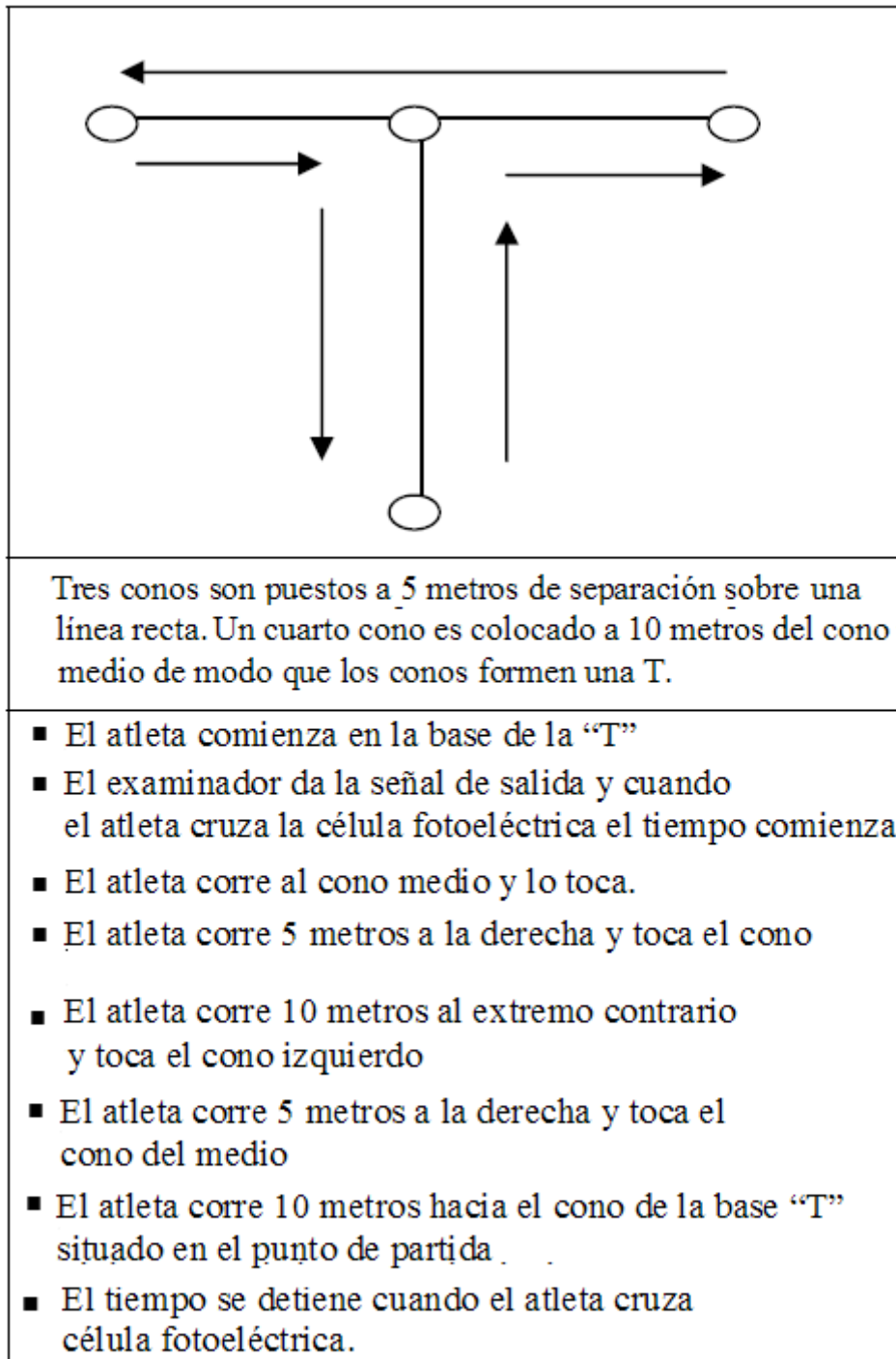


Figura 1. Procedimiento del T-Test

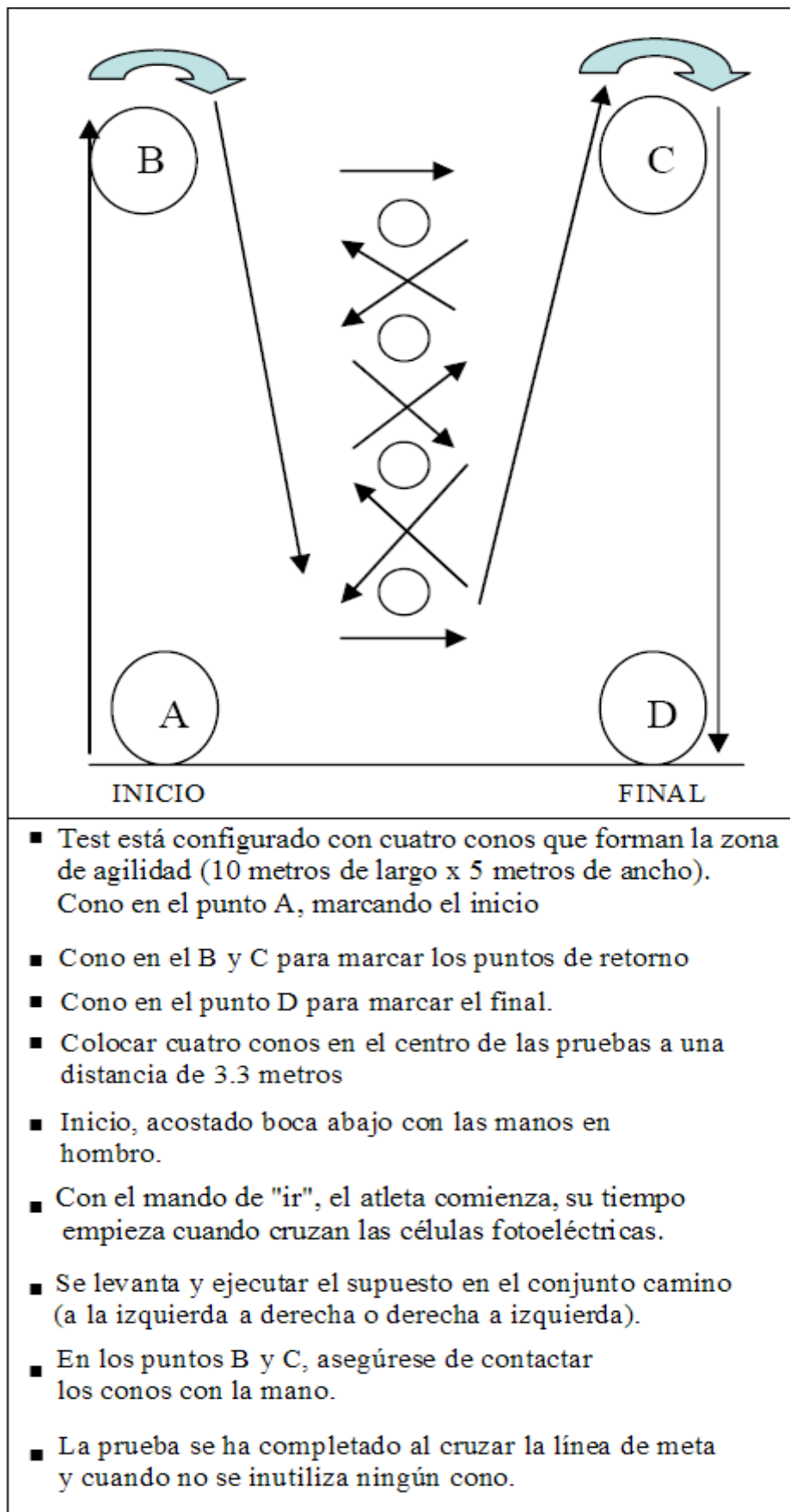


Figura 2. Procedimientos Test de agilidad de Illinois

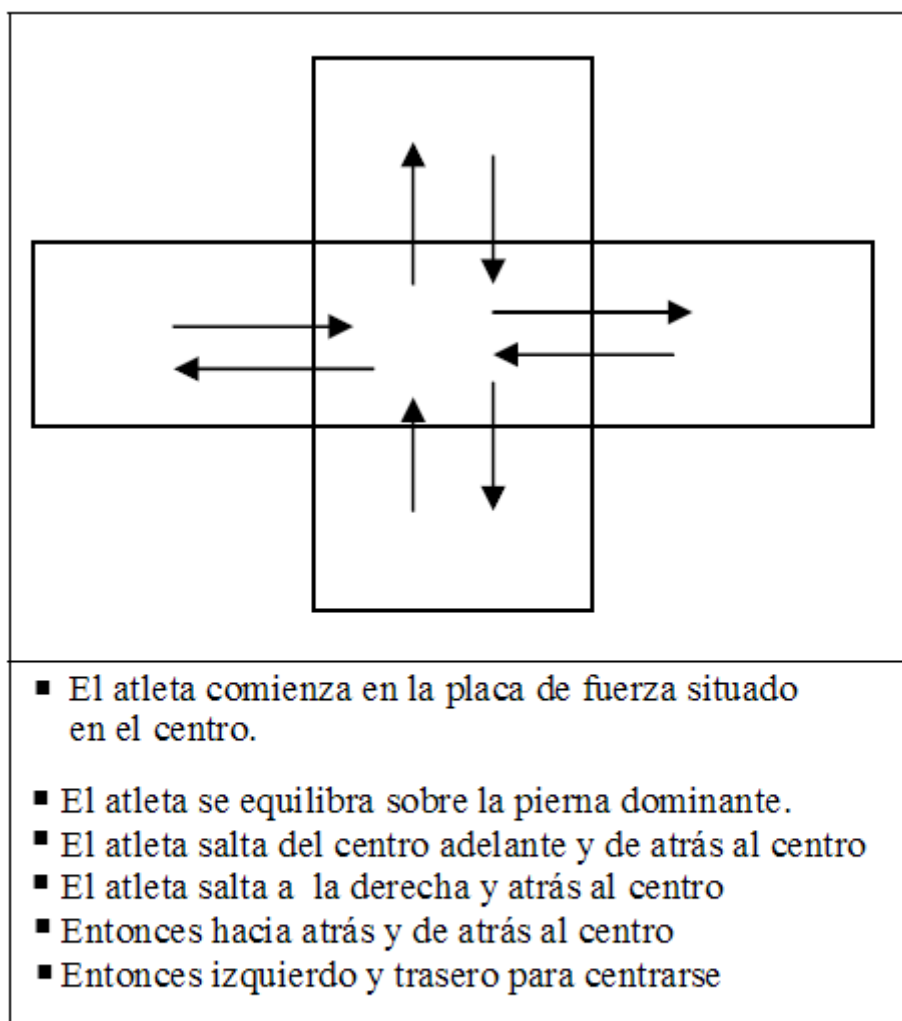


Figura 3. Procedimientos de Agilidad en la Placa de fuerza.
Placa de Fuerza - yendo en el sentido de las agujas del reloj a pie dominante.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, K., O'Shea, J.P., O'Shea, K.L. and Climstein, M.(1992) The effects of six weeks of squat, plyometrics, and squat plyometric training on power production. *Journal of Applied Sports Science Research* **6**, 36-41.

Anderst, W.J., Eksten, F. and Koceja, D.M. (1994). Effects of plyometric and explosive resistance training on lower body power. *Medicine and Science in Sport and Exercise* **26**, S31.

Asmussen, E. and Bonde-Peterson, F. (1974) Apparent efficiency and storage of elastic energy in human muscles during exercise. *Acta Physiologica Scandinavica* **92**, 537-545.

Baechle, T.R. and Earle, R.W. (2000) *Essentials of strength training and conditioning*. 2nd edition. Champaign, IL: National Strength and Conditioning Association.

Barnes, M. and Attaway, J. (1996) Agility and conditioning of the San Francisco 49ers. *Strength and Conditioning* **18**, 10-16.

Bebi, J., Cresswell, A., Engel, T. and Nicoi, S. (1987). Increase in jumping height associated with maximal effort vertical depth jumps. *Research Quarterly for Exercise and Sport* **58**, 11-15.

Bobbert, M. (1990) Drop jumping as a training method for jumping ability. *Sports Medicine* **9**, 7-22.

Brown, M.E., Mayhew, J.L. and Boleach, L.W. (1986) Effects of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* **26**, 1-4.

Buttifant, D., Graham, K. and Cross, K. (1999) Agility and speed of soccer players are two different performance parameter. *Journal of Sports Science* **17**, 809.

Cavagna, G. (1977) Storage and utilization of elastic energy in skeletal muscle. *Exercise and Sports Sciences Reviews* **5**, 89-129. Chu, D.A. (1998) *Jumping into plyometrics*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Clutch, D., Wilton, B., McGown, M. and Byrce, G.R. (1983) The effect of depth jumps and weight training on leg strength and vertical jump. *Research Quarterly for Exercise and Sport* **54**, 5- 10.

Craig, B.W. (2004) *What is the scientific basis of speed and agility?* *Strength and Conditioning* **26(3)**, 13- 14.

Draper, J.A. and Lancaster, M.G. (1985) The 505 Test: A test for agility in the horizontal plane. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport* **17**, 15-18.

Harrison, A.J. and Gaffney, S. (2001) Motor development and gender effects on stretch-shortening cycle performance. *Journal of Science and Medicine in Sport* **4**, 406-415.

Hennesy, L. and Kilty, J. (2001) Relationship of the stretch-shortening cycle to spring performance in trained female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* **15**, 326-331.

