



**Biotecnia**

E-ISSN: 1665-1456

biotecnia@ciencias.uson.mx

Universidad de Sonora

México

Bernal-Reyes, Fernando; Vega-Orozco, Saúl Ignacio; Gavotto-Nogales, Hugo Helio;  
Romero-Pérez, Ena Monserrat; Núñez Othón, Gabriel

EFECTO DE LA CLASE DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DEL DEPORTE  
CURRICULAR DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA EN LAS CAPACIDADES FÍSICAS  
CONDICIONALES DE LOS ESTUDIANTES

Biotecnia, vol. 17, 2015, pp. 3-10

Universidad de Sonora

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=672971118001>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



# EFECTO DE LA CLASE DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DEL DEPORTE CURRICULAR DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA EN LAS CAPACIDADES FÍSICAS CONDICIONALES DE LOS ESTUDIANTES

EFFECT OF THE PHYSICAL CONDITIONING CLASS OF THE CURRICULAR SPORT OF THE UNIVERSITY OF SONORA ON THE STUDENTS' CONDITIONAL PHYSICAL CAPACITIES

**Fernando Bernal-Reyes\*, Saúl Ignacio Vega-Orozco, Hugo Helio Gavotto-Nogales, Ena Monserrat Romero-Pérez, Gabriel Núñez Othón**

Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias del Deporte y de la Actividad Física, Reforma esq. Blvd. Juan Navarrete s/n Col. Centro, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora.

## RESUMEN

El objetivo fue determinar el efecto de la clase de acondicionamiento físico sin pesas del deporte curricular de la Universidad de Sonora en las capacidades físicas condicionales de los estudiantes que la cursan. Para lograr esto, se hicieron dos grupos: un grupo experimental que cursaron la clase y el grupo control que no tomó el curso. Se evaluaron mediante una batería de pruebas, las capacidades físicas condicionales: velocidad de desplazamiento, flexibilidad, resistencia y fuerza de brazo, pierna y abdomen, antes y después del estudio (12 semanas con o sin programa curricular). El grupo control estuvo constituido por 22 alumnos (18,1 años) y el grupo experimental por 19 alumnos (19,4 años). El programa curricular evaluado no logró disminuir significativamente el peso y el IMC de los estudiantes. Sin embargo, fue efectivo para mantener o mejorar todas las capacidades físicas condicionales y especialmente las capacidades de fuerza en abdomen, flexibilidad y velocidad de desplazamiento. Los estudiantes que no cursaron la clase curricular perdieron flexibilidad y velocidad de desplazamiento, mientras que las otras capacidades se mantuvieron. Por lo tanto, la clase de actividad física sin pesas del deporte curricular de la Universidad de Sonora mejora las capacidades físicas condicionales de los estudiantes.

**Palabras claves:** Deporte curricular, resistencia, flexibilidad, fuerza, velocidad.

## ABSTRACT

The objective was to determine the effect of the weights-free physical conditioning class on the conditional physical capacities of the curricular sport students at the University of Sonora. To accomplish this, two groups were made: an experimental group who completed the class and the control group who did not take the course. Conditional physical abilities of speed, flexibility, arm, leg and abdominal strength and endurance were evaluated, before and after the intervention (12 weeks with or without curricular program) through a battery of tests. The control group was constituted of 22 students (18.1 years old) and the experimental group of 19 students (19.4 years old). The assessed curricular program did not reduce significantly the weight and BMI of the stu-

dents. However, it was effective in maintaining or improving all physical conditional capacities, especially abdominal strength, flexibility and speed. Students who did not attend the curricular class lost flexibility and displacement speed, while the other abilities remained unchanged. Therefore, attending the physical conditioning weights-free class of the curricular sport course from University of Sonora improves the conditional physical capacities of students.

**Keywords:** Curricular sport, endurance, flexibility, strength, speed.

## INTRODUCCIÓN

Los estilos de vida de las grandes sociedades y comunidades nos llevan a rutinas poco beneficiosas para la salud, esto trae como consecuencia al sedentarismo, lo cual convierte a este fenómeno, en una nueva cultura global de inactividad física, conllevando a problemas de salud y mortalidad en el mundo (Varela *et al.*, 2011). El sedentarismo ha sido considerado como factor de riesgo para las enfermedades crónicas no trasmisibles como la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, alteraciones en el metabolismo de las grasas, enfermedades degenerativas articulares, osteoporosis, todo esto a nivel mundial según datos de la OMS (Pliego *et al.*, 2007). Estudios epidemiológicos muestran que los sujetos que realizan actividades físicas de forma regular, favorecen positivamente su salud física, mental, social y, especialmente, disminuyen el riesgo de padecer este tipo de enfermedades (Farrel *et al.*, 1998; Casimiro, 2002; Capdevila, 2005; Flores Allende *et al.*, 2009).

La Universidad de Sonora en su carácter formadora de profesionales y, preocupada por la salud y desarrollo integral de sus estudiantes, ofrece variedad en actividades deportivas, debido a que la mayoría de los estudiantes abandonan la actividad física al momento de ingresar a la universidad (Pavón *et al.*, 2004). En las actividades deportivas ofrecidas destacan los deportes representativos, los deportes intramuros y el deporte curricular, este último, es de carácter obligatorio para todos los estudiantes de la Universidad, el cual deberán de cursar un semestre para cubrir con la necesidad de acreditar las actividades extracurriculares establecidas por cada programa de licenciatura. Entre las clases

\*Autor para correspondencia: Fernando Bernal Reyes  
Correo electrónico: fernando.bernal@admvos.uson.mx

Recibido: 04 de noviembre de 2014

Aceptado: 10 de enero de 2015

con mayor asistencia de estudiantes, son las de acondicionamiento físico sin pesas, acondicionamiento físico-natación, fútbol y básquetbol.

