

Memorias

V CONGRESO NACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA y XII Congreso internacional de motricidad y ejercicio físico

Alcaldía de Bogotá



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE PROMOCIÓN Y BIENESTAR UNIVERSITARIO



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigilada MinEducación



Editorial
Kinesis

MEMORIAS
V CONGRESO NACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA
Y XII CONGRESO INTERNACIONAL DE MOTRICIDAD Y EJERCICIO FÍSICO



Enrique Peñalosa Londoño
Alcalde de Bogotá

Pedro Orlando Molano Perez
Director IDRD

José Joaquín Saenz Moreno
Subdirector Técnico de Recreación y Deporte – IDRD

Oscar Oswaldo Ruiz Brochero
Jefe área de Recreación

Oscar Fabián Rubiano Espinosa
Coordinador Programa Recreovía – IDRD

Gaviota Marina Conde Rivera
Universidad Santo Tomás

Edwin Ancizar Valencia Barrera
Gestor Territorial - IDRD



Memorias

V Congreso Nacional de Actividad Física y XII Congreso Internacional de Motricidad y Ejercicio Físico

Editor

Oscar Fabián Rubiano Espinosa

Derechos Reservados

ISBN: 978-958-8952-96-3

Publicación: 2019

Diseño y Diagramación Electrónica: Editorial Kinesis

Carrera 25 No. 18-12 Armenia - Colombia

Teléfonos: (6) 740 9155 - 3127672797

E-mail: editorial@kinesis.com.co

www.kinesis.com.co

Impreso en Colombia / Printed in Colombia

Todos los Derechos Reservados

Cada autor es responsable del contenido de su texto

ORGANIZAN:

Alcaldía de Bogotá



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

**ACREDITACIÓN
INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS**

Res. MEN No. 01456 del 29 de enero de 2016

Vigencia por seis años



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de Calidad al alcance de todos



Kinesis
Editorial



**El deporte
es de todos**

Mindeporte

CONTENIDO

Capítulo 1. ACTIVIDAD FÍSICA COMO MEDIO PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES	23
EFFECTO DEL PROGRAMA DE PILATES SOBRE EL PERÍMETRO ABDOMINAL, PRESIÓN DEL TRANSVERSO ABDOMINAL EN JÓVENES ACTIVOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, COLOMBIA.....	25
Leidy del Pilar Aguirre Caicedo Jaime Orlando Rodríguez Peña Darío Mendoza Romero	
CONDICIONES DE ENTRENAMIENTO Y TRABAJO COMPLEMENTARIO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO RELACIONADOS CON LA PREVALENCIA DE LESIONES DEPORTIVAS EN UNIVERSITARIOS.....	35
Diana Carolina Escorcía Gómez	
Capítulo 2. ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS Y PERSONA MAYOR	45
LA IMAGEN CORPORAL Y SU INFLUENCIA EN LAS COMPETENCIAS ESPACIOTEMPORALES. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	47
Angie Carolina Peña Waltero	
EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE DIEZ SEMANAS SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA DEL PERSONAL DE VIGILANCIA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, BUCARAMANGA	54
Juan Daniel Castro Serrano Juan Sebastián Tello Rodríguez Daniel Efrén García González Luis Gabriel Rangel Caballero	

Capítulo 3. ACTIVIDAD FÍSICA EN POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE.....	63
EFFECTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO POLIMOTOR EN LA ATENCIÓN Y MEMORIA DE NIÑOS DE EDAD PREESCOLAR.....	65
Carlos Enrique Melo Moreno Alix Mireya Castañeda Rodríguez Carlos José Quintero Cárdenas	
LA INTELIGENCIA CORPORAL Y CINÉTICA. UNA MIRADA DESDE LA AVENTURA Y LA EMOCIÓN.....	68
Marco Vinicio Gutiérrez Casas	
PHYSICAL ACTIVITY AND COGNITION IN CHILDHOOD AND HIGHER AGE....	78
Anita Hökelmann	
EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA POLIMOTOR, SOBRE EL CONSUMO MÁXIMO DE Y LA RESISTENCIA DE FUERZA MUSCULAR EN UNA POBLACIÓN DE ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ.....	80
Jesús María Varela Millán Fabio Alberto Acuña Supelano Carlos Enrique Melo Moreno	
Capítulo 4. BIOMECÁNICA Y COMPORTAMIENTO MOTOR DURANTE LA PRÁCTICA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE	85
CARACTERIZACIÓN DEL GESTO DEPORTIVO DEL SALTO EN DELANTEROS DE LA SELECCIÓN MASCULINA MAYOR DE LA LIGA CALDENSE DE VOLEIBOL	87
Julialba Castellanos Ruiz Daniela López Londoño Manuel Alberto Riveros Medina Mateo Restrepo Gutiérrez Allana Rhamayana Bonifacio Fontenele Pedro Víctor de Andrade Braga	
ANÁLISIS CORRELACIONAL DE LA TÉCNICA DE PEDALEO DE UN CICLISTA DE ALTO RENDIMIENTO DE LA LIGA DE BOGOTÁ	98
Manuel Alberto Riveros Medina Angelica María Alarcón Vélez Jenny Katherin Martínez Paz Jaime Eduardo Alvarado Melo Oscar Fabian Rubiano Espinosa Natalia Stephany Morales Eraso	

ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS EN ESCOLARES DE GRADO 10° Y 11° DE UN COLEGIO PÚBLICO EN BOGOTÁ.....	103
Manuel Alberto Riveros Medina	
Adriana Rocío Gutiérrez Galvis	
Jaime Eduardo Alvarado Melo	
Oscar Fabian Rubiano Espinosa	
Edgar Raúl Acosta Rodríguez	
Carlos Enrique Melo Moreno	
Natalia Stephany Morales Eraso	
ANÁLISIS ELECTROMIOGRAFICO (EMG) DE LA TÉCNICA DE PEDALEO EN CICLISTAS DE LA SELECCIÓN COLOMBIA PARALÍMPICA.....	112
Manuel Alberto Riveros Medina	
Paula Estefanía López Letrado	
Wendy Vanesa Romero Mora	
Jaime Eduardo Alvarado Melo	
Oscar Fabian Rubiano Espinosa	
Natalia Stephany Morales Eraso	
Capítulo 5. FISIOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE	121
DERMATOGLIFIA DACTILAR Y FUERZA EXPLOSIVA EN JUGADORAS DE FUTBOL UNIVERSITARIO	123
Laura Carolina Moreno Abelino	
Laura Elizabeth Castro Jiménez	
Paula Janyn Melo Buitrago	
Yenny Paola Argüello Gutierrez	
Angela Yazmin Galvez Pardo	
COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL VO ₂ MÁX OBTENIDO EN PRUEBAS DE CAMPO EN JÓVENES UNIVERSITARIOS A 2600 MSNM	130
Isabel A. Sánchez-R	
Laura E. Castro-Jiménez	
Héctor R. Triana-Reina	
Adriana R. Gutiérrez-Galvis	
Jaime O. Rodríguez-Peña	
Leonardo. Rodríguez-P	
ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO UTILIZANDO MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA E INTERVÁLICO, BAJO LA MODALIDAD DE CICLISMO BAJO TECHO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.....	132
Daniel Botero Rosas	
Pedro Barragán Páez	
Oscar Fabiano Rubiano Espino	

PERIODIZAÇÃO DO TREINO PARA ATLETAS NO ESPORTE DE ALTO RENDIMENTO	135
Antonio Carlos Gomes	
ACTIVIDAD FÍSICA, COMPOSICIÓN CORPORAL, VO ₂ MÁX Y SISTEMA ANTIOXIDANTE EN PRESENCIA DEL GEN NRF2 EN ADULTOS	153
Liliana Aracely Enriquez-del Castillo	
Natanae Cervántes-Hernández	
Ramón Clandia Luján	
Claudia Esther Carrasco Legleu	
Capítulo 6. PROMOCIÓN LA ACTIVIDAD FÍSICA, PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y CONDICIONES ESPECIALES	159
LA ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA COMUNITARIA	161
Ramiro Andrés Alzate Lubo	
SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS Y SÍNDROME DE BURNOUT EN LOS PROFESORES DE PROGRAMAS COMUNITARIOS EN ACTIVIDAD FÍSICA DE COLOMBIA.....	169
Edwin Ancizar Valencia Barrera	
Cristian Ermides Carrillo Ramírez	
Carla Hardam Menêses	
Clarice Martins Lucena	
Jorge Bezerra	
THE IMPORTANCE OF TRAINING (AEROBIC MUSCULATION X) FOR OBESES AND OVERHEADS.....	175
Diogo Andre Dos Anjos	
LAS PRÁCTICAS DEPORTIVAS COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS CIUDADANAS EN ESCOLARES DE UN MODELO EDUCATIVO ALTERNATIVO EN BOGOTÁ	182
Jaime Eduardo Alvarado Melo	
Natalia Stephany Morales Eraso	
Manuel Alberto Riveros Medina	
PERSPECTIVAS FUTURAS PARA LA EDUCACIÓN FÍSICA, EL DEPORTE Y EL FITNESS.....	188
Estélio HM Dantas	
ESTRÉS, EJERCICIO FÍSICO Y RESILIENCIA EN EL LUGAR DE TRABAJO	198
Karollyni Bastos Andrade Dantas	
Luara Carvalho Fontes Menezes	

Capítulo 7. COGNICIÓN E INTELIGENCIA EMOCIONAL DEL DEPORTE Y LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	205
CRE-SER: CURRÍCULO SOCIO-EMOCIONAL DE LA EDUCACIÓN FÍSICA	207
Pedro Galvis Leal	
CEREBRO EJECUTIVO Y EL APRENDIZAJE DE HÁBITOS, LAS CLAVES PARA EDUCAR EN LA NO- VIOLENCIA	213
Paola Andrea Cifuentes Castañeda	
Henry Guevara Villarraga	

SALUDO DEL DIRECTOR DEL INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACIÓN Y DEPORTE – IDRD

PEDRO ORLANDO MOLANO PÉREZ



Bogotá, una ciudad más recreativa y deportiva

Uno de los principales objetivos del alcalde Enrique Peñalosa, es brindarles a los bogotanos mejores espacios para la recreación y el deporte. En esa medida, la Alcaldía de Bogotá a través del Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD), adelanta y promueve diversos programas y eventos que incrementan la actividad física de las personas. Dentro de ellos, están los puntos de Recreovía que ya llegan a más de 23 en las diferentes localidades de la ciudad, alcanzando un histórico en 2018 de 1.900.000 usuarios por jornada, durante los fines de semana.

Esto es solamente, un pequeño brazo de todo lo que se adelanta, pero además contamos con la Ciclovía, considerada el parque lineal más grande del mundo y que también convoca a 1.700.000 personas en cada jornada, Ecotravesías, Cronoescaladas, Maratones de Aeróbicos y Fitness, entre otros, que logran que Bogotá sea una ciudad más activa y deportiva. Todo esto sumado a la gran revolución de parques que se ha venido haciendo.

Ya contamos con 150 canchas sintéticas, 110 entregadas y 40 en ejecución, hemos intervenido 1.200 parques, iluminado más de 1.200 y recuperado más de 48 escenarios deportivos como la Pista de Atletismo de la Unidad Deportiva El Salitre, la Pista de Patinaje del Parque Recreodeportivo El Salitre, el complejo Acuático que no recibía intervenciones desde el 2005 y pronto Bogotá contará con su primera Pista Profesional de BMX.

Es por esto que, sin duda, esta ciudad se convirtió en un gran referente para la región y para el país en temas deportivos y recreativos. Este V Seminario Nacional de Actividad Física son una gran plataforma para dar a conocer estos exitosos programas y para que los bogotanos tengan más alternativas para vivir sanos.

Trabajamos por una sociedad feliz y saludable, una Bogotá Mejor Para Todos.

SALUDO DEL SUBDIRECTOR TÉCNICO DE RECREACIÓN Y DEPORTE

JOSÉ JOAQUÍN SAENZ MORENO



La inactividad física y los comportamientos sedentarios han incrementado en los últimos años, situación medida en 146 países y evidenciado en recientes publicaciones de la revista LANCET. El no cumplimiento de la recomendación diaria de actividad física en los diferentes grupos poblacionales, está considerada como un factor de riesgo importante para las enfermedades no transmisibles y tiene un efecto negativo en la salud mental, la calidad de vida y el desarrollo económico de las poblaciones.

Los resultados de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional ENSIN 2015, muestran que en los preescolares, escolares y adolescentes ha aumentado el tiempo de exposición a pantalla y los comportamientos sedentarios y en los adultos un aumento de peso, sobrepasando las cifras del 2010.

Dentro de las políticas multisectoriales para promover la actividad física, y contribuir en la reducción de estos comportamientos que afectan la salud del individuo, a nivel Distrital, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte “IDRD” ha liderado a través del deporte, la actividad física y la recreación, estrategias que ayuden en la disminución de este flagelo, como parte de estas, la Alcaldía Mayor de Bogotá viene la revolución de los parques con la construcción de nuevos espacios deportivos y recreativos por toda la ciudad, adecuación de polideportivos, en la Nueva Bogotá, se ha ampliado la oferta buscando que cada ciudadano tenga la oportunidad de aprovecharlos y que las comunidades se apropien de los mismos.