Hewett, T.E., Stroupe, A.L., Nance, T.A. and Noyes, F.R. (1996) Plyometric training in female athletes.

Decreased impact forces and increased hamstring torques. *American Journal of Sports Medicine* **24**, 765-773.

Komi, P.V. (1992) The stretch-shortening cycle. In: *Strength and power in sport*. Boston, Mass: Blackwell Scientific. 169-179.

Mayhew, J., Piper, F., Schwegler, T.M. and Ball, T.E. (1989). Contributions of speed, agility and body composition to anaerobic power measurements in college football players. *Journal of Applied Sports Science Research* **3**, 101-106.

Miller, M.G., Berry, D.C., Bullard, S. and Gilders, R.(2002) Comparisons of land-based and aquaticbased plyometric programs during an 8-week training period. *Journal of Sports Rehabilitation* **11**, 269-283.

Parsons, L.S. and Jones, M.T. (1998) Development of speed, agility and quickness for tennis athletes. *Strength and Conditioning* **20(3)**, 14-19.

Paoule, K., Madole, K. and Lacourse, M. (2000) Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power and leg speed in college aged men and women. *Journal of Strength and Conditioning Research* **14**, 443-450.

Potteiger, J.A., Lockwood, R.H., Haub, M.D., Dolezal, B.A., Alumzaini, K.S., Schroeder, J.M. and Zebas, C.J. (1999) Muscle power and fiber characteristic following 8 weeks of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research* **13**, 275- 279.

Renfro, G. (1999) Summer plyometric training for football and its effect on speed and agility. *Strength and Conditioning* **21(3)**, 42-44.

Robinson, B.M. and Owens, B. (2004) Five-week program to increase agility, speed, and power in the preparation phase of a yearly training plan. *Strength and Conditioning* **26(5)**, 30-35.

Roozen, M. (2004) Illinois agility test. *NSCA's Performance Training Journal* **3(5)**, 5-6.

Roper, R.L. (1998) Incorporating agility training and backward movement into a plyometric program. *Strength and Conditioning* **20 (4)**, 60-63.

Stone, M.H. and O'Bryant, H.S. (1984) *Weight Training: A scientific approach*. Minneapolis: Burgess.

Wathen, D. (1993) Literature review: explosive/ plyometric exercises. *Strength and Conditioning* **15(3)**, 17-19.

Wilson, G.J., Newton, R.U., Murphy, A.J. and Humphries, B.J. (1993) The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* **25**, 1279-1286.

Young, W., Hawken, M. and McDonald, L. (1996) Relationship between speed, agility and strength qualities in Australian Rules football. *Strength and Conditioning Coach* **4**, 3-6.

Young, W.B., McDowell, M.H. and Scarlett, B.J. (2001) Specificity of spring and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research* **15**, 315-319.

EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO DE CIRCUITO DE FUERZA, DE BODY-BUILDING Y DEL SEDENTARISMO, SOBRE EL PORCENTAJE EN EL COMPARTIMENTO MUSCULAR (Pm(%)) Y COMPORTAMIENTO GRASO (Pg (%)), Y EN LACAPACIDAD MÁXIMA DE OXÍGENO (VO₂máx) EN LA SALUD DE ADULTOS DE 50-65 AÑOS.