En este sentido, se midieron los alcances y efectos de la clase de acondicionamiento físico sin pesas en las capacidades físicas condicionales de los estudiantes que la cursan. Las capacidades condicionales son un conjunto de cualidades físicas que presenta cada individuo y que mediante su desarrollo, conforman la base de la condición física. Las principales capacidades condicionales básicas son la fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad, las cuales se desarrollan de forma diversa en cada persona dependiendo de su actividad física y/o deportiva (Gutiérrez, 2010). La condición física es susceptible a mejorar mediante el entrenamiento de las capacidades o cualidades físicas, y del acondicionamiento físico, ya sea de tipo general (básico para todos los deportistas) o especial (concreto para los especialistas en un deporte). Un entrenamiento concreto puede influir sobre facultades desaprovechadas e incluso mejorarlas. Un entrenamiento razonable mejora las debilidades físicas y contribuye a una armonización de la condición física.

Actualmente, no se han reportado resultados de programas curriculares similares en las diferentes universidades tanto del estado como del país. Por su parte, en el trabajo de investigación de Gámez (2005) se afirma que un nivel de actividad física moderada (es decir, un trabajo de 60-70% de frecuencia cardíaca y con una frecuencia de dos a tres veces por semana durante un mínimo de 20 a 30 minutos), como se realiza en las clases del deporte curricular de la Universidad de Sonora, podría prevenir las consecuencias del sedentarismo y traer algunos beneficios a la salud, además de mejorar las capacidades físicas condicionales.

Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar en cuáles capacidades físicas condicionales (fuerza, flexibilidad, resistencia y velocidad) se producen mejoras significativas, gracias a la participación en la asignatura de acondicionamiento físico sin pesas del programa de deporte curricular de la Universidad de Sonora.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Participantes

Se estudiaron alumnos de la Universidad de Sonora de nivel Licenciatura, inscritos en el semestre 2012-2 (septiembre-diciembre). Se conformaron dos grupos de estudiantes, uno control y otro experimental. El primero, estuvo constituido por 22 alumnos (11 hombres y 11 mujeres) de entre 18 y 21 años, con una media de edad de 18,1 ± 0,6 años, de la Licenciatura en Biología de primer semestre. El criterio de inclusión consistió en ser alumno inscrito en el semestre 2012-2 en el programa de Licenciatura de Biología de la Universidad de Sonora. El grupo experimental consistió en 19 alumnos (8 hombres y 11 mujeres) con edad entre los 18 y 22 años, con una media de 19,3 ± 1,2 años, de las diferentes carreras tales como: Arquitectura, Químico Biólogo Clínico, Diseño Gráfico, Psicología, Ingeniería Industrial y

Sistemas, Derecho, Enfermería, Ingeniería en Minas, Trabajo Social y Mercadotecnia. Como criterio de inclusión para este grupo los estudiantes deberían estar inscritos en el deporte curricular de la Universidad de Sonora en la clase de acondicionamiento físico.

Los criterios de exclusión para ambos grupos consistieron en: presentar alguna discapacidad motriz, física y/o problemas coronarios que le impidiera realizar las pruebas, ya que éstas generan gran demanda de esfuerzo; estar inscritos en el programa de Licenciatura en Cultura Física y Deporte de la Universidad de Sonora; representar a la Universidad en alguna disciplina deportiva, debido a que estarán expuestos a un acondicionamiento físico mayor. Específicamente para el grupo control se consideró como criterio de exclusión estar inscrito en alguna asignatura del deporte curricular de la Universidad de Sonora.

A todos los participantes se les pidió que firmaran un consentimiento para utilizar sus datos en esta investigación.

### Programa de Entrenamiento

El grupo control no fue sometido al programa de deporte curricular de la Universidad de Sonora; sin embargo, no se controló si practicaban algún deporte o actividad física externa a la Universidad.

El grupo experimental fue sometido al programa de deporte curricular en la materia de acondicionamiento físico sin pesas. Dicho programa tuvo una duración de 12 semanas, con una frecuencia de tres clases (o sesiones) a la semana, teniendo un total de 36 sesiones, y cada clase tuvo una duración de 60 minutos. Se diseñaron seis diferentes clases modelo, cada clase se repitió seis veces de manera cíclica, es decir, se llevaron a cabo las sesiones de la 1 a la 6, y luego esto se repitió seis veces durante el período del programa. Cada una de ellas manejó el mismo tipo de ejercicios pero variando el tiempo dedicado a cada actividad (Tabla 1), además

**Tabla 1.** Duración y tipo de actividades desarrolladas en cada sesión de la clase de acondicionamiento físico.

**Table 1.** Duration and type of activities carried out at each session of the physical conditioning class.

| Actividades<br>No. de sesión   | Duración por sesión (min) |    |    |    |    |    |
|--------------------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|
|                                | 1                         | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| Calentamiento                  | 10                        | 10 | 8  | 7  | 7  | 10 |
| Actividades de orden y control | 5                         | 5  | 3  | 3  | 3  | 3  |
| Coordinación motriz            | 10                        | 10 | 8  | 10 | 5  | 5  |
| Resistencia cardíaca           | 15                        |    |    | 20 | 10 | 15 |
| Velocidad                      | 10                        |    | 25 |    |    | 15 |
| Fuerza abdomen                 | 5                         | 5  | 7  | 10 |    | 7  |
| Fuerza en brazos               |                           |    |    |    | 7  |    |
| Fuerza en piernas              |                           |    |    |    | 8  |    |
| Flexibilidad                   | 5                         | 5  | 7  | 10 |    | 7  |

todas se trabajaron con una frecuencia cardiaca máxima del 70-80% (moderada intensidad). Las condiciones se establecieron en base a que, los beneficios que pudieran lograr los jóvenes con la actividad física se podrían lograr sin necesidad de emplear una alta intensidad durante el ejercicio, siempre y cuando la frecuencia y la duración del entrenamiento aumenten de manera apropiada (Pollock *et al.*, 1998).