Dentro de las estrategias deportivas se está trabajando en la orientación de procesos como Escuelas de Mi Barrio, Bogotá Corre Mejor para Todos, Juegos Deportivos Interbarrios, y continúan ampliándose los espacios de práctica como Ciclovía y Recreovía donde millones de Bogotanos realizan actividad física, contribuyendo así en el incremento de la misma.

Herramientas fundamentales para lograr intervenciones efectivas son los procesos formati-

vos, pues estos hacen que los individuos estén en capacidad de promover y orientar actividad física en las comunidades, basado en aprendizajes significativos, en busca de estos propósitos, el IDRD organiza Seminarios orientados a identificar el aporte de la ciencia y la tecnología en la disminución de los comportamientos sedentarios y el cumplimiento de la recomendación de actividad física.

Finalmente, agradezco a nuestros aliados, las universidades y a los conferencistas que nos mostrarán las últimas tendencias e investigaciones en el área, a los participantes de este Seminario, esperando con esto, que el conocimiento adquirido pueda ser aplicado y eficaz en beneficio de la población en general.

SALUDO DEL JEFE DEL ÁREA DE RECREACIÓN

OSCAR RUIZ BROCHERO



Hemos ganado cada uno de nosotros la principal carrera de nuestras vidas, aunque seguramente pocos somos conscientes de que gracias a nuestras habilidades para movernos logramos superar a más de 250 millones de competidores que tenían dentro de su misión lograr la fecundación del ovulo, y que gracias a esas habilidades para movernos hoy somos unos seres humanos maravillosos e irrepetibles.

Esta carrera por la vida es la que nos demuestra que, por naturaleza, por composición cromosómica somos seres de movimiento, lo que nos ha permitido diferenciarnos de las demás especies vivientes y lo que hace que cada día tengamos la posibilidad de interactuar con los demás y con nuestro entorno.

Desde hace 2.5 millones de años, con la aparición del género Homo, el movernos para cazar, la recolección de nuestros alimentos y en caso de ser necesario la fuga para evitar los ataques del salvaje medio en el cual se habitaba, el movimiento y la calidad del movimiento hace que nuestra raza humana puede sobre llevar las difíciles condiciones e imponerse a los factores externos hasta lograr dominar su medio ambiente, como nos damos cuenta somos seres en los que el movimiento o actividad física es fundamental para nuestra existencia y para una existencia de CALIDAD, múltiples estudios han demostrado que hacer actividad física de forma regular mejora el funcionamiento de nuestro organismo, nuestras relaciones con los demás y la capacidad para asumir nuevos desafíos.

Las comodidades de los tiempos modernos, la tecnología manejada de forma inadecuada, las carreras por “sobre vivir” nos alejan de la posibilidad de VIVIR PLENAMENTE, estamos en una constante carrera por TENER y se ha quedado para después el SER, lo cual como sociedad nos ha acostumbrado a vivir de la mano de nuestros enemigos silenciosos: la Obesidad y el Sedentarismo, con las fatales consecuencias que esto significa para todos los grupos etarios

y en especial a nuestros niños.

A través del V Seminario Nacional e Internacional de Actividad Física y XII congreso internacional de motricidad y ejercicio físico, queremos poner el tema sobre la mesa y contribuir de forma directa a la solución de estas problemáticas, sabiendo que el compartir experiencias exitosas desarrolladas en diferentes lugares del mundo nos hará a todos más fuertes como organizaciones y profesionales para esta constante batalla en favor del bien estar y FELICIDAD de nuestros conciudadanos y más en Bogotá, que queremos una ciudad mejor para todos.

SALUDO DEL COORDINADOR DEL PROGRAMA RECREOVÍA

OSCAR FABIÁN RUBIANO ESPINOSA



La actividad física se ha convertido en un medio importante para la salud de los bogotanos, por lo tanto el programa Recreovía a través de la alcaldía de Bogotá, el área de recreación y la subdirección técnica de recreación y deporte del Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD), no ha escatimado recursos, para organizar el “V Congreso Nacional de Actividad Física y el XII Congreso Internacional de Motricidad y Ejercicio Físico” conjuntamente con la Universidad Santo Tomás, la Universidad Libre de Colombia, la Corporación Universitaria Minuto de Dios y la Red Internacional de Motricidad humana (IHMN), han trabajado desde lo académico hasta lo investigativo para llevarles a ustedes un evento de alta calidad con los mejores ponentes a nivel nacional e internacional en el campo de la actividad física, ejercicio y deporte.

En este congreso logro producir trabajos de investigación en las modalidades de ponencias centrales, talleres prácticos, capítulos de libro, artículos largos en revistas oficiales de evento, poster y ponencias en paneles de expertos. Por lo anterior todos estos productos de investigación fueron evaluados, aceptados y otros rechazados por un comité científico integrado por 49 investigadores a nivel nacional e internacional, algunos reconocidos por Colciencias y otros por sus países de origen.

En este orden de ideas, participaron 28 ponentes internacionales de Brasil, México, Chile, España y Alemania, además, 15 ponentes nacionales. Se contó con el apoyo de la editorial Kinesis para la publicación de las memorias del evento en un libro que recopiló más de 24 investigaciones a nivel nacional e internacional, además, la Revista Cuerpo, Cultura y Movimiento de la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomás, publicará 10 artículos de investigación. También el IDRD apoyo el congreso con el mejor talento humano, apoyo logístico y todas las garantías que debe tener un evento nacional

e internacional de impacto, logrando tener más de 2000 participantes durante los tres días de duración del evento.

Es así que, agradecemos a todas las personas, empresas aliadas y organizadores que asistieron a este megaevento, esperando que lo disfruten y que este nuevo conocimiento sea de gran utilidad y aplicabilidad en las ciencias y tecnologías del deporte y la actividad física.

Un fraternal saludo.

OSCAR FABIÁN RUBIANO ESPINOSA

Coordinador Programa Recreovía

COMITÉ CIENTÍFICO

Mg. CINDY JOULIETH CASTRO RAMÍREZ
Universidad Santo Tomás

PhD. ARACELY ENRIQUEZ
Universidad de Autónoma Chihuahua – México

PhD. DANIEL BOTERO
Universidad de la Sabana

PhD. DARIO MENDOZA ROMERO
Universidad Santo Tomás

PhD. ERIKA MANCERA
Universidad Nacional de Colombia

PhD. ERIKA VIVIANA LADINO MARÍN
Corporación Universitaria Minuto de Dios

PhD. HENRY HUMBERTO LEÓN ARIZA
Universidad de la Sabana

PhD. JOHN FREDY RAMÍREZ
Universidad de Antioquia

PhD. PEDRO NEL URREA ROA
Corporación Universitaria Minuto de Dios

PhD. YENNYS GONZÁLEZ DE LOS REYES
Universidad Santo Tomás

PhD. YISEL CAROLINA ESTRADA BONILLA
Universidad Santo Tomás

PhD (f) GAVIOTA MARINA CONDE RIVERA
Universidad Santo Tomás

PhD (f) LUIS ENRIQUE JIMÉNEZ
Universidad Santo Tomás

PhD (f) NATALIA STEPHANY MORALES
ERASO
Universidad Libre de Colombia

PhD (f) OSCAR FABIÁN RUBIANO ESPINOSA
Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD

PhD (f) SOL ANGIE ROMERO
Universidad Manuela Beltrán

Mg. JUAN MANUEL DÍAZ MARÍN
Universidad Santo Tomás

Mg. ADRIANA ROCIO GUTIÉRREZ
Universidad Libre de Colombia

Mg. ANGELA YAZMÍN GALVEZ PARDO
Universidad Santo Tomás

Mg. CARMEN VICTORIA FORERO CÁRDENAS
Universidad Santo Tomás

Mg. DIANA CAROLINA ESCORCIA GÓMEZ
Corporación Universitaria Minuto de Dios

Mg. DIANA PATRICIA DÍAZ GARCIA
Instituto Distrital de Recreación y Deporte - IDRD

Mg. DIEGO FERNANDO VILLAMIZAR GÓMEZ
Corporación Universitaria Minuto de Dios

Mg. EDGAR RAÚL ACOSTA RODRIGUEZ
Universidad Libre de Colombia

Mg. EDWIN ARCESIO GÓMEZ SERNA
Universidad Santo Tomás

Mg. EVALDO RAFAEL RUBIO ORTIZ
Universidad Libre de Colombia

Mg. GERMÁN GAITÁN PEDRAZA
Corporación Universitaria Minuto de Dios

Mg. HÉCTOR ALEXANDER GÓMEZ OYUELA
Corporación Universitaria Minuto de Dios

Mg. HÉCTOR REYNALDO TRIANA R. Universidad Santo Tomás	Mg. LUIS ALFREDO GARCÍA Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDR
Mg. INGRID JULIETH SÁNCHEZ ROA Corporación Universitaria Minuto de Dios	Mg. LUIS GABRIEL ESCOBAR RODRÍGUEZ Corporación Universitaria Minuto de Dios
Mg. ISABEL ADRIANA SÁNCHEZ ROJAS Universidad Santo Tomás	Mg. LUZ ELENA MENDOZA ESPINEL Corporación Universitaria Minuto de Dios
Mg. JACKELINE LIZETH TAFUR OVIEDO Corporación Universitaria Minuto de Dios	Mg. MANUEL ALBERTO RIVEROS MEDINA Universidad Libre de Colombia
Mg. JAIME EDUARDO ALVARADO MELO Universidad Libre de Colombia	Mg. (f) PABLO SERGIO MOLINA MURCIA Universidad Santo Tomás
Mg. JAVIER ENRIQUE LÓPEZ JAIMES Corporación Universitaria Minuto de Dios	Mg. PAOLA ANDREA CIFUENTES CASTAÑEDA Universidad Libre de Colombia
Mg. JAVIER LEONARDO REINA MONROY Corporación Universitaria Minuto de Dios	Mg. PATRICIA TRASLAVIÑA ESPITIA Corporación Universitaria Minuto de Dios
PhD (f) JEISON DANIEL SALAZAR PACHÓN Universidad Santo Tomás	Mg. PEDRO NEL GONZÁLEZ ROBAYO Universidad Libre de Colombia
PhD (f) LAURA ELIZABETH CASTRO JIMÉNEZ Universidad Santo Tomás	Mg. YENNY PAOLA ARGÜELLO GUTIÉRREZ Universidad Santo Tomás
Mg. LAURA VANESSA GARZÓN PÉREZ Corporación Universitaria Minuto de Dios	Mg. YOHANNA MARIA MONTENEGRO Universidad Santo Tomás
Mg. LEONARDO ANDRÉS AGUIRRE CARDONA Corporación Universitaria Minuto de Dios	

CAPÍTULO 1

ACTIVIDAD FÍSICA COMO MEDIO PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES

**EFFECTO DEL PROGRAMA DE PILATES SOBRE EL PERÍMETRO ABDOMINAL,
PRESIÓN DEL TRANSVERSO ABDOMINAL EN JÓVENES ACTIVOS EN LA CIUDAD
DE BOGOTÁ, COLOMBIA.**

Leidy del Pilar Aguirre Caicedo
Jaime Orlando Rodríguez Peña
Darío Mendoza Romero

**CONDICIONES DE ENTRENAMIENTO Y TRABAJO COMPLEMENTARIO DE
ACONDICIONAMIENTO FÍSICO RELACIONADOS CON LA PREVALENCIA DE
LESIONES DEPORTIVAS EN UNIVERSITARIOS**

Escorcía Gómez, Diana Carolina

EFFECTO DEL PROGRAMA DE PILATES SOBRE EL PERÍMETRO ABDOMINAL, PRESIÓN DEL TRANSVERSO ABDOMINAL EN JÓVENES ACTIVOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, COLOMBIA.¹



Leidy del Pilar Aguirre Caicedo

Licenciada en Educación Física, Especialista en Dirección y Habilidades para la Gestión de Centros Deportivos, Master en Actividad Física, Entrenamiento y Gestión Deportiva, Instructora-Investigadora Sena, Centro de Formación en Actividad Física y Cultura. Bogotá, Colombia.

Correo electrónico: laguirrec@sena.edu.co

Jaime Orlando Rodriguez Peña

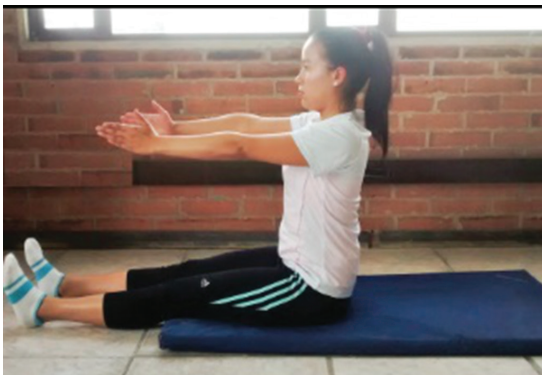
Profesional en Fisioterapia, Especialista en Ejercicio Físico para la salud, Magister en Fisioterapia de la Actividad Física y el Deporte, Líder Sennova Sena, Centro de Formación en Actividad Física y Cultura. Bogotá, Colombia.

Darío Mendoza Romero

Profesional en Ciencias del Deporte, Magíster en Epidemiología, Docente Investigador del Programa de Cultura Física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia.



1 Enero - mayo de 2016, EFFECT OF THE PILATES PROGRAM ON THE ABDOMINAL PERIMETER, PRESSURE OF THE ABDOMINAL TRANSVERSE IN YOUNG PEOPLE ACTIVE IN THE CITY OF BOGOTÁ, COLOMBIA.