Autor: Emiliano Blanco Valero

Durante el envejecimiento, se da un cambio fisiológico en diferentes parámetros, dándose una disminución del VO₂max, asociado a una disminución de masa muscular, y además de un aumento de masa grasa, por lo que en este estudio se pretende comprobar un entrenamiento adecuado para retener este proceso. Los entrenamientos manipulados son los circuitos de fuerza orientados a una fuerza submáxima y fuerza resistencia, y el body-building orientado a la fuerza máxima y fuerza explosiva, viendo como varia la VO₂max, medido en el test de bruce a través de la FC, y el porcentaje del compartimento graso y del compartimento muscular medido por antropometría, comparado con

sedentarios, a través de un diseño entregupo multigrupo con un pretest y un posttest en el que a través de las técnicas de balanceo, bloqueo y aleatorización pudimos hacer comparaciones entre tres grupos de adultos proporcionales de 50 a 65 años, formado cada grupo por 15 hombres y 10 mujeres. Los resultados obtenidos durante las 12 semanas, mostraron como los que entrenaron circuitos de fuerza obtuvieron mayores ganancias en el Pm(%), VO₂max, y una disminución de Pg(%), que los que entrenaron body-building, los cuales obtuvieron mayor masa magra, pero con un mayor peso total, siendo estos beneficios mejor adquiridos por los hombres que por las mujeres. Por lo que se

aconseja para luchar contra los riesgos de la obesidad, la baja VO_2 máx, y de la atrofia muscular, el entrenamiento de circuitos de fuerza, produciendo una ganancia de independencia funcional y calidad de vida.

INTRODUCCIÓN.

La sarcopenia, llamado así al efecto de atrofia muscular, se refiere a la reducción cuantitativa de la masa muscular y por ello lleva implícito la disminución de la fuerza así como de la tolerancia al ejercicio. Con el transcurrir de los años, nuestro cuerpo sufre una serie de cambios en la composición corporal que provoca un aumento del peso graso y un descenso de la masa magra. Esta pérdida de masa muscular (componente de la masa magra) asociada con el envejecimiento, puede deberse a los cambios estructurales del aparato músculo esquelético, a las enfermedades crónicas y sus tratamientos, a la atrofia por desuso o a la malnutrición (Evans y Campbell, 1999).

La relación existente entre el

VO_2 max y la masa muscular ya fue definida por Fleg y Lakatia (1988) demostrando una relación entre el VO_2 max y la masa muscular calculada mediante la excreción urinaria de creatinina en 24 horas.

Otros autores como Rogers, Hagberg, Martin (1990) han demostrado que la masa grasa no influye en el VO_2 max y que las variaciones de este valor, se relaciona con la masa libre de grasa (FFM). Por lo tanto deberíamos suprimir este peso de la ponderación del VO_2 .

El incremento de la masa muscular hace que el metabolismo en reposo sea mayor, por lo que será más difícil la acumulación de grasa corporal, de modo que conseguimos obtener una composición corporal óptima. También puede ayudar a mejorar la sensibilidad a la insulina y el metabolismo energético (Fleg y Lakatia, 1988)

El entrenamiento de resistencia muscular aumenta el metabolismo de reposo, aumenta el gasto calórico, la masa libre de grasa mejora la tolerancia a la glucosa

y mejorando la densidad ósea, masa muscular, fuerza, equilibrio y el nivel total de actividad física del individuo, disminuye el riesgo de fracturas por osteoporosis en mujeres pós-menopausicas, además de otros beneficios. (Fiatarone, O'Neill, Ryan, Clements, Solares, Nelson, Roberts, Kehayias, Lipsitz y Evans, 1994)

De acuerdo con Feigenbaum y Pollock (1999) el uso de máquinas es preferible al uso de pesos libres en el anciano pues son más seguras, evitan lesiones, permiten incrementos bajos de peso, protegen la columna vertebral y evitan la maniobra de valsalva. Por lo que este estudio va enfocado al entrenamiento en gimnasio.

En estudios previos se ha demostrado que en personas de entre 60 y 70 años se logra recuperar la capacidad funcional y la potencia muscular de 20 años antes con sólo realizar un entrenamiento centrado en el desarrollo de la fuerza y la masa muscular de 4 meses de duración. (Newton, Häkkinen, Häkkinen, McCormick, Volek y Kraemer,

2002)

El $VO_2\text{max}$ declina con la edad a razón de aproximadamente 1% anual entre los 20 y los 70 años de edad. Flegg y Lakatia (1988) mostraron que la masa de músculo esquelético determinaba la mayor parte de la variabilidad del $VO_2\text{max}$ en varones y mujeres mayores de 60 años. Los estudios han demostrado que la actividad física atenúa la declinación del $VO_2\text{max}$ relacionada con la edad. Sin embargo, parámetros predictivos de esta declinación del $VO_2\text{max}$ asociado con la edad; en varones, el $VO_2\text{max}$ disminuye a la misma velocidad en atletas y en los individuos sedentarios, y 35% de la disminución se atribuye a la sarcopenia o pérdida de masa muscular.

La cantidad de grasa que acumulan nuestros cuerpos cuando crecemos y envejecemos depende de la dieta y de los hábitos de ejercicio individuales, además de la herencia. La cantidad de grasa corporal aumenta con la edad

después de alcanzar la madurez física. En el mundo occidental, el hombre medio de 35 años ganará entre 0,2 y 0,8 Kg de grasa cada año hasta su quinta o sexta década de vida. (McArdle, Katch y Katch(1991).

Pasada la edad de 30 años, la masa magra también disminuye progresivamente. Esto es la consecuencia principalmente de la menor masa muscular y de la pérdida de minerales óseos. Después de la edad de 60 años, se reduce el peso corporal total a pesar de la creciente proporción de grasa corporal. Como es de esperar, el contenido en grasa corporal de las personas físicamente activas es significativamente menor que en hombres y mujeres sedentarios de la misma edad. También se aprecia en aquellas personas que continúan realizando entrenamiento con pesas aumentan su porcentaje de peso en masa magra y disminuye el porcentaje de grasa. (Martín Rodríguez, 2006).

La disminución progresiva en el consumo de oxígeno después de los 15 años aproximadamente,

se estima en 0,4 ml./Kg/min. cada año. Existe una diferencia clara entre el ritmo de disminución del VO_2 máx. con el envejecimiento en individuos sedentarios comparados con otros activos. Los individuos sedentarios tienen un ritmo de deterioro del VO_2 máx., casi el doble con el paso de los años (Bruce, R. 1984; Saltin, B. 1990; Engels et. al. 1998). La disminución de la capacidad de resistencia con la edad se debe en gran parte a varias reducciones en las funciones fisiológicas implicadas en el transporte del oxígeno relacionadas con la edad. Un cambio bien documentado en la función cardiovascular es la disminución de la frecuencia cardiaca máxima y en el volumen sistólico.

Frontera, Meredith, O'Reilly, Knuttgen y Evans, (1988)informaron de un incremento del 5% en el Vo_2 máx medido en cicloergómetro después de 12 semanas de entrenamiento de fuerza en mayores sanos de entre 60-72 años.

La mayor parte de los

métodos preventivos y de mejora de condición física para las personas mayores están realizados con ejercicios de intensidad media, donde predominan para su realización los aportes energéticos aeróbicos, bien sea en el aire libre, en los gimnasios o en las piscinas (Ruoti, Troup y Berger, 1994).

Las intensidades más usadas y que se relacionan con incrementos considerables de la fuerza o masa muscular en estas edades, se encuentran entre el 60% y el 80% de 1 RM

Los programas de entrenamiento de moderada a baja intensidad, realizados con un alto número de repeticiones (entre 15 y 20 o más), aparecen como los más efectivos para mejorar tanto la resistencia muscular absoluta como la relativa (Anderson y Kearny, 1982)

La fuerza máxima y la fuerza explosiva son elementos indispensables en el entrenamiento para el deporte de competición. Pero la capacidad de manifestar fuerza, especialmente fuerza máxima y explosiva, es necesaria en la realización de

muchas tareas de la vida cotidiana como levantarse de una silla, subir escaleras o saltar (Basse y Harries, 1993).

Por lo que deberían formar parte del entrenamiento de fuerza una vez acondicionados los sujetos.

El entrenamiento de fuerza en adultos y mayores responde a una mayor respuesta neuromuscular y mayor reclutamiento de miofibrillas, más que a hipertrofia muscular. (Campbell, Borrie, Spears, 1989).

Así que con todas las investigaciones se sugiere el siguiente problema, y la siguiente hipótesis ha de contrastar:

¿Qué efecto tiene en la salud de adultos de 50-65 años un entrenamiento de circuitos de fuerza, de body-building y el sedentarismo sobre el porcentaje en el compartimento muscular ($P_m(\%)$), compartimento graso ($P_g(\%)$) y en la capacidad máxima de oxígeno ($VO_2\max$) medido mediante el test de Bruce a través de la FC y el cálculo del porcentaje de los cuatro compartimentos a partir de un

estudio antropométrico?