Las sesiones se dividieron en tres partes principales: la inicial, consistió en un calentamiento general, donde se realizaron movimientos articulares, estiramientos musculares y ejercicios para elevar la frecuencia cardiaca. Después de manera breve y concisa se explicaron los aspectos a trabajar en la sesión y/o información por parte del docente. En la parte medular se realizaron trabajos de coordinación motriz, resistencia cardiaca, velocidad, fuerza en piernas y brazos. En la parte final se trabajó la fuerza abdominal y flexibilidad. Las actividades llevadas a cabo para desarrollar las capacidades físicas condicionales se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Actividades llevadas a cabo en las sesiones de la clase curricular para desarrollar las capacidades físicas condicionales.

**Table 2.** Activities carried out in each session of the curricular course to develop the conditional physical capacities.

| Capacidades Físicas Condicionales | Actividades a desarrollar   |
|-----------------------------------|---|
| Velocidad                         | Trabajos de velocidad (sprints), carreras de 10x5m, velocidad de reacción, slalom, zigzag.            |
| Fuerza                            | Abdominales, planchas, lagartijas, cárretillas, desplantes, saltos de longitud, gacelas, sentadillas. |
| Resistencia                       | Milla, 3km, etc.  |
| Flexibilidad                      | Ejercicios de flexibilidad de pie y sentados de miembros inferiores y superiores.                     |

## Instrumentos

Para cumplir con el objetivo de la investigación, a ambos grupos (control y experimental) se les aplicó una batería de pruebas al inicio y final del semestre (12 semanas), con la finalidad de medir y comparar el efecto del programa curricular en las capacidades físicas como, velocidad, fuerza, flexibilidad y resistencia. Para medir las capacidades físicas condicionales se utilizaron las pruebas: velocidad de desplazamiento (s); flexibilidad (cm); fuerza en brazos (m); fuerza en piernas (m); fuerza en abdomen (repeticiones por 30 s) (Bravo, 2006); y la prueba de rockport (resistencia en min) (CPAFLA, 2010); las cuales son similares a las que se utilizan en el deporte curricular de la Universidad de Sonora. El consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$ , ml/min/kg) se estimó a partir de la siguiente formula:

$$VO_2 \text{ max} = 132,6 - (0,17 \text{ PC}) - (0,39 \times \text{Edad}) + (6,31 \times S) - (3,27 \times T) - (0,156 \times FC)$$

Donde:

PC= peso corporal (kg)

Edad= años

S= sexo (0 en mujeres y 1 en hombres)

T= Tiempo de resistencia en la prueba de Rockport (min y s)

FC= frecuencia cardiaca (pulsaciones por minuto)

Las pruebas se desarrollaron en las instalaciones deportivas de la misma Universidad de Sonora, por considerarse con espacios óptimos y condiciones equitativas para los participantes.

## Análisis Estadístico

Los resultados se expresaron como la media  $\pm$  desviación estándar. Para la interpretación de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 15.0 donde se aplicó una *T de Student* con un nivel de confianza del 95%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 3 se muestran las medidas de edad, peso, talla e IMC de los grupos estudiados. El grupo control estuvo formado por estudiantes con una edad y talla promedio de  $18,1 \pm 0,6$  años y  $1,67 \pm 0,1$  m, respectivamente; mientras que el grupo experimental presentó una edad promedio de  $19,4 \pm 1,3$  años y una talla media de  $1,67 \pm 0,08$  m.

**Tabla 3.** Características del grupo control y experimental al inicio y final de 12 semanas de intervención.

**Table 3.** Characteristics of control and experimental group at the beginning and at the end of the 12-weeks intervention.

| Variables                      | Control              |                      |      | Experimental         |                     |      |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|------|----------------------|---------------------|------|
|                                | Inicial              | Final                | p    | Inicial              | Final               | p    |
| Edad (años)                    | 18,14<br>$\pm 0,64$  | 18,50<br>$\pm 0,74$  |      | 19,37<br>$\pm 1,26$  | 19,53<br>$\pm 1,22$ |      |
| Peso (kg)                      | 67,56<br>$\pm 15,08$ | 66,40<br>$\pm 16,09$ | 0,43 | 67,88<br>$\pm 13,28$ | 67,06<br>$\pm 12,7$ | 0,14 |
| Talla (m)                      | 1,67<br>$\pm 0,10$   | 1,67<br>$\pm 0,10$   |      | 1,67<br>$\pm 0,08$   | 1,67<br>$\pm 0,09$  |      |
| IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) | 24,20<br>$\pm 4,40$  | 23,65<br>$\pm 4,65$  | 0,34 | 24,37<br>$\pm 4,05$  | 23,98<br>$\pm 3,64$ | 0,11 |

Media  $\pm$  desviación estándar.  $p < 0,05$ .

Se evaluó el efecto del programa curricular sobre el peso y el IMC de los estudiantes participantes, midiéndose dichas variables al iniciar y al finalizar el programa. El grupo control no disminuyó significativamente el peso y el IMC después de 12 semanas. Asimismo, no se observó una disminución significativa en el peso e IMC del grupo experimental al finalizar el programa curricular.

La actividad física ha sido reconocida como herramienta para el control de peso corporal por Instituciones como National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI), Centers for Disease Control and Prevention (CDC), American College of Sports Medicine (ACSM), American Heart Association (AHA), American Medical Association (AMA) y American Academy of

*Family Physicians* (AAFP) (NAASO, 1998; Donelly *et al.*, 2009). En este estudio se mantuvo el peso y el IMC de los estudiantes en el grupo experimental, pudiendo ser atribuido a que estos estudiantes no realizaron las actividades a su máximo esfuerzo e intensidad, además de que su dieta alimenticia no fue modificada para lograr tal efecto.

El Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) establece y recomienda un mínimo de 150 min a la semana de actividad física con intensidad moderada para mejorar la salud de personas con sobrepeso y obesidad (Lyznicki *et al.*, 2010). Sin embargo, también se ha reportado que la pérdida de peso pudiera ser mayor si la actividad física se practicara de 225 y 420 min por semana (Jeffery *et al.*, 2003). Lo anterior sugiere que para observar una pérdida significativa de peso y de IMC, sería necesario incrementar la duración de la actividad física, así como la intensidad de la misma y llevar una dieta más saludable con los requerimientos necesarios para estudiantes universitarios.

En la Tabla 4 se muestran los resultados de las capacidades físicas condicionales obtenidos en la evaluación inicial y final del grupo control y experimental. Los datos de esta investigación indican que el grupo control mejoró los resultados de fuerza en abdomen ( $p<0,05$ ) en la prueba final (21,18 repeticiones por 30 s) comparada con la prueba inicial (18,05 repeticiones por 30 s). Por el contrario, las capacidades físicas de flexibilidad y velocidad de desplazamiento se vieron disminuidas en 2,05 cm y 0,63 s, respectivamente, en la prueba final en comparación con la inicial ( $p<0,05$ ). La capacidad física de resistencia y la fuerza en brazo y pierna del grupo control se observaron ligeramente favorecidas al finalizar las 12 semanas del estudio. Sin embargo, esta diferencia no fue significativa y los valores fueron muy similares

**Tabla 4.** Capacidades físicas evaluadas al inicio y final de 12 semanas de intervención en el grupo control y experimental.

**Table 4.** Physical capacities evaluated at the beginning and at the end of the 12-weeks intervention program in the control and experimental groups.

| Variables                             | Control      |              |      | Experimental |             |      |
|---------------------------------------|--------------|--------------|------|--------------|-------------|------|
|                                       | Inicial      | Final        | p    | Inicial      | Final       | p    |
| Fuerza en brazos (m)                  | 5,33 ± 1,91  | 5,34 ± 1,74  | 0,96 | 5,18±2,05    | 5,24±2,13   | 0,70 |
| Fuerza en abdomen (rep 30 s)          | 18,05± 6,14  | 21,18±6,74   | 0,00 | 18,05±5,58   | 21,79±5,72  | 0,00 |
| Fuerza en piernas (m)                 | 1,50 ± ,38   | 1,54 ± 0,41  | 0,38 | 1,34±0,36    | 1,36±0,36   | 0,59 |
| Flexibilidad (cm)                     | 5,00 ± 6,99  | 3,05 ± 7,47  | 0,01 | 4,26±3,86    | 6,74±3,33   | 0,00 |
| Velocidad de desplazamiento (s)       | 21,83± 2,45  | 22,46±1,77   | 0,02 | 22,49±1,90   | 21,78±1,54  | 0,01 |
| Resistencia (min)                     | 11,85± 3,46  | 11,38±3,46   | 0,24 | 11,97±2,69   | 11,75±2,85  | 0,70 |
| Frecuencia cardiaca 15 s              | 35,00± 7,28  | 37,45±5,22   | 0,10 | 40,63±8,11   | 40,00±6,75  | 0,76 |
| Frecuencia cardiaca 60 s              | 140,00±29,13 | 149,82±20,87 | 0,10 | 162,53±32,45 | 160,0±27,0  | 0,76 |
| Estimación del $VO_2$ max (mL/min/kg) | 55,48±12,78  | 56,67±13,71  | 0,49 | 51,68±9,25   | 52,25±10,35 | 0,77 |

Media ± desviación estándar. Rep= repeticiones,  $VO_2$  max= consumo máximo de oxígeno.  $p<0,05$ .

antes y después de la intervención.

En relación a los resultados de las mediciones de las capacidades físicas del grupo experimental, se observó que la fuerza en abdomen, la flexibilidad y la velocidad de desplazamiento se mejoraron significativamente por efecto del programa curricular ( $p<0,05$ ). La fuerza en abdomen se aumentó 3,74 repeticiones en 30 s, la flexibilidad se mejoró 2,48 cm y la velocidad se mejoró 0,71 s. Respecto a la fuerza en brazos y piernas se observó una mejora al finalizar el programa curricular de 0,06 m y 0,02 m, respectivamente, en comparación con la evaluación inicial, ayudando a mantener y preservar estas capacidades. En la capacidad de resistencia, se mantuvieron los resultados de la prueba de Rockport al iniciar y al finalizar el estudio, por lo que se mantuvo la capacidad de consumo máximo de oxígeno, y la frecuencia cardiaca a los 15 s y a los 60 s.

En base a estos resultados, se puede decir que el programa curricular de la Universidad de Sonora logró mantener o mejorar todas las capacidades físicas condicionales de los estudiantes evaluados. Se observó un aumento significativo en la fuerza de abdomen (17,17%), flexibilidad (58,21%) y velocidad de desplazamiento (3,15%), mientras que el grupo de estudiantes que no llevó a cabo un entrenamiento curricular disminuyó las capacidades físicas de flexibilidad (39%) y velocidad de desplazamiento (2,88%).

Por otra parte, se analizó la consecuencia del programa curricular en las capacidades físicas categorizadas en mujeres y hombres en ambos grupos (Tabla 5 y 6). Las mujeres del grupo control presentaron un aumento en la fuerza de abdomen del 14,75% ( $p<0,05$ ), mientras que las capacidades de flexibilidad y velocidad de desplazamiento se vieron afectadas, presentando una disminución al final

**Tabla 5.** Comparaciones entre las evaluaciones iniciales y finales de las mujeres del grupo control y del grupo experimental.**Table 5.** Comparison between the initial and final evaluations of women in the control and experimental group.