En los últimos años se han realizado numerosos estudios [1] Boix Vilella, S. (2016), [2] Perez, F. J. S., Merino, R., Fernández, E., & Mayorga, D. (2015). [3] Sobrín, C. V., Montil, M., & García, Ó. (2013). [4] Johnson, E., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C., & Kennedy, K. (2007). [5] García, P. (2009), que han analizado el método Pilates (MP) [6]. Joseph Pilates [7] (Breccia, 2011) definió su método como: la ciencia y el arte del desarrollo coordinado de la mente, el cuerpo y el espíritu a través de movimientos naturales bajo el estricto control de la voluntad y la denominó como “Contrología” siendo este su propio método de ejercicio físico. Este método se puede utilizar como herramienta

para promocionar la práctica de la actividad física regular en los grupos poblacionales, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de las personas contribuyendo al reto de las políticas públicas y requerimientos que están inmersos en las industrias dedicadas a la promoción de la actividad física.

En la literatura científica se han encontrado alrededor de 33 estudios que tratan de aplicar un programa con el Método Pilates en diferentes ámbitos con poblaciones distintas y con objetivos direccionados a evaluar diferentes capacidades como flexibilidad, fuerza, coordinación, entre otras arrojando resultados positivos y prometedores en su aplicación.

Este método es considerado como un sistema de ejercicios centrados en la postura, el control de la respiración y el desarrollo del tono muscular y la flexibilidad, logrando entrenar los músculos profundos y superficiales de forma integral en movimiento consciente. [8] Herrington & Davies (2005). También es considerado relevante en el campo terapéutico para la rehabilitación de pacientes con lesiones mediante una variedad de ejercicios. Asimismo, es aplicado en la sociedad actual, ya que la práctica requiere de materiales económicos y fáciles de almacenar [9]Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F., Esparza-Ros, F., Muyor, J. M., & López-Miñarro, P. Á. (2015).

Por lo anterior, trabajar la musculatura central es un componente integral de mecanismo de protección que libra a la columna vertebral de las fuerzas nocivas propias de actividades funcionales [10] Okada, T., Huxel, K. & Nesser, T. (2011). Es así como los ejercicios encaminados a mejorar la fuerza, el control neuromuscular, la tolerancia muscular en el centro del cuerpo a través de programas de actividad física que trabajen de forma integral con el Método Pilates ofreciendo un equilibrio de los músculos estabilizadores de la postura y balances óptimos para el desempeño de las cadenas cinéticas en los diferentes movimientos que se realizan en la vida diaria, evitando de esta forma la adopción de posturas y patrones de compensación inadecuados al realizar un movimiento y que se generen posibles lesiones.

De acuerdo con lo anterior, ha surgido la necesidad y oportunidad de intervenir con prácticas que involucren la evaluación y control a través del método Pilates promocionando la práctica de la actividad física regular en los grupos poblacionales a intervenir, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, asumiendo

el reto de las políticas públicas y requerimientos que cada vez más se ven inmersos en las industrias dedicadas a la promoción de la actividad física. Este método se toma como herramienta para la aplicación de esta propuesta porque es relevante y actualmente se enmarca dentro de las tendencias del fitness, vale la pena resaltar que la Asociación Norteamericana IHRSA e IDEA, organizaciones de salud y acondicionamiento físico estadounidense prevén un gran número de servicios relacionados con la integralidad de mente y cuerpo

En cuanto a la herramienta que se utilizó para controlar la aplicación del test y post test en la población objeto se encuentra la PBU (Unidad de presión Biofeedback) que es utilizada originalmente para evaluar la capacidad de contracción de los músculos abdominales, también ha sido aplicada para examinar la estabilización lumbar en varios estudios como los de [11] Herrington & Davies. (2005). Por lo anterior, con esta investigación se profundizó con la (PBU) permitiendo verificar la contracción del músculo abdominal en los sujetos que participaron en el programa con el Método Pilates. Dado que da elementos de validación soportados científicamente para la aplicación en esta investigación, resaltando que este músculo es el más relevante en la aplicación del programa.

Por lo anterior, la calidad del control motor del Transverso Abdominal puede ser estimado indirectamente por el rendimiento demostrado en la prueba con la PBU, que es un aparato de bajo costo el cual presenta la ventaja de ser fácil de usar resaltando que es un método no invasivo, y ha sido utilizado en diferentes músculos del cuerpo [12] Storheim et al.,(2002) Las pruebas clínicas que utilizaron esta herramienta para evaluar la activación de TrA han arrojado estudios de precisión interesantes con resultados sa-

tisfactorios importantes.[13] Hodges & Richardson,(1996) resaltan que los métodos clínicos utilizados tienen su fiabilidad. Por tanto, el objetivo del estudio efectuado fue evaluar la fiabilidad intra-examinador y la correlación en la activación del musculo Transverso Abdominal con la prueba de la palpación y la PBU. para los próximos años y sus resultados sorprendentes sobre sus practicantes.

En esta investigación se tuvo en cuenta la metodología de un diseño de proyecto de aplicación práctica (propuesta de intervención) con la realización de un pre-test y post-test. Asimismo, el análisis de medidas para cada una de las variables dependientes seleccionadas en el estudio. Se utilizó el diseño metodológico relacionado con la aplicación de un programa de Pilates en jóvenes activos de 18 a 25 años comprobando los efectos sobre el perímetro abdominal, la presión ejercida del transverso abdominal en contracción isométrica realizado en la ciudad de Bogotá, Colombia. Con esta intervención se generó un aporte al campo de la investigación científica en el ámbito de la aplicación de buenas prácticas en Actividad Física y dar un enfoque a componentes determinantes para el inicio de un programa con el Método Pilates. Se estableció un muestreo por conveniencia que hace parte de los muestreos no probabilísticos y consiste en seleccionar unidades muestrales más convenientes para el estudio; por tanto, no existe control de la composición de la muestra y la representatividad de los resultados

El programa utilizado para aplicar el Método Pilates durante 8 semanas de intervención tuvo como objetivo la aplicación de un repertorio de ejercicios para lograr la activación del transverso abdominal con una duración de 60 minutos teniendo en cuenta una fase inicial, central y final para la ejecución

y apropiación. Los participantes fueron entrenados durante 3 días a la semana sumando un total de 24 sesiones respectivamente durante 8 semanas, realizando un pre test y un pos test, antes y después de la intervención, analizando la información recolectada y verificando cambios relevantes en las variables planteadas.

Asimismo, se emplearon las pruebas con la Unidad de presión Biofeedback (PBU) para valorar la presión del transverso abdominal en contracción isométrica, prueba que se mide en mmHg. Se trata de un sistema ampliamente empleado dentro del ámbito de la rehabilitación y para esta investigación es tomada como herramienta para evaluar un pre test y post test durante la intervención realizada. Se aplica un test y post test con la Unidad de presión Biofeedback que a través de la prueba piloto aplicada y tras la revisión de varios artículos [14](Storheim et al., 2002) ,[15] Cairns, M. C., Foster, N. E., & Wright, C. (2006), [16] M. C. Cairns, Harrison, & Wright, (2000), [17]Jung, Kim, & Lee, (2014),[18]Pennella et al.(2013), [19] Lima, Oliveira, Costa, & Laurentino, 2011), [20] (Costa, Costa, Cançado, Oliveira, & Ferreira, 2004), [21] Miyamoto, Iinuma, Maeda, Wada, & Shimizu, (1999) [22](Cresswell, Grundström, & Thorstensson.(1992)

Según lo anterior, se realizaron pruebas de normalidad (Shapiro Wilk) con el software IBM SPSS statistics 20 teniendo en cuenta las siguientes variables: unidad de presión biofeedback (pbupresion), unidad de presión biofeedback tiempo (pbutiempo), Perímetro abdominal (Perabd), Peso(peso), Índice de masa corporal (Imc), Porcentaje graso (Porgraso). Se hicieron pruebas de normalidad para todas las variables cuantitativas encantándose en el análisis de normalidad (Shapiro Wilk) en la línea base arrojó las siguientes variables con distribución paramétrica ($p >$

0,05): Peso y edad y las variables no paramétricas fueron ($p < 0,05$): pbupresion, pbutiempo, talla, Perabd, Imc y porgraso. Posterior a la aplicación del programa de entrenamiento las siguientes variables contaron con una distribución paramétrica ($p > 0,05$) Perabd, Imc y porgraso y edad y se encontraron como variables no paramétricas ($p < 0,05$): la pbupresion, pbutiempo, talla y Peso.

Se encontraron estudios realizados donde se utiliza la medición de la presión de la activación del transverso abdominal obteniendo estudios de precisión con resultados satisfactorios [23] P. Hodges et al.(1996) Asimismo los estudios sugieren un grado de sensibilidad adicional, especificidad y validez de instrumentos que se podrían añadir a los estudios de fiabilidad.[24] Gibbons & Tehan. (2009) sugieren que para los procedimientos clínicos son fiables y se deben aplicar varias pruebas para analizar los datos arrojados, en esta investigación se pretendía verificar si tras la aplicación de un pre test y post test con la PBU para determinar la presión del transverso abdominal en contracción isométrica antes y después de la aplicación de un programa de Pilates en 8 semanas de intervención tendría un efecto significativamente estadístico para llevar a cabo un protocolo de evaluación que permita controlar las clases grupales que utilizan el método. Siendo la PBU una herramienta confiable, no invasiva y que ha sido utilizado en diferentes músculos del cuerpo [25] Storheim et al. (2002). En esta investigación se utilizó para medir la activación del TA a través de un protocolo que debería ser usado no solo a nivel clínico sino en estudios que involucren la aplicación de este grupo muscular en el área del ejercicio físico.

De acuerdo con lo anterior, se analizaron solamente los datos resultantes que arrojan significancia durante toda la investigación. En la variable PBU tiempo se encontró

una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,01$), en los 19 hombres y 14 mujeres que participaron de la investigación, es decir que se comprueba que el programa de Pilates aplicado durante 8 semanas de intervención en los participantes mejoro el mantenimiento de la presión ejercida por fuerza de contracción isométrica del transverso abdominal. Por tanto, la aplicación del programa junto con el protocolo de la PBU contribuye significativamente y promete ser una herramienta válida, eficaz y de bajo costo para futuras intervenciones en el campo de la investigación relacionadas con en el área de la Actividad Física y las clases grupales.

En cuanto a la presión ejercida durante el pre test y post test se encontró en los 19 hombres que participaron en el estudio se alcanza una diferencia estadísticamente significativas ($p = 0,001$) sobre la fuerza de contracción isométrica del transverso abdominal (prueba T para muestras relacionadas) evidenciando que el programa de Pilates demostró una mejora en esta variable para este grupo poblacional mientras que en mujeres se encontró que el programa no produjo un efecto significativo estadísticamente sobre la fuerza isométrica de contracción de músculo transverso abdominal puesto que la ($p = 0,056$), Si se hubiese seleccionado un nivel mayor de significancia, esta diferencia podría ser evidente también para este grupo poblacional. De acuerdo a lo planteado es preciso evidenciar que aún existen preguntas para ser respondidas acerca de las propiedades específicas de la medición de PBU para la evaluación de la fuerza de contracción isométrica del Transverso Abdominal en mujeres. Por tanto, se requiere de más estudios para fundamentar esta herramienta que posee resultados prometedores en el campo de la investigación según la ©2010 Chartered Society of Physiotherapy. Publicado por Elsevier Ltda.

La medición de la circunferencia de cintura esta asocia con el riesgo y mortalidad a nivel cardiovascular [26] Hernández Rodríguez, J., & Duchi Jimbo, P. N. (2015). en la actualidad se tienen en cuenta como parámetro de medición indicada en los diversos consensos que existen y en las guías clínicas para precisar la obesidad abdominal o central. En este estudio de investigación el perímetro abdominal en hombres y mujeres no se encontró diferencia estadísticamente significativa (mujeres $p=0.066$ y hombres $p=0,074$) entre la línea de base y la intervención de las 8 semanas del programa de Pilates. Porque determinan que la circunferencia de cintura esta asocia con el riesgo y mortalidad a nivel cardiovascular [27] Hernández et al. (2015) Porque no se tienen en cuenta las variables sociales, económicas y de ubicación geográfica a las que están expuestos los participantes que podrían proporcionar información importante sobre los factores que pueden influir en los hábitos y estilos de la vida de los participantes de esta investigación.

Por lo anterior, la medida de la circunferencia de cintura se ubicó como medida de prevención de riesgo a nivel cardiovascular, que a pesar de no haber encontrado significancia estadística los participantes se encuentran entre los rangos saludables por factores extrínsecos como lo son la práctica de actividad física moderada y vigorosa. Se comprueba que el perímetro abdominal es una variable que depende de la aplicación de un programa nutricional riguroso y no solo de un programa de Pilates. Para generar cambios en esta variable es preciso tener en cuenta para estudio futuros un programa de nutricional y de entrenamiento que combine otras aptitudes físicas y si generar cambios comportamentales en los hábitos de consumo de alimentos y la implementación de actividad física moderada y/o vigorosa importantes.