Según los resultados de investigaciones precedentes, un programa de circuitos de fuerza es más adecuado para la salud que un programa de bodybuilding, y este a su vez del sedentarismo, para adultos de 50-65 años, en el aumento del $(Pm(\%))$ y (VO_2max) y disminución del $(Pg(\%))$.

MÉTODO

Sujetos

La elección de los sujetos, es de forma aleatoria, obteniendo una muestra de 75 sujetos de entre 50 y 65 años, en el que el 60% son hombres y el 40% son mujeres, a los cuales se le pidieron unos requisitos explicados en el procedimiento, para ver si eran o no aceptables para el estudio, el cuál se promocionó a través de una charla planificada dentro de un programa para adultos en Granada.

A estos sujetos se le hacen un estudio antropométrico y el protocolo de Bruce, con su previo permiso, obteniendo los

siguientes datos de cada uno de ellos: la estatura, el diámetro de muñeca, el diámetro del fémur, la edad, el peso, el pliegue cutáneo tricipital, Pc subescapular, Pc suprailiaco y el Pc abdominal, además de la FC de reserva y la FC máxima para la edad (miyasita), para la obtención de los Cuatro Compartimentos y el VO_2max , para la elaboración del pretest (véase la tabla 1y 2), y así poder distribuirles a los dos grupos de entrenamiento de forma proporcionada, en el que al cabo de tres meses, ver los resultados obtenidos, el postest, pudiendo saber que entrenamiento es el más adecuado según los parámetros estudiados.

Diseño

El diseño empleado para el tratamiento de los datos, es dentro de los de entre-grupos, un diseño multi-grupo, en el que tenemos de variable independiente el tipo de entrenamiento, con tres niveles, un grupo que entrenará la fuerza submáxima y fuerza-resistencia (circuitos de musculación) y otro que entrenará la fuerza máxima y

la fuerza explosiva (body-building) y un grupo sedentario, para ver como influye en las variables dependientes; VO₂max medido en el test de bruce, P_g(%) y P_m(%) con el cálculo de los cuatro compartimentos, dentro de un estudio antropométrico.

Para eliminar la fuente principal de contaminación inicial de grupos, se trabaja sobre la muestra:

La técnica de balanceo: Cada grupo es una representación de la muestra. En el que debemos de respetar el porcentaje en los grupos del 60% de hombres y 40% de mujeres, por lo que obtenemos de 75 sujetos de muestra, tres grupos de 15 hombres y 10 mujeres.

La técnica de bloqueo y aleatorización: Según los resultados obtenidos en el pretest, se hace dos rankings o clasificaciones uno para hombres y otro para mujeres, en el que en la clasificación de hombres hay 15 bloques de tres en tres, y en el de las mujeres 10 bloques de tres en tres, donde aleatoriamente se van distribuyendo en los tres grupos del estudio.

Aparatos y/o material

Los instrumentos de medida utilizados para los estudios antropométricos son sencillos en su manejo, precisos y homologados. Y son los siguientes:

Tallímetro.- Escala métrica apoyada sobre un plano vertical y una tabla o plano horizontal con un cursor deslizante para contactar con la parte superior de la cabeza o vértex. Precisión 1 mm. Se emplea para medir la estatura y talla sentado del estudiado. Se calibrará periódicamente mediante la comprobación con otra cinta métrica de la distancia entre la horizontal y diferentes niveles del cursor deslizante.

Báscula.- Balanza pesa-personas con precisión de 100 gramos. Utilizada para obtener el peso del estudiado. Para su calibración se utilizarán pesas de diferentes kilos, abarcando la escala de la muestra que se va a medir (bajo, medio y alto).

Antropómetro.- Es una escala métrica don dos ramas,

una fija y otra que se desplaza. Las ramas pueden ser rectas y curvas con olivas. Precisión 1 mm. Se miden segmentos corporales, grandes diámetros y alturas. La articulación de la escala métrica, con nuevos segmentos, permite medir longitudes de hasta 2 metros.

Cinta antropométrica.- Debe ser flexible, no elástica, metálica, anchura inferior a 7 mm, con un espacio sin graduar antes del cero y con escala de fácil lectura. El muelle o sistema de recogida y extensión de la cinta debe mantener una tensión constante y permitir su fácil manejo. Se recomienda que las unidades de lectura estén en centímetros exclusivamente. Precisión 1 mm. Se utiliza para medir perímetros y para localización del punto medio entre dos puntos anatómicos.

Paquímetro o compás de pequeños diámetros.- Compás de corredera graduado, de profundidad en sus ramas de 5° mm, con capacidad de medida de 0 a 250 mm, y precisión de 1 mm. Se utiliza para medir pequeños diámetros.

Lipocalibre.- Con capacidad

de medida de 0 a 48 mm, y precisión de 0.2 mm. La presión en sus ramas es constante (10 g/mm²) cualquiera que sea su apertura. Se utiliza para medir panículo adiposo. Un método simple para calibrar este instrumento es fijarlo a un torno y suspender pesos desde la rama inferior. El compás debe ser ajustado para que las ramas permanezcan abiertas en cualquier posición, manteniendo una presión de 10 g/mm² para los diferentes pesos de calibración.

Lápiz dermatográfico para señalar los puntos anatómicos y marcas de referencia.

Disponer de un programa informático de Excel para el posterior tratamiento de los datos, debido al alto número de medidas que se realizan.

Para la obtención del Cálculo de los cuatro compartimentos (escuela de Rocha) se hará en un programa informático, sabiendo las siguientes fórmulas:

$$-Pt = Pg + Po + Pr + Pm ;$$

Pt= Peso corporal total, Pg= Peso del compartimento graso, Po= Peso del compartimento oseo, Pr=

Peso residual y P_m = Peso del compartimento muscular.

- Compartimento Graso (P_g) = $5.783 + (0,153 \times a)$;

Siendo a (mm) = P_c tricipital + P_c subescapular + P_c suprailiaco + P_c abdominal

- Compartimento Oseo (P_o) = $3,02 + (H \text{ elevado a } 2 \times R \times F \times 400) \text{ elevado a } 0,712$

Siendo H = estatura (m), R = diámetro de la muñeca (m) y F = diámetro del fémur (m)

- Compartimento Residual (P_r); en hombres; = $(P_t \times 24,1)/100$ y en mujeres $(P_t \times 20,9)/100$.

- Compartimento Muscular (P_m) = $P_t - (P_g + P_o + P_r)$

Para la realización del protocolo de Bruce:

Pulsómetro polar rs200sd black, con transmisor wearlink, con las siguientes funciones destacables para el estudio: Transmisión sin cables ECG, frecuencia cardiaca máx. (basada en la edad), fecha del ejercicio transmisión de datos , total del ejercicio (Tiempo), cronómetro, 24 archivos de memoria.

Tapiz rodante de la

universidad de Granada, en el cuál variar la pendiente y la velocidad.

Y portátil donde poder representar los datos obtenidos de FC a VO_{2max} .

Y para los entrenamientos, un gimnasio, con las maquinarias necesarias para la realización de los ejercicios descritos en el procedimiento, y todo material necesario para la higiene y seguridad de los sujetos.

Procedimiento

Con la colaboración del departamento de EF de Granada, se organizó una campaña para la obtención de la muestra del estudio, a través de carteles puestos en sitios estratégicos y accediendo a escuelas de adultos y programas de mantenimiento, y sobretodo el efecto de boca en boca, quedar en el aula magna de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, en el que ofertamos para los interesados tres meses en un sitio residencial de convivencia entre adultos de 50-65 años, donde además de otros fines, aprovechar ese tiempo para el estudio, en el que previamente

habían sido informados.

Para entrar en la muestra aleatoria de los 75 sujetos dentro del cuál 30 mujeres y 45 hombres de entre 50-65 años, además de tener esa edad, los requisitos eran de no sufrir hipertensión e hipotensión, no tener antecedentes de problemas cardiacos, ni problemas de movilidad articular, ni osteoporosis, ni artrosis. A todos los sujetos que participaron en el estudio se les realizó previamente un reconocimiento con el fin de detectar cualquier patología que fuera contraindicada para el esfuerzo al que se le iba a someter.

Antes de empezar con el estudio, todos los investigadores comprobamos la fiabilidad de todos los instrumentos de medida, y comprobando con cinco sujetos voluntarios fuera de la muestra, el que todos obtuviésemos lo más preciso posible la misma medida en ellos. Controlando que todas nuestras acciones fuesen iguales, para rechazar la variable contaminante de los investigadores.