| Variables                                      | Control       |                |      | Experimental  |                |      |
|--|---------------|----------------|------|---------------|----------------|------|
|  | Inicial       | Final          | p    | Inicial       | Final          | P    |
| Fuerza en brazos (m)                           | 3,96 ± 0,83   | 4,14 ± 0,75    | 0,25 | 3,72 ± 0,84   | 3,62 ± 0,55    | 0,64 |
| Fuerza en abdomen (rep 30 seg)                 | 15,45 ± 5,24  | 17,73 ± 5,26   | 0,00 | 15,09 ± 3,86  | 19,55 ± 4,34   | 0,01 |
| Fuerza en piernas (m)                          | 1,24 ± 0,24   | 1,23 ± 0,25    | 0,70 | 1,10 ± 0,25   | 1,12 ± 0,21    | 0,64 |
| Flexibilidad (cm)                              | 6,36 ± 8,08   | 5,36 ± 8,41    | 0,38 | 6,09 ± 3,33   | 7,64 ± 3,47    | 0,08 |
| Velocidad de desplazamiento (s)                | 23,11 ± 2,36  | 23,37 ± 1,82   | 0,48 | 23,73 ± 1,10  | 22,83 ± 1,04   | 0,01 |
| Resistencia (min)                              | 13,80 ± 2,68  | 13,35 ± 2,84   | 0,50 | 13,03 ± 2,55  | 12,98 ± 2,52   | 0,94 |
| Frecuencia cardiaca 15 s                       | 35,36 ± 4,88  | 37,09 ± 3,39   | 0,19 | 40,27 ± 9,42  | 39,36 ± 6,07   | 0,67 |
| Frecuencia cardiaca 60 s                       | 141,45 ± 9,54 | 148,36 ± 13,56 | 0,19 | 161,09 ± 37,7 | 157,45 ± 24,28 | 0,67 |
| Estimación del VO <sub>2</sub> max (mL/min/kg) | 47,99 ± 0,02  | 48,61 ± 11,75  | 0,74 | 47,32 ± 8,10  | 47,51 ± 8,53   | 0,93 |

Media ± desviación estándar. Rep= repeticiones, VO<sub>2</sub> max= consumo máximo de oxígeno. p<0,05.

**Tabla 6.** Comparación entre las evaluaciones iniciales y finales de los hombres del grupo control y del grupo experimental.**Table 6.** Comparison between the initial and final evaluations of men in the control and experimental group.

| Variables                                      | Control        |                |      | Experimental  |                |      |
|--|----------------|----------------|------|---------------|----------------|------|
|  | Inicial        | Final          | p    | Inicial       | Final          | P    |
| Fuerza en brazos (m)                           | 6,71 ± 1,69    | 6,55 ± 1,60    | 0,61 | 7,18 ± 1,37   | 7,47 ± 1,21    | 0,26 |
| Fuerza en abdomen (rep 30 s)                   | 20,64 ± 6,07   | 24,64 ± 6,45   | 0,01 | 22,13 ± 5,11  | 24,88 ± 6,20   | 0,03 |
| Fuerza en piernas (m)                          | 1,76 ± ,30     | 1,85 ± ,27     | 0,21 | 1,67 ± 0,19   | 1,69 ± ,24     | 0,79 |
| Flexibilidad (cm)                              | 3,64 ± 5,77    | 0,73 ± 5,88    | 0,00 | 1,75 ± 3,15   | 5,50 ± 2,88    | 0,01 |
| Velocidad de desplazamiento (s)                | 20,56 ± 1,87   | 21,55 ± 1,20   | 0,02 | 20,80 ± 1,36  | 20,34 ± 0,64   | 0,32 |
| Resistencia (min)                              | 9,89 ± 3,08    | 9,41 ± 2,90    | 0,32 | 10,51 ± 2,26  | 10,06 ± 2,48   | 0,67 |
| Frecuencia cardiaca 15 s                       | 34,64 ± 9,34   | 37,82 ± 6,74   | 0,26 | 41,13 ± 6,47  | 40,88 ± 7,94   | 0,95 |
| Frecuencia cardiaca 60 s                       | 138,55 ± 37,36 | 151,27 ± 26,94 | 0,26 | 164,5 ± 25,87 | 163,50 ± 31,74 | 0,95 |
| Estimación del VO <sub>2</sub> max (mL/min/kg) | 62,97 ± 10,90  | 64,73 ± 10,65  | 0,56 | 57,66 ± 7,46  | 58,77 ± 9,36   | 0,77 |

Media ± desviación estándar. Rep= repeticiones, VO<sub>2</sub> max= consumo máximo de oxígeno. p<0,05.

del estudio de 1,0 cm y 0,26 s, respectivamente (p<0,05). Las demás capacidades físicas se mantuvieron muy similares al inicio de la prueba. Por otro lado, las mujeres del grupo experimental mostraron un aumento significativo del 29,55% en la fuerza de abdomen, 25,45% en la flexibilidad y del 6,75% en la velocidad de desplazamiento (p<0,05). Las demás capacidades físicas evaluadas se mantuvieron similares a sus valores iniciales en las mujeres de este grupo.

En los hombres del grupo control hubo un aumento significativo en la fuerza de abdomen del 19,38%. Las capacidades de velocidad de desplazamiento y flexibilidad

disminuyeron (p<0,05) al finalizar el estudio, observándose un decremento de 4,38% en la velocidad de desplazamiento y del 80% en la prueba de flexibilidad (Tabla 6). Las capacidades físicas de resistencia y fuerza en brazo y pierna no fueron afectadas durante las 12 semanas del estudio, ya que mantuvieron valores similares a los iniciales. En el grupo experimental, la fuerza en abdomen y la flexibilidad de los hombres fueron mejoradas 2,75 repeticiones más en 30 s y 3,75 cm, respectivamente, en la prueba final con respecto a la inicial (p<0,05). Lo que nos indican que la fuerza en abdomen aumentó un 12,42% y la flexibilidad mejoró un 14,28%, de-

bido al programa curricular de la Universidad de Sonora. En las pruebas restantes no se observó un efecto significativo en los estudiantes que llevaron la clase curricular, sin embargo todas las capacidades físicas evaluadas fueron mejoradas numéricamente.