Para la variable de porcentaje de grasa se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,0264$) evidenciando una disminución en el porcentaje graso en las mujeres tras la intervención realizada, comprobando en esta investigación que las clases de Pilates sirven para disminuir esta variable porque arrojaron un valor de 25,43 mm en el pre test y en el post test de 24,79 mm, favoreciendo de esta forma al campo de la investigación con la aplicabilidad del método y así contribuir para que sea utilizado en los programas de ejercicio físico con un aporte relevante para la disminución de los índices de obesidad a nivel mundial. Puesto que La OMS estipula que la obesidad ya es reconocida como la nueva epidemia del siglo XXI donde la prevalencia de contraer este problema de salud se encuentra en aumento, puesto que más del 50% de los adultos de los principales países industrializados la padecen En el grupo de hombres para la variable de porcentaje graso no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p=0,0788$) entre la línea base que arrojó un valor de 14,68mm y tras la intervención ejecutada un valor de 14,84 Observando que para los hombres se debe tener en cuenta el tipo de ejercicio adicional realizado y los hábitos alimenticios controlados. Por lo tanto, se debe tener en cuenta para futuras investigaciones el control nutricional como completo del programa de Pilates porque podría llegar a mejorar esta variable en la población.

También se encontró que el IMC en mujeres también presento diferencia estadísticamente significativa de ($p=0,022$) y para el grupo de hombres se presentó la misma condición que para el porcentaje graso sin ninguna diferencia estadística de ($p=0,003$) de la línea base. Es decir que el programa aplicado durante 8 semanas comprobó que se disminuyó esta variable en el grupo de mujeres que intervinieron en esta investiga-

ción arrojando un valor de 23,22 kg/m² en la línea base y tras la intervención realizada disminuyó este valor a 20,83 kg/m² en el post test, comprobando que el método Pilates puede aplicarse a este grupo poblacional para disminuir el IMC y por ende contribuir en los planes de ejercicio físico encaminados a la disminución de peso. Pero en los hombres se encontró un valor de 22,86 kg/m² y después de la intervención del programa de Pilates arrojó un aumento de este valor a 27,21 kg/m. considerándose que los hombres aumentaron esta variable y se puede deducir que se debe indagar sobre el tipo de ejercicio adicional realizado por los participantes y por los hábitos alimenticios consumidos que no fueron el objeto central en esta investigación. Porque el programa de Pilates por sí solo no disminuyó esta variable para este grupo poblacional, entonces se debe considerar que para mejorar los resultados en este grupo es necesario que se tengan en cuenta otras variables como plan de entrenamiento y plan nutricional complementario.

La variable de peso no arrojó diferencias estadísticamente significativas (mujeres $p=0.0589$ y hombres $p=0,0680$) en ninguno de los dos grupos intervenidos entre la línea base que para mujeres era de 56,50Kg y después de la aplicación del programa de Pilates 56,36 kg y para el grupo de hombres de 68,11kg en hombres y en el post test 67,16 kg. de Determinando que el programa con el método Pilates por sí solo no es completo para disminuir el peso y que se podría ser aplicado como una herramienta para combinar con otras aptitudes físicas integrándola junto con un plan nutricional logrando ajustarse a programas encaminados para la pérdida de peso.

Por lo anterior, se puede determinar que con esta investigación se contribuyó a la evaluación del transversal abdominal con la

PBU fortaleciendo y apoyando estudios de [28] (Herrington & Davies.(2005) que evaluaron en su investigación la capacidad de aislamiento del transversal del abdomen y la estabilidad abdomino-pélvica con la con la práctica del Método Pilates. Concluyendo que esta investigación mejoró el mantenimiento de la presión ejercida por fuerza de contracción isométrica del transversal abdominal. Apuntando a los beneficios que plantean [29]Hoppens.(2003), [30] Muirhead.(2004), [31] Paredes, (2007). que son el desarrollo la fuerza abdominal, refuerzo del torso, mejoramiento de la alineación y la postura. Contribuyendo al campo de la investigación con un protocolo que podría ser utilizado para futuras investigaciones y para el control de las clases grupales que utilizan el Método Pilates.

REFERENCIAS

- [1] Boix Vilella, S. (2016). Efectos de la práctica del método Pilates sobre la Salud Psicosocial: Un estudio longitudinal.
- [2] Perez, F. J. S., Merino, R., Fernandez, E., & Mayorga, D. (2015). Efecto de una sesión semanal de pilates suelo sobre la condición física en adultos jóvenes. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (409), 23-33.
- [3] Sobrín-Valbuena, C. V., Montil Jiménez, M., & García López, Ó. (2013). Mejoras del Método Pilates en el equilibrio.
- [4] Johnson, E. G., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C. A., & Kennedy, K. L. (2007). The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of bodywork and movement therapies*, 11(3), 238-242
- [5] García Pastor, T., & Aznar Laín, S. (2011). Práctica del método Pilates: cambios en composición corporal y flexibilidad en adultos sanos. *Apunts. Medicine de l'Esport*, 46(169), 17-22. doi:10.1016/j.apunts.2010.07.001

- [6]. Método pilates e investigación: revisión de la literatura / Pilates method and research: literature review. (s. f.). Recuperado 5 de noviembre de 2015, a partir de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista48/artmetodo332.htm>.
- [7](Breccia, M. (2011). Eficacia del método pilates como tratamiento en lumbalgia crónica. Recuperado a partir de <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/321>.
- [8] Herrington, L., & Davies, R. (2005). The influence of Pilates training on the ability to contract the Transversus Abdominis muscle in asymptomatic individuals. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 9(1), 52-57. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2003.12.005>.
- [9]Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F., Esparza-Ros, F., Muyor, J. M., & López-Miñarro, P. Á. (2015).
- [10] Okada, T., Huxel, K. C., & Nesser, T. W. (2011). Relationship Between Core Stability, Functional Movement, and Performance: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 252-261. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b22b3e>.
- [11] Herrington, L., & Davies, R. (2005). The influence of Pilates training on the ability to contract the Transversus Abdominis muscle in asymptomatic individuals. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 9(1), 52-57. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2003.12.005>.
- [12] Storheim, K., Bø, K., Pederstad, O., & Jahnsen, R. (2002). Intra-tester reproducibility of pressure biofeedback in measurement of transversus abdominis function. *Physiotherapy Research International: The Journal for Researchers and Clinicians in Physical Therapy*, 7(4), 239-249.
- [13] Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1996). Inefficient Muscular Stabilization of the Lumbar Spine Associated With Low Back Pain: A Motor Control Evaluation of Transversus Abdominis. *Spine*, 21(22), 2640-2650. <https://doi.org/10.1097/00007632-199611150-00014>.
- [14](Storheim et al., 2002)
- [15] Cairns, M. C., Foster, N. E., & Wright, C. (2006). Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine*, 31(19), E670-E681.
- [16] . Cairns, M. C., Harrison, K., & Wright, C. (2000). Pressure Biofeedback: A useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)61155-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9406(05)61155-8).
- [17] Jung, D., Kim, K., & Lee, S. (2014). Comparison of Muscle Activities Using a Pressure Biofeedback Unit during Abdominal Muscle Training Performed by Normal Adults in the Standing and Supine Positions. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(2), 191-193. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.191>
- [18] Pennella, D., Maselli, F., Giovannico, G., Cannone, M., Rhainò, A., & Ciuro, A. (2013). Effectiveness of pressure biofeedback/pbu (pressure biofeedback unit) in the process of learning of self-correction in patients with scoliosis: a pilot study. *Scoliosis*, 8(1), P10.
- [19] Lima, P. O. de P., Oliveira, R. R. de, Costa, L. O. P., & Laurentino, G. E. C. (2011). Measurement properties of the pressure biofeedback unit in the evaluation of transversus abdominis muscle activity: a systematic review. *Physiotherapy*, 97(2), 100-106. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2010.08.004>
- [20] Costa, L. O. P., Costa, L. da C. M., Cançado, R. L., Oliveira, W. de M., & Ferreira, P. H. (2004). Confiabilidade do teste palpatório e da unidade de biofeedback pressórico na ativação do músculo transverso abdominal em indivíduos normais. *Acta Fisiátrica*, 11(3), 101-105.
- [21] Miyamoto, K., Iinuma, N., Maeda, M., Wada, E., & Shimizu, K. (1999). Effects of abdominal belts on intra-abdominal pressure, intra-muscular pressure in the erector spinae muscles and myoelectrical activities of trunk muscles. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 14(2), 79-87.
- [22] Cresswell, A. G., Grundström, H., & Thor-

- stensson, A. (1992). Observations on intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intra-muscular activity in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 144(4), 409-418. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1992.tb09314.x>
- [23] P. Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1996). Inefficient Muscular Stabilization of the Lumbar Spine Associated With Low Back Pain: A Motor Control Evaluation of Transversus Abdominis. *Spine*, 21(22), 2640-2650. <https://doi.org/10.1097/00007632-199611150-00014>.
- [24] Gibbons, P., & Tehan, P. (2009). Manipulation of the Spine, Thorax and Pelvis: An Osteopathic Perspective. Elsevier Health Sciences.
- [25] Storheim, K., Bø, K., Pederstad, O., & Jahnsen, R. (2002). Intra-tester reproducibility of pressure biofeedback in measurement of transversus abdominis function. *Physiotherapy Research International: The Journal for Researchers and Clinicians in Physical Therapy*, 7(4), 239-249.
- [26] Hernández Rodríguez, J., & Duchi Jimbo, P. N. (2015). Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Revista Cubana de Endocrinología*, 26(1), 66-76.
- [27] Hernández Rodríguez, J., & Duchi Jimbo, P. N. (2015). Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Revista Cubana de Endocrinología*, 26(1), 66-76.
- [28] Herrington, L., & Davies, R. (2005). The influence of Pilates training on the ability to contract the transversus abdominis muscle in asymptomatic individuals. *Journal of bodywork and movement therapies*, 9(1), 52-57.
- [29] Hoppens, D. (2003). Pilates Principles. CEC ARTILE, 1, 1.
- [30] Muirhead, M. (2004). Total Pilates. Madrid: Pearson
- [31] Paredes, P. (2007). Manual de Pilates. Badalona: Paidotribo.

CONDICIONES DE ENTRENAMIENTO Y TRABAJO COMPLEMENTARIO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO RELACIONADOS CON LA PREVALENCIA DE LESIONES DEPORTIVAS EN UNIVERSITARIOS¹



Diana Carolina Escorcía Gómez

Fisioterapeuta, Msc. En Fisioterapia del deporte y la actividad física. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Grupo de investigación Enlaces Pedagógicos, Bogotá, Colombia.

Correo electrónico: descorciago@uniminuto.edu.co

INTRODUCCIÓN

La actividad deportiva se fomenta como elemento importante dentro de un estilo de vida saludable; sin embargo, la ocurrencia de lesiones relacionadas con la práctica deportiva es significativa, y la investigación no es suficiente al momento de plantear y evaluar estrategias de prevención de lesiones en diferentes deportes y grupos poblacionales. Actualmente, la participación en el deporte juvenil y adulto joven, como es el caso de los estudiantes universitarios, ha aumentado considerablemente, y así mismo, las tasas de lesiones, convirtiéndose el deporte en la principal causa de lesión en la población joven (Emery & Pasanen, 2019) the burden of sport-related musculoskeletal injury is significant, with the greatest risk



being in youth and young adults. Moving upstream to primary prevention of injury is a public health priority that will have significant implications for reducing the long-term consequences of musculoskeletal injury including early post-traumatic osteoarthritis. The primary targets for the prevention of musculoskeletal injury in sport include neuromuscular training (NMT. Es claro, que son indiscutibles los beneficios de la actividad

1 2019. Conditions of training and complementary work of physical conditioning related to the prevalence of sports injuries in college athlete

física; sin embargo, la práctica deportiva no está exenta de riesgos, y el resultado adverso más común es la aparición de una lesión deportiva (Browne & Barnett, 2016).

La epidemiología de las lesiones deportivas es multifactorial, en el sentido en que pueden estar relacionadas con más de una causa o aspectos previos a la lesión (Bahr & Krosshaug, 2005); por lo tanto, determinar la verdadera causa de la lesión puede ser muy complejo. Según el modelo de prevención de lesiones deportivas planteado por Van Mechelen en 1990, la identificación de los factores de riesgo de lesión debe ser considerada para el diseño de estrategias de prevención (Campbell, Lehr, Livingston, McCurdy, & Ware, 2019; Mirsafaei Rizi, Yeung, Stewart, & Yeung, 2017; van Mechelen, Hlobil, & Kemper, 1992) in particular those of cardiovascular disease, it is becoming increasingly apparent that sports can present a danger to health in the form of sports injuries. The extent of the sports injury problem calls for preventative action based on the results of epidemiological research. For the interpretation of these facts uniform definitions are needed and limitations of research designs should be known. Measures to prevent sports injuries form part of what is called the 'sequence of prevention'. Firstly the extent of the sports injury problem must be identified and described. Secondly the factors and mechanisms which play a part in the occurrence of sports injuries have to be identified. The third step is to introduce measures that are likely to reduce the future risk and/or severity of sports injuries. This measure should be based on the aetiological factors and the mechanism as identified in the second step. Finally the effect of the measures must be evaluated by repeating the first step. In this review some aspects of the first and second step of the sequence of prevention are discussed. The extent of the sports

injury problem is often described by injury incidence and by indicators of the severity of sports injuries. Sports injury incidence should preferably be expressed as the number of sports injuries per exposure time (e.g. per 1000 hours of sports participation).