Una vez recogida la muestra

nos organizamos una mañana antes de la marcha al sitio residencial para hacerles un estudio antropométrico (medirles la estatura, el peso, el diámetro de la muñeca, el diámetro del fémur, el pliegue cutáneo tricipital, Pc subescapular, Pc suprailiaco, y el Pc abdominal), apuntar la edad de cada sujeto, su FC en reposo y la FC max para la edad (miyasita) y medirles el VO₂max siguiendo el protocolo de Bruce. Recogido estos datos se hace el pretest representando a cada sujeto su Peso, VO₂max, P_g(%) y P_m(%).

A partir de aquí, teniendo tres grupos igualitarios, obtienes en el gimnasio el 1RM de los 75 sujetos, sabiendo que $1RM = (\text{Peso levantado} \times 0,0333 \times \text{rep. hasta el fallo}) + \text{Peso levantado}$. Al primer grupo experimental se le atribuye el siguiente entrenamiento durante tres meses; Un circuito de musculación basado en la fuerza submáxima y fuerza-resistencia, el cuál consiste en ejercitar todos los grupos musculares en una misma sesión, realizando un ejercicio para cada uno de ellos,

entrenando con una frecuencia de 3 veces a la semana, dos series de 10 ejercicios, 12 repeticiones por ejercicio, y una intensidad del 65% de 1RM, con un descanso de 1:2, siendo los músculos a trabajar: femorales, cuádriceps, dorsales, pectorales, deltoides, tríceps, bíceps, gemelos, abdominales y lumbares, y con progresión. Y al segundo grupo experimental, un entrenamiento de desarrollo de la hipertrofia, el conocido como body-building, basado en fuerza máxima y fuerza explosiva, siendo también 3 sesiones a la semana, con 4 series de 4 ejercicios con 6 repeticiones, a una intensidad del 85% RM, con una recuperación de 2' entre series, en la primera sesión semanal se hace, sentadilla, prensa atlética, fondos y extensores en máquina, en la segunda sesión press de banca en banco plano, press de banca en plano inclinado, press de banca en banco declinado y contractor, y en la tercera sesión remo sentado con agarre estrecho, jalón al pecho, remo con mancuernas y jalones con agarre invertido.

Estos entrenamientos son llevados a cabo, hasta llegar a las 12 semanas, en la cuál al día después de finalizar se hace las mismas medidas que en el posttest que en el pretest, obteniendo otra vez tres tablas, una para el VO₂max medido en el protocolo de Bruce, la Pg(%) y la Pm(%) medido gracias a otro estudio antropométrico. Para así sacar la discusión y conclusión del estudio, pudiendo saber que entrenamiento es el más adecuado para esta población según los parámetros usados, y comparado con el sedentario.

Para minimizar errores, hemos conseguido que todos los sujetos tuvieran la misma alimentación, en el lugar residencial, durmiendo y descansando todos el mismo tiempo y en general, que hiciesen las mismas actividades dentro del programa de tres meses de convivencia, siendo la única diferencia entre ellos, el entrenamiento llevado a cabo, por lo que obtenemos una varianza primaria.

RESULTADOS

Los resultados del estudio muestran las diferencias que hay entre el entrenamiento de circuito de fuerza y el entrenamiento de body-building, en las variables de Porcentaje del Compartimento Graso, en el Porcentaje del Compartimento Muscular. Pudiéndose ver los resultados (tabla 1, tabla2, figura1, figura 2 y figura3).

En el porcentaje del compartimento graso, en el pretest, en las mujeres es de un 11,23 mayor que en hombres, disminuyendo en el posttest, este porcentaje más en personas que entrenan circuitos de fuerza que en body-building, significativamente. Siendo todo lo contrario en el porcentaje del compartimento muscular, pero hay que tener en cuenta que los que entrenan body-boulding adquieren mayor peso que el que tenían, mientras que los otros lo disminuyen

En la capacidad máxima en oxígeno de 0-3min, en el pretest es menor en hombres que en mujeres, mientras que de 6-9min es menor en mujeres que en hombres. Por lo que la diferencia

en estos tiempos es menor en mujeres, en el posttest esta diferencia se hace más grande en personas que entrenan circuitos de fuerza que en los que entrenan body-boulding

DISCUSIÓN

En el estudio se puede observar, que un entrenamiento de circuito de fuerza enfocado en la fuerza-resistencia y fuerza submáxima, y un entrenamiento de body-building, enfocado a la fuerza máxima y fuerza explosiva, produce variaciones en el VO₂máx, P_g(%) y P_m(%) durante 12 semanas. Comprobando que las personas mayores reaccionan fisiológicamente tan bien como los jóvenes, pudiendo ver el gran progreso en este periodo.

En la variable de capacidad máxima de oxígeno, vemos como tenía razón Flegg y Lakatia (1988) en lo de que estaba relacionada con la masa muscular, puesto que los músculos para ser funcionales necesitan de un gran aporte de oxígeno. Pero por lo contrario la masa grasa no influye en este resultado, aunque en el estudio hemos comprobado que una

menor masa grasa proporcional al peso del sujeto esta relacionada con una mayor diferencia de VO_2 máx entre los 0-3 minutos y 6-9 minutos medidos en el test de Bruce, por lo que los sujetos que entrenaron body-boulding ganaron más masa muscular, lo cuál hace que el metabolismo basal en reposo se mayor por lo que es más difícil la acumulación de grasa, pero aún así los sujetos que entrenaron circuitos de fuerza disminuyeron más la masa grasa, y proporcionalmente a su peso más masa muscular consiguiendo tener mejores resultados en VO_2 máx.

Como sucede con la fuerza, la **capacidad aeróbica** (VO_2) del hombre es superior a la de la mujer en un 33%, cuando se refiere al peso total del cuerpo, pero es mucho menor (17%) cuando la relación se establece con el peso magro, según han señalado Rogers, Hagberg, Martin (1990). Incluso existen autores, como Cureton, Collins, Hill y McElhanson (1988) quienes aseguran que las diferencias observadas se deben más al entrenamiento llevado a cabo

(95%) que al factor sexual (5%). Las causas que podrían explicar dichas diferencias serían la menor talla y peso de la mujer, así como la de los órganos implicados en el mantenimiento de la capacidad aeróbica: corazón y pulmones, lo que daría lugar a la disminución de los volúmenes funcionales de ambos órganos (volumen sistólico y capacidad vital).

El consumo máximo de oxígeno (VO_2 max) está muy determinado por el entrenamiento. En general el del hombre es mayor (50-60% en valores absolutos, 15-30% al tener en cuenta las dimensiones corporales, 1-10% al referirse al peso libre de grasa. Una mujer entrenada puede llegar a tener un 25% más de VO_2 max que un hombre sedentario. Rogers, Hagberg, Martin (1990).

Las mejoras del VO_2 máx. con el entrenamiento son similares en los hombres y mujeres jóvenes y ancianos (Khort, Ehsani, Birge, 1997). Aunque los valores del VO_2 máx. previos al entrenamiento fueron, de promedio, menores para los sujetos ancianos, el incremento

absoluto fue significativo en ambos grupos. Estas investigaciones indican que estos entrenamientos producen mejoras similares en la capacidad aeróbica de personas sanas en todo el intervalo de edades comprendidas entre los 20 y los 70 años.

Podría ser interesante que nuevas investigaciones estudiaran que entrenamiento sería más adecuado si el método de contraste o el entrenamiento en piscina aquagym, para las mejoras en el VO₂máx, y en el porcentaje de los Cuatro Compartimentos, para personas desde 20 a 70 años. Con los mismos instrumentos de medida usados en este estudio.

CONCLUSIONES

Si analizamos los efectos que se producen en las variables antropométricas como es el porcentaje del cálculo de los compartimentos graso y muscular, y la capacidad de oxígeno máximo medido en el test de bruce, cuando se aplican las variables independientes de entrenamiento en circuito de fuerza y de body-

building, se ha podido determinar que la utilización del primer entrenamiento orientado a la fuerza submáxima y fuerza-resistencia es el mejor indicado para la disminución de la masa grasa, una mayor masa magra en proporción al peso, una menor V_O2 al principio de un ejercicio, una mayor resistencia al ejercicio consiguiendo un mayor V_O2máx al final del test de bruce, siendo estos beneficios adquiridos con más facilidad en hombres que en mujeres.

Por lo que sabiendo que un bajo nivel de VO₂máx y la obesidad son de los mayores riesgos de mortalidad en nuestra población, sería aconsejable el circuito de fuerza para nuestros adultos y mayores, sabiendo además que estos responde mejor a una mayor respuesta neuromuscular y mayor reclutamiento de miofibrillas más que ha hipertrofia muscular.