Al comparar el desarrollo obtenido en cada grupo, se puede decir que en el grupo control, tanto de hombres como de mujeres, se reducen las capacidades de flexibilidad y velocidad de desplazamiento y las otras se mantienen, mientras que en ambos géneros del grupo experimental aumentaron todas las capacidades, especialmente la fuerza en abdomen, flexibilidad y la velocidad de desplazamiento. Por otro lado, se pudo observar que algunas pruebas fueron más favorecedoras para los hombres y otras para las mujeres.

Los hombres fueron más afectados que las mujeres en la prueba de flexibilidad, ya que los hombres del grupo experimental, aumentaron 4 cm aproximadamente, en comparación con los del control que disminuyeron 3 cm aproximadamente. Esto puede deberse a que los hombres no acostumbran hacer ejercicios físicos que involucren la flexibilidad y por lo tanto cuando lo practican su mejora es más notable, además la mujer, genéticamente, es más flexible que el hombre (Bragança *et al.*, 2008). Por el contrario, las mujeres que llevaron la clase curricular aumentaron su flexibilidad 1,55 cm y las que no llevaron la clase disminuyeron 1 cm. Por otra parte, en la fuerza abdominal, las mujeres que cursaron el deporte curricular presentaron mayor aumento (29,55%), comparado con las mujeres del grupo control y los hombres de ambos grupos, probablemente se deba al mayor interés de las mujeres por cuidar su apariencia física, haciendo énfasis en esa parte del cuerpo (Abbott y Barber, 2011). En la prueba de fuerza en brazos, los hombres que cursaron la clase de deporte curricular aumentaron en mayor grado que los hombres del grupo control, y que las mujeres de ambos grupos. Igualmente, son los hombres quienes ponen más atención a fortalecer los brazos, en comparación con las mujeres; además, que esta capacidad se desarrolla más fácilmente en los hombres y sobre todo si realizan algún tipo de actividad física, debido a cuestiones fisiológicas (Weiss *et al.*, 1983). La fuerza en pierna no fue favorecida por un género en especial, ambos mostraron mejoras similares, ya que para ambos géneros es estéticamente importante la tonificación y fuerza en piernas.

En general, en el grupo control se pudo observar un aumento en la fuerza de abdomen, debido a que la mayoría de los estudiantes, se ejercitan cotidianamente por el interés de mejorar su apariencia física mediante ejercicios de tonificación muscular, especialmente en la región abdominal. Las capacidades de flexibilidad y velocidad de desplazamiento necesitan trabajarse con cierta regularidad y llevar a cabo ciertos tipos de ejercicios, de lo contrario estas capacidades pueden afectarse conforme pasa el tiempo (Micheo *et al.*, 2012), como se pudo observar en este grupo.

Además, en los resultados se apreció una mejoría en las capacidades físicas de los estudiantes del grupo control, siendo que en teoría no debieran de presentar ningún

avance debido a que no estuvieron expuestos al efecto de la clase de deporte curricular, ni pertenecían a alguna disciplina deportiva representativa de la Universidad de Sonora, ni tampoco formaban parte de la Licenciatura en Cultura Física y Deporte, por lo que, se puede suponer que algunos estudiantes del grupo control fueron expuestos a clases de acondicionamiento físico o trabajo específico de algún deporte por otro medio externo a los ofrecidos en la Universidad.

Respecto al grupo experimental que fue intervenido con el programa curricular, se observa que las capacidades físicas con mayor incidencia fueron la velocidad, flexibilidad y fuerza en abdomen. Del mismo modo que en el grupo control, estos estudiantes mejoraron más en la fuerza de abdomen, pudiéndose deber a que le dan mucha importancia a su estética, como se mencionó anteriormente. Varela *et al.* (2011) mencionan que los principales motivos de los estudiantes universitarios para hacer actividad física, son por el beneficio a la salud (45,8%) y mejorar la apariencia física (32%). Por otro lado, las capacidades de velocidad y flexibilidad lograron mejorarse con el ejercicio, debido a que con la práctica física éstas se ven mejoradas. Además, lo anterior se justifica en base a la programación de las clases de acondicionamiento físico, ya que en cada sesión se les dedicó más tiempo de trabajo activo a las capacidades de velocidad, flexibilidad y fuerza en abdomen que a la fuerza en brazos y fuerza en piernas, así como lo muestra la Tabla 1. Por lo que una buena adecuación en la equidad de los tiempos dedicados a cada capacidad, pudiera mejorar las capacidades menos desarrolladas como la fuerza en brazos y piernas. Con respecto a los cambios en el consumo máximo de oxígeno, se observa una tendencia a incrementar sus valores, aunque este cambio no resulta significativo. Esto se puede justificar en base a las recomendaciones de la ACSM, la cual establece que para mejorar significativamente la resistencia cardiovascular, se deben realizar actividades de tipo aeróbico, que involucren grandes grupos musculares, como piernas, brazos y abdomen; y sean rítmicas, continuas o con intervalos (García *et al.*, 2011), lo que no ocurre en esta clase curricular.

Además, se mejoraron las capacidades físicas condicionales de los estudiantes que atendieron la clase de deporte curricular, debido a que esta clase cumple con las recomendaciones establecidas. Las recomendaciones de la ACSM sugieren que, para lograr ganancias significativas en la fuerza muscular, los programas de entrenamiento deben incluir un mínimo de 8 a 10 ejercicios, con un volumen de por lo menos una serie de 8 a 12 repeticiones, con una frecuencia de 2-3 días a la semana (García *et al.*, 2011). Para desarrollar la capacidad de flexibilidad se recomienda realizar ejercicios de flexibilidad 2 o 3 días por semana y lo ideal sería de 5 a 7 días. Estos ejercicios deben enfocarse en los músculos que son trabajados comúnmente en la actividad física, y, cada estiramiento debe tener una duración mayor a 30 segundos (ACSM, 2010; García *et al.*, 2011). Sin embargo, no todas las capacidades mejoraron significativamente, posiblemente a que las actividades de baja a moderada intensidad deben prologarse durante más tiempo en comparación con las de

alta intensidad que requieren de menor tiempo (USDHHS, 2006).