Este modelo explica que la prevención de lesiones deportivas comienza con el establecimiento de la extensión de la lesión en términos de ocurrencia y severidad en una población determinada a través de sistemas de vigilancia, seguido de la identificación de los factores de riesgo de la lesión en esa población (Emery & Pasanen, 2019) the burden of sport-related musculoskeletal injury is significant, with the greatest risk being in youth and young adults. Moving upstream to primary prevention of injury is a public health priority that will have significant implications for reducing the long-term consequences of musculoskeletal injury including early post-traumatic osteoarthritis. The primary targets for the prevention of musculoskeletal injury in sport include neuromuscular training (NMT. Los factores de riesgo se clasifican en intrínsecos y extrínsecos. Los factores de riesgo extrínsecos son externos al individuo, como el tipo de superficie, condiciones de entrenamiento, el calzado y el tipo del evento atlético (entrenamiento versus competición) que puede influir en el rendimiento del deportista. Los factores de riesgo intrínsecos son internos al individuo como la edad, el sexo, la mecánica corporal, acondicionamiento físico y el control motor, es decir, lo que afecta la capacidad del atleta para ejecutar actividades relacionadas con el deporte. (Lehr, Kime, Onks, Silvis, & Streisel, 2017). Después de la identificación de factores de riesgo, se procede con el desarrollo y validación de estrategias de prevención de lesiones seguidas por una evaluación en la que se mide el impacto de la estrategia de prevención en la incidencia de lesiones

(Emery & Pasanen, 2019) the burden of sport-related musculoskeletal injury is significant, with the greatest risk being in youth and young adults. Moving upstream to primary prevention of injury is a public health priority that will have significant implications for reducing the long-term consequences of musculoskeletal injury including early post-traumatic osteoarthritis. The primary targets for the prevention of musculoskeletal injury in sport include neuromuscular training (NMT).

La presente, es una investigación iniciada en el año 2016, en la cual se realizó un perfil epidemiológico de lesiones deportivas desde el modelo multinivel de los determinantes de la salud en una Universidad pública de la ciudad de Bogotá, al día de hoy, los resultados de la investigación han permitido plantear diversas hipótesis desde varias condiciones que influyen en las lesiones del deportista universitario y que actualmente continúan estudiándose con mayor profundidad por parte de la investigadora principal. El objetivo del estudio fue determinar la ocurrencia de lesiones deportivas en deportistas de una Universidad Pública de Bogotá y relacionarla con las condiciones de entrenamiento y el trabajo complementario de acondicionamiento físico realizado por los deportistas.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de corte transversal de tipo observacional, con un enfoque mixto. La investigación se realizó en todo el universo de la población (censo), representada por hombres y mujeres de todas las selecciones deportivas de una Universidad pública de la ciudad de Bogotá, a quienes se les aplicó una encuesta de respuesta cerrada previamente validada por los investigadores por medio de una prueba de confiabilidad test- retest. En la encuesta, se incluyeron las variables del estudio, entre ellas, el número de lesiones deportivas que habían sufrido en los últimos 12 meses (prevalencia de periodo), los factores de riesgo extrínsecos relacionados con las condiciones del entrenamiento deportivo como la frecuencia de entrenamiento, la duración de una sesión de entrenamiento y lugar de la práctica deportiva y finalmente los factores de riesgo intrínseco en los cuales se tuvo en cuenta la realización de trabajo complementario de acondicionamiento físico como fuerza, coordinación, resistencia aeróbica y propiocepción. También se incluyó a los entrenadores y los dos fisioterapeutas que hacen parte de la División de Actividad Física y Deporte, de la universidad, quienes participaron a través de una entrevista semiestructurada con categorías orientadas a las condiciones de entrenamiento y el acondicionamiento físico en los deportistas.

Los datos obtenidos a partir de las encuestas se analizaron mediante el método de análisis de correspondencias múltiples en el software estadístico libre “R” versión 3.1.2, para determinar la interacción entre variables. Por otro lado, la información obtenida a partir de las entrevistas se analizó a través del software Atlasti versión 6.0.15. Luego la información fue presentada de tal manera que se diera el proceso de triangulación teniendo en cuenta las variables y categorías tenidas en cuenta en el estudio.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación fue avalada por el comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad; se realizó bajo los lineamientos de la resolución 8430 del Ministerio de Salud de la investigación con seres humanos, que la clasifica con riesgo mínimo debido a que se aplican pro-

cedimientos no invasivos. Además se aplicó el correspondiente consentimiento informado, el cual fue explicado y firmado antes de aplicar encuestas y entrevistas.

RESULTADOS

Análisis de variables

La Universidad cuenta con 349 deportistas, de los cuales, 318 aceptaron participar voluntariamente en la investigación; lo que corresponde al 91% del total de la población; en la tabla 1 se muestran sus características generales.

Tabla 1: Características generales de la población

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	118	37,1 %
Masculino	200	62,9%
Edad	Frecuencia	Porcentaje
Entre 15 y 19 años	66	20,7 %
Entre 20 y 24 años	214	67,2%
Más de 25 años	38	11,9%

Se determinó la prevalencia de período de las lesiones deportivas que habían sufrido los deportistas universitarios en los últimos 12 meses y se encontró que de 318 se lesionaron 181, lo que corresponde a una prevalencia del 60% (OR=1,32; IC del 95%: 1,05-1,64).

A partir del análisis de correspondencias múltiples (ACM), se buscó establecer la relación entre las condiciones del entrenamiento deportivo (frecuencia de entrenamiento, duración de una sesión de entrenamiento y lugar de la práctica deportiva) y la realización de trabajo complementario de acondicionamiento físico (fuerza, coordinación, resistencia aeróbica y propiocepción) con la ocurrencia de lesiones deportivas.

En la Figura 1 se representan las coordenadas de las dimensiones 1 y 2, en donde la primera dimensión distingue a los lesionados (Izq) de los no lesionados (Der). Los deportistas que no presentaron lesiones en los últimos 12 meses se caracterizaron por entrenar de 1 a 3 veces a la semana, cada sesión de entrenamiento tuvo una duración de entre 30 y 60 minutos, realizar la práctica deportiva en lugares cerrados y no realizarla en superficies naturales irregulares como el césped. En cuanto a los trabajos complementarios, no realizan dentro de sus entrenamientos, acondicionamiento físico de fuerza, resistencia aeróbica, coordinación ni propiocepción.

Los deportistas con tendencia a lesionarse, representados al lado izquierdo de la gráfica, se caracterizan por realizar desde 4 y hasta más de 10 sesiones de entrenamiento a la semana, la duración de los entrenamientos es mínimo de 90 minutos e incluso más de 120 minutos. Con una menor tendencia, éste mismo grupo se caracteriza por practicar en un lugares abiertos, en superficies naturales irregulares, superficies de asfalto y superficies de tierra-arena.

En cuanto al trabajo de acondicionamiento físico, los deportistas con tendencia a lesionarse, realizan trabajo complementario enfocado a la fuerza y la resistencia, con menor tendencia a la coordinación y con muy baja tendencia al trabajo de propiocepción.

Análisis de categorías

En cuanto a la entrevista semiestructurada con categorías orientadas a las condiciones de entrenamiento y el acondicionamiento físico en los deportistas, en la que participaron los entrenadores y fisioterapeutas que hacen parte de la División de Actividad Física y Deporte, de la universidad, se encontró lo siguiente:



Figura 1. ACM entre las condiciones de entrenamiento, acondicionamiento físico y lesiones deportivas.

Los entrenadores perciben que es necesario que haya más apoyo desde los profesionales de Fisioterapia para llevar a cabo programas de acondicionamiento físico orientados a la prevención de lesiones, aunque la Universidad cuenta con un área de acondicionamiento físico dirigido, los deportistas deben asistir al sitio en donde es realizado y por remisión de su entrenador, ya que al solo contar con dos fisioterapeutas, es difícil cubrir todos los escenarios deportivos para implementar programas en campo. Por otro lado, los entrenadores mencionan que cuentan con el apoyo de estudiantes de Fisioterapia, pero que la labor no trasciende hacia estrategias específicas de acondicionamiento físico. A continuación se muestran las opiniones de algunos de los entrenadores con respecto a este aspecto:

“Pues ese apoyo a veces es muy limitado frente a que es muy poca la cantidad de personal que hay para todas las selecciones, entonces quedamos muy cortos frente al trabajo; muchas veces quedamos solo en un test; pero realmente nos falta mucho trabajo de campo” E1.

“La división de deportes cuenta con un área de fisioterapia, no se cuenta constantemente con este servicio, entonces realmente es precaria el acompañamiento de profesionales que deben interactuar con este deporte o con todos los deportes” E3.

“Pues remito a los muchachos al programa de acondicionamiento físico, me parece, pues que es la mejor estrategia que tenemos porque pues ahí es donde están los especialistas del nivel de la fisioterapia” E4.

“En los últimos dos o tres semestres han venido estudiantes de Fisioterapia, hacen medidas y hacen recomendaciones de postura, de estiramiento y de corrección; pero si es algo que ha venido sucediendo con más protagonismo que al principio cuando uno estaba prácticamente solo” E5.

Por otro lado, los entrenadores coinciden que los escenarios deportivos, no son los más adecuados para el entrenamiento, y algunos de ellos atribuyen esto a problemas financieros y de gestión de la universidad. A continuación se muestran las percepciones sobre los escenarios deportivos:

“Los escenarios han decaído bastante en el campo del mantenimiento las pistas pues la verdad están muy deterioradas” E2.

“Hay deportes que entrenan en unas condiciones en escenarios que no son los realmente adecuados para el entrenamiento, eso afecta” E3.

“No es un secreto para nadie que la universidad tiene un déficit en toda su estructura física, es una cosa que lamentablemente pasó” E5.

“Uno apela que se les haga un mantenimiento y los renueven, pero no, es difícil el presupuesto no da para eso” E6.

“El escenario necesita mantenimiento, y presupuesto no hay para todo eso” E7.

Con respecto a los profesionales de Fisioterapia que están a cargo del programa de acondicionamiento físico dirigido, ellos mencionan que la presente investigación es un buen referente, ya que no cuentan con datos epidemiológicos de lesiones deportivas en los estudiantes y de esta manera podrían tener información para implementar estrategias de prevención. Sin embargo, se guían por algunas evaluaciones de condición física que realizan a los deportistas, y si encuentran que alguno tiene un déficit o lesión, puede asistir a las sesiones de acondicionamiento físico remitidos por su entrenador; esta es la opinión al respecto de uno de los fisioterapeutas:

“Es muy baja la remisión, la capacidad instalada de los módulos es bajita porque tenemos pocos profesionales a cargo, y a pesar de que la capacidad instalada es bajita, no se alcanza a llenar” F1.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se encuentra que los responsables de remitir a los deportistas al programa de acondicionamiento físico, son los entrenadores; sin embargo, son muy pocas las remisiones, ante esto, otro de los fisioterapeutas del programa menciona:

“Lo más difícil a veces es la sensibilización y la movilización de los entrenadores para poder llevar a cabo estas actividades; hay ciertas resistencias para poder incluir este tipo de actividades, son tensiones que se generan desde las mismas profesiones”. F2.

CONCLUSIÓN

La prevalencia de lesiones deportivas en los participantes es considerablemente alta, y es claro que esto es debido a varias condiciones que están en torno al sujeto; sin embargo, en la presente investigación solo se tuvieron en cuenta algunas condiciones de entrenamiento y el acondicionamiento físico de los deportistas.

En el análisis de correspondencias múltiples se encontró que uno de los factores de riesgo más predisponente para la aparición de una lesión deportiva, se relaciona con el volumen de entrenamiento, en este caso, con la frecuencia y duración de las sesiones de entrenamiento. En una revisión sistemática, realizada por Gabbet et al. sobre las cargas de trabajo, rendimiento y lesiones deportivas, se define la carga de trabajo como “la cantidad acumulada de estrés ejercido sobre una persona en múltiples sesiones de entrenamiento y competencias durante un período de tiempo”(Gabbett, Whyte, Hartwig, Wescombe, & Naughton, 2014). Como lo explica Smith, es una “Combinación de intensidad, duración y frecuencia en el entrenamiento y la competición”(Smith, 2003). En el estudio de Gabbet, se analizaron veintitrés artículos, de los cuales diecisiete artículos abordaron la relación entre la carga y el rendimiento físico, sólo cuatro artículos abordaron la relación entre la carga y las lesiones y dos artículos abordaron ambos. De los pocos estudios que estudiaron las conse-

cuencias negativas asociadas con las cargas de trabajo, se encontró que los aumentos en la carga de entrenamiento llevaron a aumentos en las tasas de lesiones y que una mayor duración del entrenamiento se asoció con una mayor incidencia de lesión, lo cual concuerda con lo encontrado en la presente investigación.

Otras investigaciones también han mostrado la relación entre el volumen de entrenamiento y la ocurrencia de lesiones deportivas. En la liga de rugby de élite, los jugadores que realizaron grandes cantidades de carreras (> 9 m) a muy alta velocidad (> 7 m / s) por sesión tuvieron 2.7 veces más probabilidades de sufrir una lesión de tejidos blandos sin contacto que los jugadores que realizaron menos carreras de muy alta velocidad por sesión (Gabbett et al., 2014). Por ejemplo, en estudios de jugadores de fútbol australianos, mayor distancia total de 3 semanas (73 721–86 662 m, OR=5.5) y mayor distancia de sprint de 3 semanas (> 1453 m, OR = 3.7) se asoció con un mayor riesgo de lesión (Colby, Dawson, Heasman, Rogalski, & Gabbett, 2014).