Ocasionándome otra posible hipótesis, en que el entrenamiento de circuitos de fuerza puede mejorar el V_O2máx, el P_g(%) y el P_m(%), en personas con problemas de hipotensión y

de hipertensión, más que en moderadas cargas. sedentarios, debido a sus

ANEXO

Tabla 1. Medias obtenidas en el pretest y en el posttest en el Peso, y en el porcentaje del Compartimento Graso y del Compartimento Muscular. En personas de 50 a 65 años.

Pretest				
Variables	N	Peso (Kg)	Compartimento Graso(Pg(%))	Compartimento Muscular(Pm(%))
Hombres	45	86,2	25,44	38,02
Mujeres	30	76,8	34,67	31,34
Posttest				
Variables	N	Peso (Kg)	Compartimento Graso(Pg(%))	Compartimento Muscular(Pm(%))
Hombres (circuito de fuerza)	15	85,3	24,17	44,53
Mujeres (circuito de fuerza)	10	76,6	33,05	34,87
Hombres (body-building)	15	87,5	25,02	42,92
Mujeres (body-building)	10	77,1	34,33	34,33
Hombres (sedentarios)	15	86,1	25,42	38,04
Mujeres (sedentarias)	10	76,7	36,65	31,35

Tabla 2. *Medias obtenidas en el pretest y en el postest en el Peso y en la Capacidad máxima de oxígeno en 0-3 minutos y de 6-9 minutos, hombres y mujeres de 50-65 años.*

Pretest

Variables	N	Peso (Kg)	VO2 (ml/kg.min) 0-3min	VO2máx (ml/kg.min)
Hombres	45	86,2	29,43	37,87
Mujeres	30	76,8	31,78	35,78

Postest

Variables	N	Peso (Kg)	VO2 (ml/kg.min) 0-3min	VO2máx (ml/kg.min)
Hombres (circuito de fuerza)	15	85,3	24,53	40,12
Mujeres (circuito de fuerza)	10	76,6	27,62	39,23
Hombres (body-building)	15	87,5	26,51	39,59
Mujeres (body-building)	10	77,1	28,33	37,43
Hombres (sedentarios)	15	86,1	29,41	37,88
Mujeres (sedentarias)	10	76,7	31,75	35,79

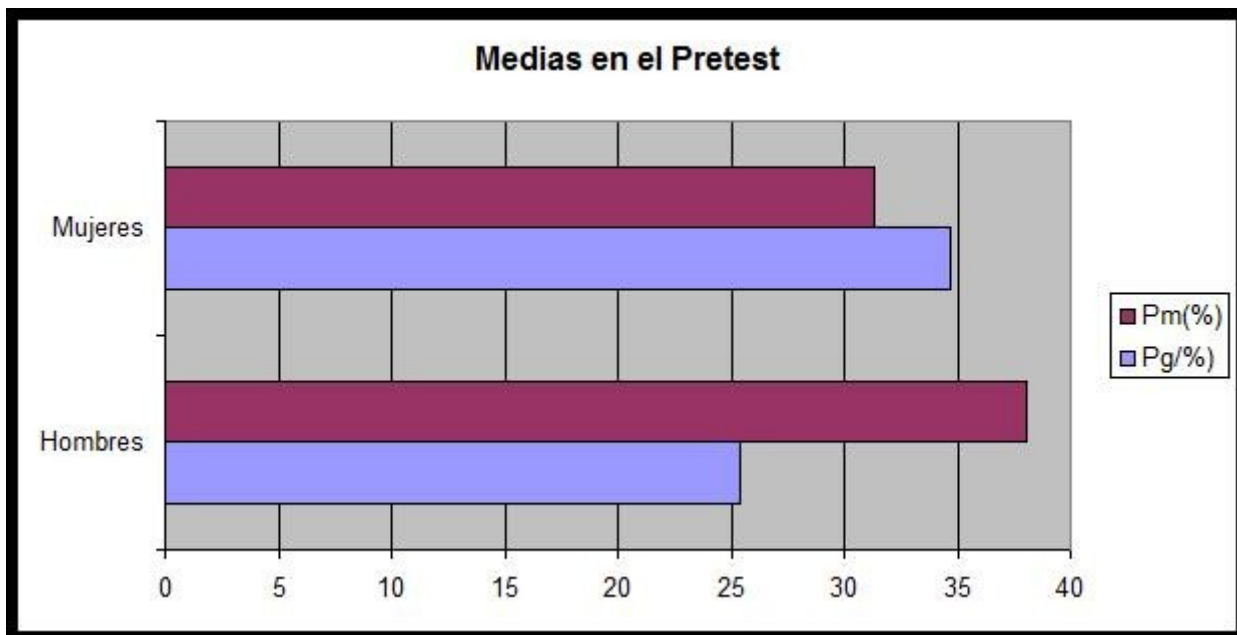


Figura 1. Medias obtenidas en el pretest, en el Porcentaje del Compartimento Graso y en el Compartimento Muscular en Hombres y Mujeres de 50-65años.

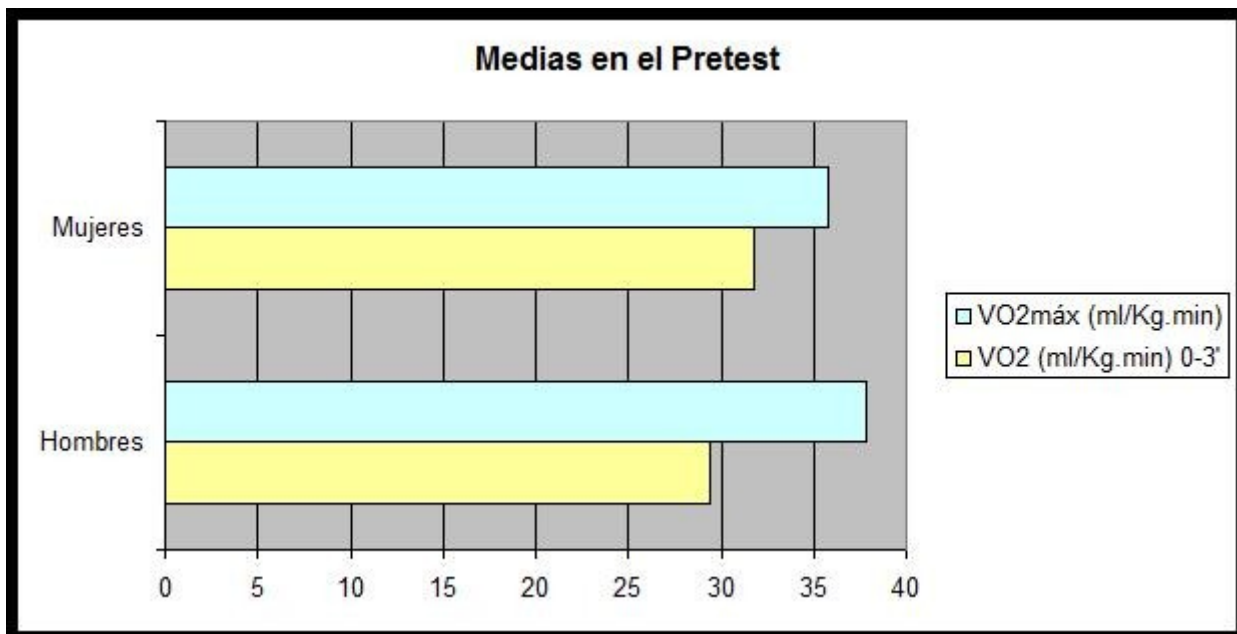


Figura 2. Medias obtenidas en el pretest, en la capacidad de oxígeno en

0-3 minutos y la capacidad máxima de oxígeno, en Hombres y Mujeres de 50-65 años.