La actividad física y el ejercicio constante y moderado son capaces de causar alteraciones fisiológicas que permiten aumentar las capacidades físicas, como aumento en la fuerza y resistencia muscular, aumento general de la capacidad funcional de órganos y sistemas, disminución del ritmo cardiaco, mejora de la estructura y función de los ligamentos y articulaciones (Dosil, 2004), lo anterior se traduce a un aumento en las capacidades condicionales permitiendo llevar a cabo las labores de la vida cotidiana y actividades donde se requiera mayor esfuerzo.

Hasta el momento, no se encontró otro estudio donde se evalúe el programa de actividad física de los programas extracurriculares de los centros universitarios de nuestro país o fuera del mismo, por lo que no se pudieron comparar estos resultados con los de otros autores. Sin embargo, se compara con estudios que hayan evaluado el efecto de un programa de actividad física.

García *et al.* (2011) encontraron resultados similares a los del presente estudio. Estos autores evaluaron la efectividad de un programa de actividad física para mejorar componentes del *fitness* en 15 mujeres trabajadoras en empresas, con el objetivo de evitar el sedentarismo. El programa físico tuvo una duración de 12 semanas y cada sesión consistió en 60 minutos diarios de actividad física. Al finalizar dicho programa, las mujeres lograron reducir significativamente su peso un 3,3% y su índice de masa corporal un 3,5%; mientras que la resistencia abdominal y la fuerza en miembros inferiores aumentaron un 27,7% y 25,3%, respectivamente. Por el contrario, no se observaron cambios significativos en el consumo máximo de oxígeno y flexibilidad. En diferencia con nuestro estudio, el aumento en la fuerza abdominal fue mayor en este grupo de mujeres que en el grupo experimental de nuestra investigación (20%). Por otro lado, en nuestro estudio si encontramos diferencia significativa en la flexibilidad, pero no en la fuerza en piernas y brazos, al contrario del estudio de García *et al.*, 2010. Estos resultados pueden ser debido a que la población estudiada y sus estilos de vida son diferentes.

Otro estudio demostró que la actividad física como el Pilates, promovió un aumento estadísticamente significativo en la fuerza abdominal, flexibilidad y resistencia muscular en 25 hombres y 25 mujeres de mediana edad. Los participantes llevaron a cabo ejercicios de Pilates en dos sesiones de 60 minutos por semana, durante 12 semanas. Este estudio sugiere que un programa de ejercicios de relativamente baja intensidad con esta duración puede mejorar las capacidades físicas condicionales de personas adultas (Kloubec, 2010). Por otro lado, García-Martos *et al.*, estudió la condición física de mujeres jóvenes con sobrepeso después de participar en un entrenamiento físico durante 6 semanas, ejecutando 3 sesiones de 50 min cada una, por semana. Las participantes incrementaron el consumo máximo de oxígeno en un 7%, la fuerza dinámica máxima en un 22%, la resistencia a la fuerza dinámica máxima un 49% y la flexibilidad isquiosural un 10%.

En general, con estos resultados se sugiere que la actividad física logra aumentar las capacidades condicionales, como resistencia abdominal, fuerza en piernas y brazos y flexibilidad, lo mismo que se observó en este trabajo de investigación.

Además, en la recopilación elaborada por Dosil (2004), se recomienda llevar a cabo actividad física con una frecuencia mínima de 3 a 5 veces por semana, mientras que una intensidad del 60 al 90% del ritmo cardiaco, un consumo máximo de oxígeno entre un 50-85% y una duración de 20 a 60 minutos, para mejorar las capacidades físicas condicionales. Lo anterior es similar a las clases de deporte curricular de la Universidad de Sonora, ya que su frecuencia es de 3 veces por semana, con una intensidad del 70-80%, el consumo máximo de oxígeno es entre 50-60% y presentan una duración de 60 minutos por sesión.

Cabe destacar que gracias al deporte curricular se mantuvieron positivas todas las capacidades evaluadas en este estudio, es decir, la clase fue adecuada para la conservación y mejoramiento de las capacidades físicas de fuerza en brazo, abdomen y pierna, así como de la velocidad, flexibilidad y resistencia. Esto podría extrapolarse a un mejoramiento en la salud, ya que la actividad física y los ejercicios enfocados, específicamente, en fuerza de abdomen ayuda a mantener o reducir los niveles en talla de cintura y con ello disminuir los niveles de sobrepeso u obesidad en la zona abdominal (Hall López, 2009). Como ya se mencionó anteriormente, la actividad física es capaz de prevenir las consecuencias del sedentarismo y la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles, pero además, está relacionado con el mejoramiento de funciones cognitivas (Ramírez *et al.*, 2004), disminuir el estrés (Moraska y Fleshner, 2001; Remor y Pérez-Llantada Rueda, 2007), mejorar el ánimo (Ang y Gómez, 2007) y optimizar la capacidad de realizar cualquier esfuerzo físico. En este sentido, es de vital importancia que los estudiantes universitarios realicen actividad física de manera constante.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que, cursar la clase de actividad física sin pesas del deporte curricular de la Universidad de Sonora, ayuda a los estudiantes a mantener o mejorar todas las capacidades físicas condicionales, principalmente, la fuerza en abdomen, la flexibilidad y la velocidad de desplazamiento. Por lo tanto, el seguimiento de dicha actividad podría mejorar el estado físico de los estudiantes, principalmente en controlar su peso y normalizar su índice de masa corporal.

Para investigaciones futuras se recomienda la evaluación de todas las asignaturas del deporte curricular y la selección de una muestra mayor de estudiantes de diferentes licenciaturas. Así como la evaluación de indicadores de salud que puedan ser mejorados con el deporte curricular.

## BIBLIOGRAFÍA

ACSM. 2010. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed. Wolters Kluwer, Lippincott William & Wilkins. New York.