En la presente investigación se encontró que los deportistas que presentaron tendencia a lesionarse, entrenaban desde 4 y hasta más de 10 veces por semana, y con una duración de mínimo 90 minutos y hasta más de 120 minutos; lo cual evita que los deportistas cuenten con tiempos de recuperación suficientes, que les permitan tener una mejor adaptación a la carga y una menor susceptibilidad a lesionarse. Se han encontrado hallazgos similares en jugadores de bolos; en donde los que realizaron mayor cantidad de lanzamientos en una semana (> 188 lanzamientos, riesgo relativo = 1.4) y tuvieron menos recuperación entre sesiones (< 2 días, riesgo relativo = 2.4) tuvieron un mayor riesgo de lesiones que aquellos que jugaron entre 123 y 188 partidos por semana y tuvieron una

recuperación de 3 a 3.99 días entre sesiones (Dennis, Farhart, Goumas, & Orchard, 2003) range 18 – 38 years. Lo anterior, refleja un factor protector en el descanso adecuado entre sesiones de entrenamiento, coincidiendo con los resultados de ésta investigación, en donde los deportistas con tendencia a no lesionarse entrenaban en un rango de 1 a 3 veces a la semana y cada sesión de entrenamiento tuvo una duración de entre 30 y 60 minutos

Si bien existe una relación entre las altas cargas de entrenamiento y las lesiones, Gabbett et al, encontraron que el problema no es el entrenamiento en sí, sino más bien la prescripción inadecuada de cargas de entrenamiento (Gabbett, 2016) there is also evidence that training has a protective effect against injury. For example, team sport athletes who performed more than 18 weeks of training before sustaining their initial injuries were at reduced risk of sustaining a subsequent injury, while high chronic workloads have been shown to decrease the risk of injury. Second, across a wide range of sports, well-developed physical qualities are associated with a reduced risk of injury. Clearly, for athletes to develop the physical capacities required to provide a protective effect against injury, they must be prepared to train hard. Finally, there is also evidence that under-training may increase injury risk. Collectively, these results emphasise that reductions in workloads may not always be the best approach to protect against injury. MAIN THESIS This paper describes the ‘Training-Injury Prevention Paradox’ model; a phenomenon whereby athletes accustomed to high training loads have fewer injuries than athletes training at lower workloads. The Model is based on evidence that non-contact injuries are not caused by training per se, but more likely by an inappropriate training programme. Excessive and rapid

increases in training loads are likely responsible for a large proportion of non-contact, soft-tissue injuries. If training load is an important determinant of injury, it must be accurately measured up to twice daily and over periods of weeks and months (a season; aspecto que no se tuvo en cuenta en el presente estudio y que se debe analizar con una mayor profundidad para estimar una posible relación con la lesión deportiva.

Los deportistas con tendencia a lesionarse, realizan su práctica deportiva en lugares abiertos, principalmente en superficies naturales irregulares; mientras que los deportistas con tendencia a no lesionarse, practican en lugares cerrados. De acuerdo a las entrevistas realizadas a los entrenadores, se encontró que los escenarios deportivos que están más deteriorados y no cuentan con adecuadas condiciones para el entrenamiento, son los que se encuentran en lugares abiertos como la pista atlética y las canchas de césped. Los entrenadores refieren que es difícil realizar mantenimiento en éstas zonas o reestructurales porque la Universidad tiene un déficit presupuestal y los recursos no son suficientes para modificar éstos factores de riesgo para los deportistas.

Finalmente, se encontró que los deportistas con tendencia a lesionarse realizan trabajo de acondicionamiento físico de fuerza y resistencia aeróbica, seguido en menor medida el trabajo de coordinación y muy baja tendencia al de propiocepción; mientras que los deportistas con tendencia a no lesionarse, no realizan trabajo complementario de acondicionamiento. Estos resultados son contradictorios con diferentes estudios de investigación, que demuestran que un adecuado trabajo de acondicionamiento físico actúa como factor protector de lesiones deportivas, por ejemplo, en el estudio realizado por Emery et al, encontraron que

el mayor número de estrategias de prevención de lesiones deportivas están dirigidas a factores de riesgo intrínsecos modificables, como la fuerza, la resistencia y el equilibrio, a través de intervenciones de ejercicio físico, principalmente de naturaleza neuromuscular (Emery & Pasanen, 2019)the burden of sport-related musculoskeletal injury is significant, with the greatest risk being in youth and young adults. Moving upstream to primary prevention of injury is a public health priority that will have significant implications for reducing the long-term consequences of musculoskeletal injury including early post-traumatic osteoarthritis. The primary targets for the prevention of musculoskeletal injury in sport include neuromuscular training (NMT. La contradicción en la presente investigación se podría explicar, porque la mayoría de los deportistas realizan ejercicios de fuerza y resistencia como parte del entrenamiento y lo confunden con trabajo complementario; los que realizan trabajo complementario en el programa de acondicionamiento físico con los fisioterapeutas, generalmente ya están lesionados y los trabajos de coordinación y propiocepción son los que menos se incluyen en el trabajo de acondicionamiento de los deportistas que aseguran realizar trabajo complementario.

La mayoría de los estudios prospectivos (p. Ej., ECA, cuasiexperimental y de cohorte) evalúan las estrategias de entrenamiento neuromuscular (ENM) en el deporte de equipo, con una atención creciente hacia el deporte juvenil. Por lo general, los programas de ENM son dirigidos por un entrenador, idealmente después de un taller de capacitación por parte de un fisioterapeuta o un entrenador de acondicionamiento y fuerza con experiencia en talleres de entrenamiento ENM (Emery & Pasanen, 2019)the burden of sport-related musculoskeletal injury is significant, with the greatest risk being in

youth and young adults. Moving upstream to primary prevention of injury is a public health priority that will have significant implications for reducing the long-term consequences of musculoskeletal injury including early post-traumatic osteoarthritis. The primary targets for the prevention of musculoskeletal injury in sport include neuromuscular training (NMT. En el presente estudio, se encontró que los entrenadores son los encargados de remitir a los deportistas lesionados o con algún déficit en sus cualidades físicas, al programa de acondicionamiento físico dirigido por dos profesionales de Fisioterapia; en este sentido, el entrenador no recibe una capacitación para poder ejecutar un programa de prevención de lesiones con sus deportistas, sino que simplemente actúa como un ente externo del proceso, e inclusive, algunos de los entrenadores no participan porque no remiten a los deportistas que necesitan éste programa; lo anterior limita demasiado la participación de todos los deportistas en programas de ejercicio físico orientados a un mejor acondicionamiento físico, que se traduce en un factor protector del deportista universitario.

Se han realizado varias revisiones sistemáticas, algunas de las cuales incluyen metanálisis donde se combinan los datos en múltiples estudios, que examinan estudios que han evaluado la efectividad de las estrategias de ETN para reducir el riesgo de lesiones en el deporte (Owoeye, Palacios-Derflinger, & Emery, 2018). Se han encontrado resultados favorables del entrenamiento neuromuscular y la reducción de lesiones deportivas en varios estudios. Uno de ellos demostró una reducción del 35% en el riesgo de lesión de la extremidad inferior (IRR= 0.65) (95% CI; 0.49-0.86) y una reducción del 26% en el riesgo de lesión de rodilla [IIR= 0,74 (IC 95%; 0.51-1.07)] (Lauersen, Bertelsen, & Andersen, 2014); otro estudio

examinó el efecto protector de las intervenciones de ejercicio para reducir el riesgo de lesión encontrando una reducción del 37% en el riesgo global de lesión [IIR= 0,63 (IC 95%; 0.53-0.75)], reducción del 35% en el riesgo de lesión aguda [IIR= 0,65 (IC del 95%; 0.5- 0.84)], y reducción del 47% en el riesgo de lesión por sobreuso riesgo [IIR= 0,53 (IC 95%; 0,37e0.75)] [34]; además, se observó un efecto preventivo aún mayor cuando los programas de intervención neuromuscular se centraron en la propiocepción [IIR=0,55 (IC del 95%; 0,35-0,87)] (Emery, Roy, Whittaker, Nettel-Aguirre, & van Mechelen, 2015).

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el trabajo neuromuscular, principalmente enfocado a la propiocepción, es el que ha demostrado una mayor relación con la prevención de lesiones, y en la presente investigación, se encontró que esta es la cualidad que menos se trabaja por parte de los deportistas.

En conclusión, se encontró que las principales condiciones de entrenamiento que se relacionan con la ocurrencia de lesiones en deportistas universitarios, son las que hacen referencia al volumen de entrenamiento en términos de frecuencia y duración; y en menor medida se encontró relación con los escenarios deportivos que no cuentan con óptimas condiciones para el entrenamiento y que tienen un origen desde el aspecto financiero y los recursos económicos de la Universidad. Finalmente, la falta de especificidad, oportunidad e idoneidad de los programas de acondicionamiento físico orientados a la prevención de lesiones, se convierte en un factor de riesgo de lesión, que también podría ser consecuencia de la falta de profesionales de Fisioterapia para la alta cantidad de deportistas con los cuales cuenta la Universidad y las dificultades de trabajo disciplinar entre entrenadores y fisioterapeutas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Browne, G. J., & Barnett, P. L. (2016). Common sports-related musculoskeletal injuries presenting to the emergency department. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 52(2), 231–236. <https://doi.org/10.1111/jpc.13101>
- Campbell, R. S., Lehr, M. E., Livingston, A., McCurdy, M., & Ware, J. K. (2019). Intrinsic modifiable risk factors in ballet dancers: Applying evidence based practice principles to enhance clinical applications. *Physical Therapy in Sport*, 38, 106–114. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.022>
- Colby, M. J., Dawson, B., Heasman, J., Rogalski, B., & Gabbett, T. J. (2014). Accelerometer and GPS-Derived Running Loads and Injury Risk in Elite Australian Footballers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), 2244–2252. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000362>
- Dennis, R., Farhart, R., Goumas, C., & Orchard, J. (2003). Bowling workload and the risk of injury in elite cricket fast bowlers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(3), 359–367. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(03\)80031-2](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(03)80031-2)
- Emery, C. A., & Pasanen, K. (2019). Current trends in sport injury prevention. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, (xxxx). <https://doi.org/10.1016/j.berh.2019.02.009>
- Emery, C. A., Roy, T.-O., Whittaker, J. L., Nettel-Aguirre, A., & van Mechelen, W. (2015). Neuromuscular training injury prevention strategies in youth sport: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13), 865–870. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094639>
- Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273–280. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
- Gabbett, T. J., Whyte, D. G., Hartwig, T. B., Wescombe, H., & Naughton, G. A. (2014). The Relationship Between Workloads, Physical Performance, Injury and Illness in Adolescent Male Football Players. *Sports Medicine*, 44(7), 989–1003. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0179-5>
- Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., & Andersen, L. B. (2014). The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 48(11), 871–877. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092538>
- Lehr, M. E., Kime, D., Onks, C., Silvis, M., & Streisel, M. (2017). Development of a preliminary evidence-based neuromusculoskeletal exercise guideline to reduce injury risk in the lower limb. *Physical Therapy in Sport*, 25, 76–83. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.08.012>
- Mirsafaei Rizi, R., Yeung, S. S., Stewart, N. J., & Yeung, E. W. (2017). Risk factors that predict severe injuries in university rugby sevens players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(7), 648–652. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.022>
- Owoeye, O. B. A., Palacios-Derflingher, L. M., & Emery, C. A. (2018). Prevention of Ankle Sprain Injuries in Youth Soccer and Basketball. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 28(4), 325–331. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000462>
- Smith, D. J. (2003). A Framework for Understanding the Training Process Leading to Elite Performance. *Sports Medicine*, 33(15), 1103–1126. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333150-00003>
- van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. G. (1992). Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries. *Sports Medicine*, 14(2), 82–99. <https://doi.org/10.2165/00007256-199214020-00002>

CAPÍTULO 2

ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS Y PERSONA MAYOR

LA IMAGEN CORPORAL Y SU INFLUENCIA EN LAS COMPETENCIAS ESPACIOTEMPORALES REVISION BIBLIOGRAFICA

Angie Carolina Peña Waltero

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE DIEZ SEMANAS SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA DEL PERSONAL DE VIGILANCIA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, BUCARAMANGA.

Juan Daniel Castro Serrano
Juan Sebastián Tello Rodríguez
Daniel Efrén García González
Luis Gabriel Rangel Caballero

LA IMAGEN CORPORAL Y SU INFLUENCIA EN LAS COMPETENCIAS ESPACIOTEMPORALES. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Angie Carolina Peña Waltero

Corporación Universitaria Iberoamericana

INTRODUCCIÓN

El cuerpo es un objeto de percepción, como cualquier otro objeto en el mundo, Olaf Blanke (2012) señala que el cuerpo es el “objeto” más multisensorial del mundo; ya que requiere, el procesamiento e integración de diferentes señales corporales en las cortezas premotora, temporoparietal, parietal posterior y extra-estriada.

Las experiencias del cuerpo son netamente procesadas desde la información perceptiva que ingresa, esta información puede estar influenciada por la intercepción, propiocepción y/o por la información vestibular, interpretada a partir de la representación que cada individuo tiene sobre su propio cuerpo, información perceptiva que se guarda en la memoria del cuerpo (Riva, 2017).