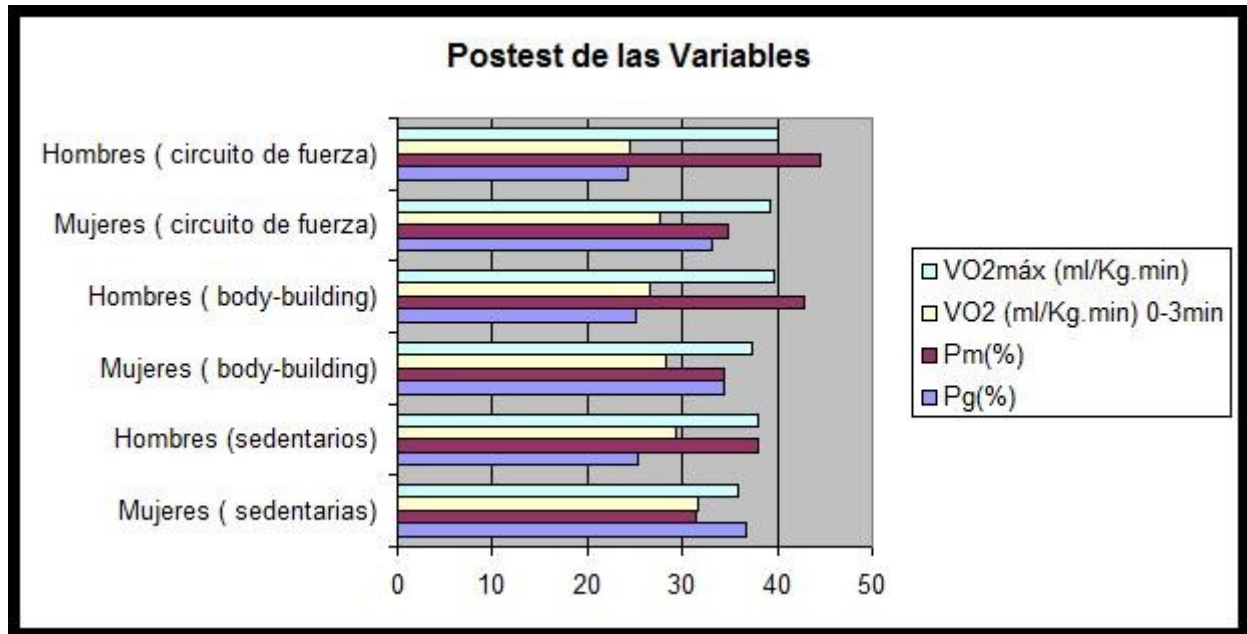


Figura 3. Medias obtenidas en el postest, en el Porcentaje del Compartimento Graso y en el Compartimento Muscular, en la Capacidad de Oxígeno en 0-3 minutos y la VO2máx, en Hombres y Mujeres de 50-65 años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anderson, T., and J. T. Kearney. (1982). Effects of three resistance training programs on muscular strength and absolute and relative endurance. *Res. Q.* 53:1-7
2. Bassey, E.J., and U.J. Harries. (1993). Normal values for handgrip strength in 920 men and women aged over 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors. *Clin. Sci. (Colch.)*. 84: 331-337.
3. Campbell A, Borrie M, Spears G. (1989). Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *J Gerontol*; 44: M112-7

4. Cureton, K. J., M. A. Collins, D. W. Hill, and F. M. McElhansonc. (1988). Muscle hypertrophy in men and women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 20:338-344.
5. Evans, W.J. (1999). Exercise training guidelines for the elderly. *Medicine and science in sports and exercise*, 31(1), 12-17.
6. Feigenbaum, M. S., and M. L. Pollock. (1999) Prescription of resistance training for health and disease. *Med. Sci. Sports Exerc.* 31:38-45
7. Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME, Roberts SB, Kehayias JJ, Lipsitz LA, and Evans WJ (1994). Exercise Training and Nutritional Supplementation for Physical Frailty in Very Elderly People. *The New England Journal of Medicine* Vol 330: 1769-1775
8. Flegg, J.L., Lakatia, E.G. (1988). Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO₂max. *J Appl Physiol*; 65:1147-51
9. Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Knuttgen HG, and Evans WJ (1988). Strength conditioning in older men: skeletal muscle hipertrophy and improved function. *J Appl Physiol* Vol 71: 644-650
10. Kohrt WM, Ehsani AA, and Birge SJ (1997). Effects of exercise involving predominantly either joint-reaction or ground reactions forces on BMD in older women. *J Bone Miner Res* Vol 12: 1253-1261
11. Martín Rodríguez, M. (2006). Influencia de un programa de actividad física sobre aspectos físicos y psicológicas en personas de más de 55 años en la población del Algarve. Tesis del Departamento de Educación física y Deporte, Universidad de Valencia.
12. McArdle, W. D., Katch, F. I., and Katch, V. L. (1991). Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance. Malvern (USA): Lea and Febiger
13. Newton RU, Häkkinen K, Häkkinen A, McCormick M, Volek J, and Kraemer. WJ (2002). Mixed-methods resistance training increases power and strength of young and older men. *Med Sci Sports Exerc* Vol

34 (8): 1367-1375

14. Ruoti, R., Troup, J. T., & Berger, R. A. (1994). The effects of nonswimming water exercises on older adults. *The journal of orthopedic & sports physical therapy*, 19(3), 140-145.

15. Rogers MA, Hagberg JM, Martin WH (1990). Decline in VO₂max with aging in master athletes and sedentary men. *J Appl Physiol* ; 68;2195-9

UN PASEO POR LA HISTORIA DE LA EDUCACIÓN

Autora: Nuria González Hernández

El siguiente informe ha sido posible gracias a la desinteresada colaboración de Valérico Romero Cordero, un profesor de matemáticas de cincuenta años recién cumplidos que realiza su labor docente en el "IES Universidad Laboral" de Cáceres. De esta charla sobre la historia de la educación, además de un repaso rápido por sus años adolescentes, también nos podemos dar cuenta de cómo y hasta qué punto ha "evolucionado" la misma, para bien o para mal.

Palabras clave: educación, secundaria, alumnos, profesores, historia.

Realizó sus estudios de secundaria en el Instituto Nacional de Bachillerato "Luis de Morales" de Arroyo de la Luz, una población de unos seis mil habitantes,

situada a veinte kilómetros de Cáceres. Los estudios de secundaria en aquella época duraban cuatro años, tres años de Bachillerato (BUP) y un curso de orientación universitaria (COU) seguido de una prueba de acceso a la Universidad, tal y como hoy en día, nuestra temida selectividad. Sus cuatro años abarcaron desde el curso 1975-1976 hasta el curso 1978-1979. Según cuenta, el instituto era pequeño, en cuanto a profesorado (poco más de una docena) y en cuanto a alumnado (dos grupos en cada curso; en total, unos doscientos cincuenta aproximadamente). Todo ello hacía prever y así sucedió, unas buenas relaciones no sólo entre compañeros, sino también entre alumnos y profesores.

El Instituto Nacional de Bachillerato "Luis de Morales" era un centro de

enseñanza pública y los alumnos que allí se matriculaban lo hacían con matrícula oficial. El centro acogía no sólo a los que residían en Arroyo de la Luz, sino que también asistían alumnos de poblaciones vecinas como Malpartida de Cáceres, Aliseda, Navas del Madroño o Brozas.

El profesorado en su mayoría era penense, lo que ahora se llama profesor interino; es decir, casi todos en su primer trabajo y por tanto muy jóvenes, de veinticuatro o veinticinco años.

Tal y como señala nuestro entrevistado, la relación entre aquellos profesores era muy buena, algo que dejaba patente además, una atmósfera propicia para la enseñanza. Dichos profesores acababan de salir de la Universidad y tenían unas ganas enormes de trabajar, tal y como describió uno de ellos no hace muchos años:

“Unidos por la amistad y por las mismas inquietudes, nos entregamos sin límites a nuestro trabajo y nuestra labor docente se prolongaba en una continuada organización de actividades con los alumnos, sin reparar en tiempo ni esfuerzo. El afecto y el cariño que siempre nos ofrecen es el reconocimiento de aquella especial dedicación.”

En cuanto a los estudios que fueron más útiles para su vida, Valérico lo tiene claro:

“Se supone que todos los conocimientos que nos transmitieron tenían esa finalidad, la de hacernos más útil y, por tanto, más feliz, la vida. Pero quizás, lo que más recuerdas de aquellos años no son las clases de matemáticas, de física o de lengua, sino la relación con los compañeros, las excursiones, el viaje a Mallorca, las fiestas de Navidad, los partidos de fútbol en los recreos, en fin, todas las actividades lúdicas donde se respiraba compañerismo y amistad; una amistad que se fraguó entonces y que aún hoy continúa.”

En definitiva, y coincidiendo con nuestro entrevistado, la escuela o el instituto no sólo nos forman académicamente, sino también como personas fraguando nuestras relaciones con los demás, ya que tienen la misma importancia el hecho de sacar buenas notas, como el hecho de aprender el significado de palabras tales como *responsabilidad, lealtad, gratitud, respeto*, además de muchas otras.