- Abbott, B. D. y B. L. Barber. 2011. Differences in functional and aesthetic body image between sedentary girls and girls involved in sports and physical activity: Does sport type make a difference?" *Psychology of sport and exercise*. 12(3): 333-342.
- Ang, E.T. y Gómez, F. 2007. Potential therapeutic effects of exercise to the brain. *Current Medicinal Chemistry*. 14: 2564-2571.
- Bragança, M., Bastos, A., Salguero, A., y González, R. 2008. Flexibilidad. Conceptos y generalidades. *Revista Digital, Educación Física y Deportes*. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com>. 12:116.
- Bravo, B.C. 2006. Evaluación del rendimiento físico sistema LDF. *Editorial Kinesis*.
- Capdevila, L. 2005. Actividad física y estilo de vida saludable. Girona. *Editorial Documenta Universitaria*.
- Casimiro, A.J. 2002. Hábitos deportivos y estilo de vida de los escolares almerienses. *Servicios de publicaciones de Universidad de Almería*. Almería, España
- CPAFLA. Canadian Physical Activity, Fitness and Lifestyle Approach. 2010. The Canadian physical activity, fitness and lifestyle approach manual. 3ra ed. Canadian Society for Exercise Physiology.
- Donnelly, J.E., Blair, S.N., Jakicic, J.M., Manore, M.M., Rankin, J.W. y Smith, B.K. 2009. Appropriate physical activity intervention. Strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 41(2): 459-471.
- Dosil, J. 2004. Psicología de la actividad física y del deporte. Mc Graw Hill. Madrid, España
- Farrel, S.W., Kampert, J.B., Kohl, H.W.I., Barlow, C.E., Macera, C.A., Paffenbarger, R.S.J., Gibbons, L.W. y Blair, S.N. 1998. Influences of cardiorespiratory fitness level and other predictors on cardiovascular disease mortality in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 30(6): 889-905.
- Flores-Allende, G., García-Montes, M.E. y Ruiz-Juan, F. 2009. Relación de algunos correlatos biológicos y demográficos con la práctica físico-deportiva en estudiantes universitarios. El caso de la Universidad de Guadalajara, México. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 5(14): 59-80.
- Gámez, F. 2005. Intervenciones efectivas en promoción de la actividad física. *Kinesis*. 42: 58-61.
- García, L.V., Ramos, D.M., Páez, D.C., Pedroza, L.M. y Mendoza, D. 2011. Impacto de un programa de promoción de actividad física en mujeres trabajadoras de dos empresas de Bogotá. *Revista Ciencias de la Salud*. 9(3): 237-249.
- García-Martos, M., Calahorro Cañada, F., Torres-Luque, G. y Lara Sánchez, A.J. 2010. Efectos de un programa de entrenamiento mixto sobre la condición física en mujeres jóvenes con sobrepeso. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 10:11-16.
- Gutiérrez, F.G. 2011. Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 1(1): 77-86.
- Hall-López, J.A. 2009. Efecto de un programa de ejercicio aerobio en adultos con diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial sobre la resistencia cardiorrespiratoria, el índice de masa corporal y el consumo de medicamentos. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*. 1: 18-31.
- Jeffery, R.W., Wing, R.R., Sherwood, N.E. y Tate, D.F. 2003. Physical activity and weight loss: does prescribing higher physical activity goals improve outcome? *The American Journal of Clinical Nutrition*. 78: 684-689.
- Kloubec, J. A. 2010. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 24(3): 661-667
- Lyznicki, J.M., Young, D.C., Riggs, J.A. y Davis, R.M. 2010. Obesity: assessment and management in primary care. *American Family Physician*. 63: 2185-2196.
- Micheo, W., Baerga, L., y Miranda, G. 2012. Basic principles regarding strength, flexibility, and stability exercises. *PM&R*, 4(11): 805-811.
- Moraska, A. y Fleshner, M. 2001. Voluntary physical activity prevents stress-induced behavioral depression and anti-KLH antibody suppression. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 281: 484-489.
- NAASO. North American Association for the Study of Obesity. 1998. Expert panel on the identification, evaluation, and treatment of overweight in adults. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: executive summary (1-3). *The American Journal of Clinical Nutrition*. 68: 899-917.
- Pavon, A., Moreno, J.A., Gutiérrez, M. y Sicilia, A. 2004. Motivos de práctica físico-deportiva según la edad y el género en una muestra de universitarios. *Apuntes de Educación Física y Deportes*. 76: 13-21.
- Pliego, A., Díaz De León, M., Robles, M. y Celis, R. 2007. Hábitos de actividad física en la comunidad universitaria del instituto tecnológico de estudios superiores de occidente (ITESO). *Revista Brasileira de Ciencia y Movimiento*. 15(4): 67-72.
- Pollock, M., Gaessen, G., Butcher, J., Després, J.P., Dishman, R., Franklin, B. y Garber, C. 1998. ACM position stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 30: 975-991.
- Ramírez, W., Vinaccia, S. y Suárez, G. 2004. El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales*. 18: 67-75.
- Remor, E. y Pérez-Llantada Rueda, M. 2007. La relación entre niveles de la actividad física y la experiencia de estrés y de síntomas de malestar físico. *Interamerican Journal of Psychology*. 41(3): 313-322.
- USDHHS. U.S. Department of Health and Human Services. 2006. *Physical activity for everyone: measuring physical activity intensity*. U.S. Department of Health and Human Services.
- Varela, M.T., Duarte, C., Salazar, I.C., Lema, L.F. y Tamayo, J.A. 2011. Actividad física y sedentarismo en jóvenes universitarios de Colombia: prácticas, motivos y recursos para realizarlas. *Colombia Médica*. 42: 269-277.
- Weiss, L.W., Cureton, K.J. y Thompson, F.N. 1983. Comparison of serum testosterone and androstenedione responses to weight lifting in men and women. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. 50(3): 413-419.