A partir de lo anterior integramos la definición del esquema corporal, en donde Gómez (2013) refiere que es la representación que cada individuo percibe sobre su propio cuerpo, es un proceso que depende de la maduración neurológica durante la infancia, y de las experiencias alcanzadas durante lo largo de la vida.

Al hablar del esquema corporal es necesario integrar el concepto de imagen corporal en donde, Gozaydinoglu, Hosbay & Durmaz, (2019) refieren que la imagen corporal se refiere a la imagen mental que una persona forma de su cuerpo y su apariencia. La imagen corporal es un reflejo de experiencias

anteriores y la percepción del diagrama corporal actual que está dispuesto en la corteza sensorial del cerebro. La imagen corporal se ve afectada por diversos factores, como los sentidos ópticos y táctiles, las experiencias emocionales y los efectos relativos de estas experiencias en la percepción de la imagen corporal, las impresiones de los demás sobre nuestra apariencia física y nuestras reacciones a estas impresiones, y nuestras actitudes.

Dentro de la revisión se buscará dar una solución al concepto de esquema corporal respecto a la imagen corporal para recrear la correlación de la influencia de esta representación corporal en las competencias espacio temporales

El esquema Corporal está ligado a las experiencias del cuerpo en tiempo y espacio, en las diferentes tareas que ejecuta a diario, lo que permite que vaya generando adaptaciones y cambios según las experiencias vividas, permitiéndole actuar a favor de las etapas de ejecución del movimiento en cuanto a la planeación y anticipación de un próximo movimiento.

Por lo tanto, la integración del esquema corporal dentro de la memoria corporal está influenciado desde la capacidad perceptivo motriz del individuo, y es necesaria para el desarrollo de procesos sensorio-perceptivos, y para el desarrollo de las habilidades motoras, en las cuales esta inmersas las capacidades espacio temporales.

Al abordar el esquema corporal y su influencia dentro de las competencias espacio temporales, se pretende analizar, las representaciones conscientes e inconscientes del cuerpo en las competencias espaciotemporales, desde lo que dicta la evidencia científica de los últimos cinco años y por ende brindar información completa, con un enfoque multidimensional y objetivo que puede servir de base para futuras investigaciones en sentido del movimiento corporal humano.

La motivación para el desarrollo de esta investigación radica en el deseo de analizar el movimiento corporal humano aplicando los aportes de la neurociencia en el rol del fisioterapeuta; Buscando integrar bases que fortalezcan la investigación desde las neurociencias y la fisioterapia que generen un amplio sustento para nuevos campos de acción para el fisioterapeuta teniendo en cuenta que la evidencia en este campo es muy poca.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Definir las generalidades del esquema corporal y su influencia sobre las competencias espacio temporales por medio de una revisión bibliográfica en base de la evidencia científica con el fin de apropiar una base teórica de las neurociencias en el rol del fisioterapeuta.

Objetivos Específicos:

1. Identificar la evidencia disponible en cuanto a la imagen corporal y su influencia en las competencias espaciotemporales desde el mayor nivel de evidencia.
2. Identificar la influencia del esquema corporal en la ejecución del movimiento en relación a las competencias espaciotemporales.

3. Describir los resultados de los estudios aplicados de mayor evidencian entorno al esquema corporal y las competencias espacio temporales.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

El presente trabajo es un documento de revisión bibliográfica de tipo descriptivo dado que el procedimiento implica la búsqueda, organización y análisis de un conjunto de documentos electrónicos (Sánchez, 2011) sobre las generalidades del esquema corporal y su influencia sobre las competencias espacio temporales.

Población

Evidencia científica disponible, sin restricción en los tipos de estudio y de los últimos 5 años en población adulta q1

Criterios de inclusión

Artículos con una ventana de tiempo de 2015 a 2019, artículos en idioma inglés y español.

Criterios de exclusión

Artículos que se encuentran fuera de la ventana de búsqueda y en otro idioma que no sea español e inglés.

OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

El estudio será dividido en 4 fases en las que se buscará dar cumplimiento al objetivo general y objetivos específicos:

Fase 1: Búsqueda de Información: La búsqueda se desarrollará en las siguientes bases de datos: PubMed, Science Direct, Scielo, Ebsco, y Nature, sin restricción en el tipo de estudios de los artículos.

Las palabras claves serán escogidas según la terminología Mesh y Decs: “body image” “body build” “Motor skill” “Spacial Temporal skills” .La búsqueda se realizará uniendo los descriptores mencionados a través del operador booleano “AND” en las diferentes bases de datos con el fin de hacer más específica la búsqueda.

Fase 2: Recolección de información: Para la organización de la documentación se tendrán en cuenta: título, cita APA, año de publicación, metodología, síntesis del artículo, aspecto relevante, conclusiones.

Fase 3: Extracción de Datos: En esta fase se procedió a realizar la lectura de los artículos seleccionados, encontrando categorizando la información por esquema corporal, imagen corporal, percepción propiocepción.

Fase 4: Resultados y conclusiones: Será

recopilada la información que concluya con el objetivo de la revisión y así según evidencia científica estipular aquellas generalidades y características del esquema corporal o imagen corporal y su influencia en el desarrollo de habilidades espaciotemporales

RESULTADOS

Las búsquedas bibliográficas arrojaron 4.580 artículos potencialmente relevantes. Después de eliminar los duplicados 3800, artículos fueron sujetos a revisión de títulos y resúmenes. Según estas revisiones, se eliminaron 3,70 artículos, mientras que 65 fueron revisados a texto completo. En última instancia, 8 artículos cumplieron con los criterios de inclusión, la ecuación de búsqueda, la ventana de búsqueda y con el objetivo del estudio.

Tabla 1. Esquema Corporal e Imagen Corporal

AUTOR / AÑO	TIPO DE ESTUDIO	VARIABLES	RESULTADOS
- Kamila R. Irvine, Kristofor McCarty , Kirsten J. McKenzie, Thomas V. Pollet , Katri K. Cornelissen ,Martin J. Tovée, Piers L. Cornelissen, 2019	Experimental, Cuantitativo	Esquema Corporal e Imagen Corporal	Este artículo integra dos juicios importantes de gran valor entorno a la Imagen corporal como construcción perceptiva y esquema corporal como métrica motora; El primero habla de la imagen corporal, que subyace a los juicios de percepción y actitud sobre el cuerpo y es una representación cognitiva que integra el conocimiento y las experiencias almacenadas. El Segundo, es el esquema del cuerpo, como una representación holística que se usa para controlar el movimiento y se construye principalmente a partir de información propioceptiva. El estudio sugiere que solo los individuos que pueden actualizar la información del estado actual del cuerpo para guiar el movimiento del cuerpo, como suele pensarse, pueden ser solo personas sin mayores preocupaciones psicológicas sobre la forma / peso corporal y los niveles normales de autoestima. Para aquellos que tienen tales preocupaciones, parece que la fuerza de la prominencia emocional o la valencia de las falsas creencias sobre su cuerpo de gran tamaño (o más específicamente, partes del cuerpo que son más susceptibles a cambios grandes y / o rápidos en la adiposidad / masa muscular que acompañan a estas preocupaciones, sirve para moderar el grado en que esta imagen corporal perceptiva distorsionada se pesa al determinar el estado actual del cuerpo, o previene la información propioceptiva. / Información kinestésica de la actualización de la representación del cuerpo almacenada utilizada por el esquema del cuerpo para programar el movimiento del cuerpo.

Víctor Pitron, Frédérique de Vignemont, 2017	Descriptivo	Esquema Corporal e Imagen Corporal	El artículo refiere que existe dos representaciones corporales a largo plazo que interactúan funcionalmente guiada por tres teorías: El modelo de Fusión: hay una representación única de las propiedades duraderas del cuerpo que enmarca espacialmente las experiencias corporales y guía los movimientos corporales. El modelo de Independencia: hay dos representaciones definidas funcionalmente distintas de las propiedades duraderas del cuerpo, un esquema corporal a largo plazo para la acción y una imagen corporal a largo plazo para la percepción, y funcionan de manera independiente. El modelo de co-construcción: Hay dos representaciones distintas definidas funcionalmente de las propiedades perdurables del cuerpo, un esquema corporal a largo plazo para la acción y una imagen corporal a largo plazo para la percepción, que pueden interactuar y reformarse entre sí. Concluyendo que, el esquema corporal y la imagen corporal contienen la información para la acción y la percepción. Respectivamente. Sin embargo, las representaciones corporales tienden a ser lo más precisas y refinadas posible. Se remodelan entre sí para minimizar el error de predicción y aumentar su fiabilidad. Argumentamos que este modelo de co-construcción tiene el poder más explicativo para explicar la amplia variedad de posibles interacciones entre la imagen corporal y el esquema corporal.
--	-------------	------------------------------------	---

Tabla 2. Imagen Corporal

AUTOR / AÑO	TIPO DE ESTUDIO	VARIABLE	RESULTADOS
C.M. Sabiston, E. Pila b c d M. Vani, C. Thogersen-Ntouman	Revisión de alcance	Imagen Corporal	Durante este estudio buscaron aquellas mediciones posibles de la imagen corporal identificando Las medidas más comunes de la imagen corporal incluyeron subescalas de cuestionarios como el Cuestionario de auto-relaciones del cuerpo multidimensional, Escala de conciencia de cuerpo objetificada) y la prueba de actitudes alimentarias. Se utilizaron con frecuencia medidas de silueta o de calificación de figuras junto con elementos individuales para evaluar la percepción de peso y forma corporal. En algunos de estos estudios que utilizaron medidas de calificación de silueta o figura, los investigadores crearon una puntuación de discrepancia para identificar la imagen corporal ideal frente a la real, sin embargo, la mayoría de los estudios empleó una puntuación perceptiva descriptiva para el peso o la forma como imagen corporal. Basado en los patrones generales de resultados y las asociaciones publicadas más frecuentes, la participación en la actividad física y el deporte se relacionó con una imagen corporal menos negativa y más positiva . Además, la imagen corporal negativa, predominantemente estudiada como peso corporal o insatisfacción con la forma , se relacionó con una menor actividad física y participación deportiva y se discutió cualitativamente como una barrera para la participación. Alternativamente, imagen corporal positiva , estudiada más frecuentemente como satisfacción corporal
Rebecca Bassett-Gunter, Desmond McEwan b Aria Kamarhie , 2017	Meta- análisis	Imagen Corporal	Tres revisiones meta-analíticas han concluido que la actividad física está relacionada positivamente con la imagen corporal. Los análisis del estudio sugieren que la actividad física está relacionada positivamente con la imagen corporal operacionalizada de varias maneras, incluida la satisfacción corporal, la ansiedad del cuerpo social, el impulso a la musculatura y la imagen corporal general.

Gisèle A. Contreras, Catherine M. Sabiston c Erin K. O'Loughlin, Mathieu Bélanger, Jennifer O'Loughlin	Estudio longitudinal prospectivo	Imagen Corporal	La imagen corporal es un constructo multidimensional que consiste en percepciones, cogniciones, emociones y comportamientos relacionados con la apariencia, la forma y el tamaño del cuerpo, en esta investigación se concluye que, las emociones y cogniciones de la imagen corporal diferencian a los fumadores adolescentes activos de otros adolescentes y pueden representar objetivos útiles para la intervención de actividad física en fumadores adolescentes. Específicamente, la culpa relacionada con el cuerpo y el deseo de ganar peso están asociados con estar activo y fumar
Nuria Castro-Lemus, 2016	Revisión sistematica descriptiva	Imagen Corporal	Quando hablamos de imagen corporal, hablamos de identidad corporal, hablamos de corporeidad, hablamos de cuerpo. Hablamos de todos los elementos y factores relacionados con el cuerpo y con la imagen que nos formamos personalmente y que reflejamos exteriormente. La imagen corporal debe ser definida como un constructo multidimensional en el que intervienen desde aspectos perceptivos, cognitivos, emocionales y conductuales, así como factores históricos, culturales e individuales, que influyen en determinadas alteraciones psicológicas como la distorsión, la insatisfacción, la presión corporal e incluso la ejecución de determinadas actuaciones perjudiciales para la salud.
Mariela Borda Pérez, Mario Alonso Santos, Héctor Martínez Granados, Elieth Meriño Díaz, Juan Sánchez Álvarez, Stephanie Solano Guerrero. 2016.	Estudio descriptivo transversal	Imagen Corporal	La imagen corporal es el resultado de una construcción multidimensional que expresa la imagen que forma la mente de nuestro cuerpo; indica el modo en que nuestro cuerpo se nos manifiesta. Esta imagen corporal no está, por tanto, necesariamente correlacionada con la apariencia física real, por lo tanto, son claves al respecto las actitudes y valoraciones que el individuo hace de su propio cuerpo. Las personas que al valorar sus dimensiones corporales manifiestan juicios calificativos que no coinciden con las dimensiones reales presentan una alteración de la imagen corporal. El análisis de la imagen corporal incluye la comparación de dos series de construcciones mentales: la del cuerpo propio y la de los cuerpos de los otros.
Cardozo Luis Alberto, 2018	Revisión Documental	Imagen Corporal	la imagen corporal "es un concepto mental que tiene el individuo de sí mismo,... Una imagen del yo físico es una tarea intelectual y emocional que se lleva a cabo conforme van cambiando las proporciones corporales", Diversos estudios confirman que cada cultura genera diferentes conceptos de imagen corporal, siendo influenciada por diferentes aspectos socioculturales, biológicos, etc. Es así, como los sujetos interiorizan el modelo de cuerpo ideal que culturalmente está siendo determinado en ese periodo temporal y por comparación social deduce que su cuerpo se ajusta o discrepa del aparente modelo ideal de cuerpo.