Según palabras de Valérico, todas

las asignaturas que estudiamos en Bachillerato nos aportan algo positivo, algo en lo que le doy toda la razón. Las que nos gustan un poco más, nos orientarán el porvenir, las que nos gustan un poco menos o simplemente, no nos gustan, nos indican el camino que no debemos seguir. Todas nos aportan una cultura necesaria para disfrutar en los años de adulto. Sin embargo, bien es cierto que una vez que terminamos los años de secundaria y comenzamos los estudios universitarios, en su caso Matemáticas, nos da la impresión de haber perdido el tiempo estudiando cosas que no vamos a volver a ver, como biología, geología, química, etc., pero a la larga nos damos cuenta y agradecemos el tener unos conocimientos básicos de cada una de las materias. Como podemos apreciar, existen ciertos pensamientos y actitudes que, por muchos años que pasen, no cambian.

El aspecto de aquellos estudios que más influyó en su futuro fue aprender a estudiar y a tener un hábito de estudio. Aprendió que para aprobar las asignaturas tenía que estudiar todas las tardes y estudiar mucho, algo que quizás los niños y adolescentes de hoy en día no sean capaces de aprender por ellos mismos a menos que sus padres y profesores se lo hagan entender de alguna forma. Con esto quiero decir, que quizás antes existía más

responsabilidad por parte del alumno acerca de su educación, ya que si no querían estudiar tendrían que ponerse a trabajar.

Siempre tuvo claro que quería ir a la Universidad y comprendió que el camino era el esfuerzo y la responsabilidad, no había otro. Un esfuerzo fomentado quizás por el ambiente tan familiar que respiraba en el Instituto Nacional de Bachillerato de Arroyo de la Luz, y, por qué no, en su propio ámbito familiar.

Cambiando un poco de tercio y haciendo balance de lo que se debería cambiar, Valérico no cree que hubiera mucho que cambiar de entonces a ahora. Algunas deficiencias de entonces, desde su punto de vista, han ido cambiando con el paso del tiempo. Por ejemplo, los treinta y cinco o cuarenta alumnos por clase han pasado a veinticinco o treinta, incluso menos; también el respeto extremo hacia el profesor se ha ido convirtiendo en una relación alumno-profesor más cercana y, por lo tanto, menos tensa, dando al alumno la posibilidad de preguntar o intervenir en clase sin miedo.

“Quizás algo que se ha mantenido con el tiempo y que creo que tendría que cambiar es el abuso que hacen los

alumnos (o que les obligamos a hacer los profesores) de la memoria. Pienso que se memorizan demasiadas cosas, muchas de ellas de forma innecesaria. Tendríamos que incentivar la comprensión, el razonamiento, el juicio crítico.”

Y es que, de poco sirve memorizar fórmulas y fórmulas o fechas y más fechas si no sabemos cómo se deducen ni cómo ni dónde se aplican. Aunque, claro está que lo más fácil es memorizar y lo más difícil es razonar, de ahí que los alumnos sigan memorizando.

Respecto a los conocimientos y características profesionales de aquellos profesores que le impartieron docencia, Valérico me responde:

“Como podrás comprender, no recuerdo bien los conocimientos que tenían mis profesores. En la adolescencia uno no se pregunta si saben mucho o poco sus profesores, si están bien preparados o no, damos por hecho que son muy listos y muy inteligentes porque han estudiado en la Universidad”, cosas de la edad adolescente. “Imagino ahora, que como recién salidos que estaban de la Universidad, estarían bien preparados y con ganas de trabajar.”

No obstante, lo que sí recuerda bien es que se lo tomaban en serio, trataban de enseñarles todo lo que podían y les obligaban a estudiar, no escatimaban el tiempo que tenían que pasar con ellos. Al parecer, no sólo les enseñaban lo que venía en los libros, sino que también hacían obras de teatro para representarlas por los pueblos vecinos, organizaban actividades para obtener dinero y poder ir de viaje (algo más creativo que el simple hecho de vender polvorones en Navidad, como ahora), hacían excursiones en tiendas de campaña al Valle del Jerte y al Valle de la Vera, etc. Como además de esto, mantuvieron los mismos profesores durante los cuatro años, al final tuvieron una relación muy especial, tan especial que aún hoy, después de treinta años, se siguen reuniendo con algunos de ellos para recordar las anécdotas de aquellos años.

La mayoría de sus compañeros de curso continuaron sus estudios después del Bachillerato y de aquella promoción salieron sobre todo, maestros, profesores, enfermeros y médicos.

En cuanto a las diferencias y semejanzas de aquel sistema con respecto al actual, las diferencias más apreciadas según nuestro entrevistado son que, su enseñanza secundaria era de cuatro años, desde los quince a los dieciocho años y,

sin embargo, ahora la enseñanza secundaria es de seis años, desde los doce a los dieciocho años. Aunque ahora la diferencia sea de dos años más, Valérico no considera que sea lo fundamental. Para él, la diferencia fundamental quizás sea la obligatoriedad ya que su enseñanza secundaria era voluntaria, quien quería hacerla la hacía y el que no, hacía formación profesional o se iba a trabajar. Ahora es obligatoria desde los doce a los dieciséis años. Esto tiene sus ventajas, nadie lo duda, los chicos no están en la calle, están en un centro educativo aprendiendo, poco o mucho, y cuando salen a los dieciséis años son más mayores y, en general, más responsables para entrar en el mercado laboral. Pero hay que reconocer que tiene sus desventajas. Una de ellas es que en la misma clase están los que quieren aprender y los que no quieren aprender, los que se interesan por las cosas y los que se aburren con todo, los que llevan sus libros y cuadernos a clase para trabajar y los que no llevan nada, los que se preocupan cuando pueden suspender una asignatura y los que les da igual suspender nueve que diez. Debido a todo esto los niveles de exigencia han bajado, y el sistema educativo actual se preocupa sobre todo de que el alumno no tenga fracaso escolar. Para ello, inventan todo lo imaginable, como la atención a la

diversidad, los programas de diversificación, la garantía social, los PCPIS, etc.

En cambio los alumnos interesados y preocupados, dispuestos a esforzarse por estudiar, están allí, esperando que la Administración se preocupe por ellos. Así, no es difícil imaginarse que haya alumnos que en un principio quieren aprender, que tienen interés y que se esfuerzan por conseguir los mejores resultados, se dejen llevar por esos alumnos que no muestran interés por nada y que todo les aburre para, de alguna manera, demostrar que son “modernos” y, que si no se pone freno a tiempo, puede acabar en situaciones como partes de incidencias, expulsión del instituto, etc.

Otra diferencia palpable es que antes había tres cursos de Bachillerato y un curso de orientación universitaria (COU), ahora sólo hay dos cursos de Bachillerato. Así, los alumnos que se han paseado cómodamente por la ESO, al llegar al Bachillerato se encuentran agobiados, sobre todo en el segundo curso, debido a que los programas están muy apretados, hay que ir siempre corriendo, y lo que debería aprenderse en un mes hay que aprenderlo en quince días porque no hay tiempo. Y es que lo que antes se explicaba en cuatro años ahora se explica en dos, recortando los

programas claro está.

En relación a la pregunta de las semejanzas y diferencias entre los profesores de antes y de ahora, Valérico piensa que hay pocas diferencias entre aquellos profesores y los de ahora salvo que los de ahora deben ser infinitamente más pacientes que los de antes, algo en lo que estoy completamente de acuerdo con él. Y, tal y como resaltaba anteriormente, el respeto extremo hacia el profesor que existía antes, ha pasado a ser una relación más cercana y por tanto, menos tensa, dando al alumno la posibilidad de preguntar o intervenir en clase sin miedo. Claro que, las situaciones de violencia que vemos actualmente en televisión de alumnos que insultan, que contestan de mala manera, que acosan e incluso que pegan a sus profesores, eran impensables hace treinta o treinta y cinco años. Por ello,

quiero hacer hincapié en que esa relación alumno-profesor ha de ser una relación cordial, cercana, sin tensión, pero dejando claro desde el principio quién “tiene la sartén por el mango”, es decir, quién tiene la autoridad.

Finalizando nuestra breve y amena charla, Valérico no destaca ninguna otra cuestión sobre el sistema educativo en el que se ha educado pero deja patente que para que los resultados académicos del alumnado y, en definitiva, el sistema educativo mejoren es necesario inculcar y hacer entender al alumno, tanto en el ámbito familiar como en el ámbito educativo, que el esfuerzo es la base para conseguir todo lo que se proponga, algo que sin duda, repercutirá en el progreso de nuestra sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

Capitán Díaz, A. (1994): Historia de la Educación en España. Madrid, Dykinson.

Gómez García, M^a N. (1996): Pasado, Presente y Futuro de la Educación Secundaria en España, Sevilla, Kronos.