Tabla 3. *Percepción y Habilidades Motoras*

AUTOR / AÑO	TIPO DE ESTUDIO	VARIABLES	RESULTADOS
Ori Ossmy, Roy Mukamel. 2018	Cualitativo	Percepción y Habilidades Motoras	Las señales perceptivas, propioceptivas también desempeñan un papel importante en el aprendizaje de habilidades motoras . por lo cual el artículo refiere que La percepción y la acción se han considerado tradicionalmente procesos neuronales distintos e independientes. Los mecanismos de percepción proporcionan información sobre el mundo externo, mientras que los mecanismos relacionados con la acción participan en la selección, preparación y ejecución del comportamiento dirigido hacia el objetivo. A través de la literatura se ha demostrado que las señales sensoriales, especialmente aquellas asociadas con acciones, provocan una actividad neuronal significativa en regiones del cerebro que antes se consideraban predominantemente responsables de su ejecución abierta, El hecho de que la percepción de la acción pasiva y la ejecución motora manifiesta compartan representaciones neuronales plantea la posibilidad de que las señales sensoriales puedan usarse como una alternativa, o además de, la práctica física, para modificar y mejorar el rendimiento de las habilidades motoras.

DISCUSIÓN

Esta revisión, proporciono una visión, en cuanto como desde la evidencia se recrea la imagen corporal, conjunto o en relación al esquema corporal y como esta influencia, diferentes poblaciones y actividades en desarrollo de competencias espaciotemporales específicas la mayor parte en población de deportistas o individuos que presentaban alguna alteración de la percepción de su esquema corporal.

No obstante, esta revisión proporcionó una oportunidad para explorar también la dirección teórica de la relación entre el esquema corporal, la imagen corporal y las competencias espaciotemporales para identificar las investigaciones, estudios y muestras a menudo dirigidas en esta área de investigación. y para resumir la amplitud del esquema corporal y su influencia dentro de las competencias espaciotemporales.

CONCLUSIONES

Esta revisión, permite identificar que la mayoría de las investigaciones realizadas, están inmersas alrededor de la imagen corporal, esta definición busca integrar una construcción multidimensional, que expresa, que el individuo interioriza la imagen que forma en la mente de su propio cuerpo, alrededor de la manera de percibir, sentir y valorar el cuerpo, desde la belleza física, apariencia y muchas veces desde la multiculturalidad.

A partir de allí, se evidencia que el esquema corporal se convierte en un constructo que complementa el ser de la imagen corporal desde la percepción y propiocepción ante una tarea, es decir que el cuerpo está influenciado desde las experiencias vividas y en función de la interrelación de sus partes y, sobre todo, de su relación con el espacio y los objetos que lo rodean.

El esquema corporal, se desarrolla e incluso cambia, a partir de las señales perceptivas y propioceptivas, que desarrolla a lo largo de las experiencias vividas, lo que genera una influencia fuerte, dentro de las competencias espacio temporales ya que estas definen mayores habilidades dentro de una tarea o incluso en un deporte, como se evidenciaba en las revisi-

siones en donde correlacionan la percepción de la imagen corporal y/o esquema corporal en alguna actividad deportiva específica.

Dados los alcances de esta revisión se requiere más información desde la evidencia que soporte la influencia del esquema corporal en las habilidades espaciotemporales e integren esta información para avanzar y dar un sustento teórico con mayor fundamento, que integren y relacionen los conceptos; ya que los artículos encontrados bajo la ecuación de búsqueda no resuelven del todo el objetivo planteado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abiston, C., Pila, E., Vani, M., & Thogersen-Ntoumani, C. (2019). Body image, physical activity, and sport: A scoping review. *Psychology Of Sport And Exercise*, 42, 48-57.
- Bassett-Gunter, R., McEwan, D., & Kamarhie, A. (2017). Physical activity and body image among men and boys: A meta-analysis. *Body Image*, 22, 114-128.
- Borda Pérez, M., Alonso Santos, M., Martínez Granados, H., Meriño Díaz, E., Sánchez Álvarez, J., & Solano Guerrero, S. (2016). Perception of body image and its relationship to the nutritional and emotional state in school-children 10-13 years of three schools in Barranquilla (Colombia). *Salud Uninorte*, 32(3), 472-482.
- Castro-Lemus, N. (2019). Re-conceptualización del constructo de imagen corporal desde una perspectiva multidisciplinar.
- Cardozo, L. (2018). *ACTIVIDAD FÍSICA, IMAGEN CORPORAL E INTERCULTURALIDAD: ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN ACADÉMICA DESDE LOS DETERMINANTES SOCIALES DE LA SALUD* [Ebook]. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Contreras, G., Sabiston, C., O'Loughlin, E., Bélanger, M., & O'Loughlin, J. (2015). Body image emotions, perceptions, and cognitions distinguish physically active and inactive smokers. *Preventive Medicine Reports*, 2, 141-145.
- Gomez- Alvis K, ; Pulzara-Tiara A. (2013) Discriminación auditiva, exploración visual y desarrollo del esquema corporal y espacial en tenistas y no practicantes de deporte.
- Gozaydinoglu, S., Hosbay, Z., & Durmaz, H. (2019). Body image perception, compliance with a prosthesis and cognitive performance in transfemoral amputees. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica*.
- Irvine, K., McCarty, K., McKenzie, K., Pollet, T., Cornelissen, K., Tovée, M., & Cornelissen, P. (2019). Distorted body image influences body schema in individuals with negative bodily attitudes. *Neuropsychologia*, 122, 38-50.
- Ossmy, O., & Mukamel, R. (2018). Perception as a Route for Motor Skill Learning: Perspectives from Neuroscience. *Neuroscience*, 382, 144-153.
- Rodríguez Prieto A, Naranjo Polonia P (2005) El cuerpo y la fisioterapia, Revista Facultad Medicina Universidad Nacional Colombia 2005 Vol. 53 No. 2.

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE DIEZ SEMANAS SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA DEL PERSONAL DE VIGILANCIA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, BUCARAMANGA

Juan Daniel Castro Serrano

Profesional en Cultura Física, Deporte y Recreación. Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, Colombia. daniel_9606@hotmail.com, 3024550381. Código ORCID: 0000-0001-5247-4265.

Juan Sebastián Tello Rodríguez

Profesional en Cultura Física, Deporte Recreación. Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, Colombia. sebastiantelloguerrero11@gmail.com, 3014527023. Código ORCID: 0000-0002-5275-7035.

Daniel Efrén García González

Magíster en Actividad Física y Salud, Universidad del Rosario. Docente Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación. Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, Colombia. daniel.garcia@ustabuca.edu.co, 3203931444. Código ORCID: 0000-0002-4424-9831.

Luis Gabriel Rangel Caballero

Magíster en Actividad Física: Entrenamiento y Gestión Deportiva, Universidad Internacional Iberoamericana. Decano Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación. Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, Colombia. dcultu@ustabuca.edu.co, 3163580608. Código ORCID: 0000-0001-9904-3008

INTRODUCCIÓN

Para poder hablar de condición física y acondicionamiento físico, previamente debemos definir una serie de conceptos que nos permitan comprender a qué se hace referencia, mucho más si se dice que es saludable.

Entendemos por actividad física una serie de movimientos corporales producidos por los músculos, los cuales requieren un gasto energético y que al realizarse de manera regular producen efectos beneficiosos en la salud (1). El ejercicio físico es un tipo de actividad física que involucra movimientos repetitivos con un objetivo determinado, para ello, utiliza sesiones de entrenamiento pla-

1 Fecha de Intervención de la Investigación: 05 de marzo al 18 de mayo del 2018

Investigación culminada.

Effect of a ten week physical conditioning program on the physical condition of the surveillance personnel of Santo Tomás University, Bucaramanga.

neadas y estructuradas que logran mantener o mejorar alguno de los componentes de la condición física o capacidad física (2).

Por otra parte, se le denomina estilo de vida a la manera en que vivimos cotidianamente en las diversas esferas del campo vital; para otros, es el conjunto de hábitos cotidianos y de comportamiento de una persona (3). Sin embargo, existe un consenso universal que lo asimila con una nutrición adecuada, práctica de ejercicio físico, liberación de estrés, eliminación de hábitos nocivos (tabaquismo, sedentarismo, ingesta excesiva de alcohol, malnutrición, ingesta de sustancias psicoactivas, entre otras), mantener una excelente higiene personal, salud sexual y horas de sueño (4). Ahora bien, el acondicionamiento físico, entendido como actividad física regular, es considerado un parámetro importante en el denominado estilo de vida saludable, siendo así el responsable de mantener o mejorar los niveles de la condición física (3).

Diferentes autores han demostrado que los individuos que no realizan ejercicio físico o actividad física de manera regular, presentan alteraciones de los 4 componentes principales de la salud física: capacidad física, fuerza/resistencia muscular, composición corporal y rendimiento funcional (5). Dentro de las afecciones características en cada uno de los componentes, se evidencia una pérdida de la capacidad física, caracterizada por una disminución de la capacidad pulmonar, también se presenta una serie de cambios en el sistema músculo esquelético, incluyendo la atrofia, que conlleva a la disminución de la fuerza muscular y resistencia a la fatiga, que se suma al des-acondicionamiento físico (6).

Los cambios en la composición corporal son generados por la presencia de obesidad, debido a la alta ingesta calórica y la baja demanda de movimiento de todos los mús-

culos para la realización de ejercicio físico, lo cual conlleva a una pérdida marcada de masa muscular y un aumento de la adiposidad corporal (7).

La Organización Mundial de la Salud (O.M.S) señala que la inactividad física puede conducir a la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como las cardiopatías, accidentes cerebrovasculares, la diabetes, el cáncer de mama o de colon y de igual manera la O.M.S evidencia que las ECNT provocan cerca del 71% de todas las muertes en el mundo, dentro de ellas, 15 millones de personas cada año entre edades de 30 y los 70 años. Los estudios epidemiológicos realizados a nivel mundial han demostrado que existe una tendencia ascendente en la prevalencia y la incidencia de las ECNT, como la enfermedad coronaria, la diabetes mellitus y la obesidad, estableciéndose como un indicador primordial en las tasas de morbi-mortalidad de la población (8). Ésta suma de factores junto con el aumento de la población adulta ha derivado en el incremento de los costos en los servicios de salud, dando como resultado una disminución significativa en la calidad de vida de las personas (8).

En Colombia, el 27 de noviembre del 2017, el Ministerio de Salud y Protección Social presentó los resultados de la Tercer Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2015, encontrando cifras alarmantes en los diferentes grupos etáreos en que fue clasificada la población, por ejemplo, en los adolescentes de 13 a 17 años la desnutrición crónica afecta a uno de cada diez adolescentes del país, uno de cada 5 adolescentes presenta exceso de peso, ésta cifra incrementó 2,4 puntos porcentuales con relación a la ENSIN 2010, pasamos de 15,5 a 17,9%; de igual manera, ocho de cada diez adolescentes permanecen más de dos horas sentados frente a una pantalla diariamente, especialmente los que viven en zonas

urbanas y en estratos medios y altos (9). Sin embargo, el problema también radica en la población adulta, los datos reportados frente a exceso de peso, tiempo frente a pantallas o inactividad física fueron los siguientes: El exceso de peso en la población adulta incrementó 5.2 puntos porcentuales con relación a la ENSIN 2010, hubo un aumento de 51,2 a 56,4%, dentro de ésta clasificación las mujeres adultas del país tienen un mayor porcentaje de exceso de peso 59,5% que los hombres 52,7% (9). Frente al cumplimiento en recomendaciones de actividad física en adultos de 18 a 64 años no hubo diferencias entre el 2010 y el 2015 en las zonas urbanas; afortunadamente la actividad física durante el tiempo libre incrementó entre 2010 (19,9%) y 2015 (23,5%) siendo los hombres adultos físicamente más activos 61,1% que las mujeres adultas 42,7%.

Ante dicha problemática y el evidente sobrepeso que presentaban los integrantes del cuerpo de vigilancia de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga durante el año 2017-II, el departamento de promoción y bienestar universitario junto con la facultad de cultura física, deporte y recreación realizaron una consultoría o programa de intervención con ejercicio físico para determinar la prevalencia de conductas poco saludables y niveles de condición física en los cuarenta y ocho (48) vigilantes del cuerpo de seguridad de la institución, encontrando que el 81.63% presenta sobre peso u obesidad. Además, de acuerdo con los valores antropométricos del porcentaje de grasa corporal el 89.80% registra un nivel de límite-obesidad. Frente a la condición física músculo esquelética, el 77% presentaba niveles poco saludables en la flexibilidad de miembros inferiores, pero sus niveles de fuerza en el tren superior e inferior registraba valores saludables; finalmente, la capacidad aeróbica presentó valores poco saludables en el 18.75% (10).

Con base en lo anterior, el presente estudio tiene por objeto determinar el efecto de un programa de acondicionamiento físico de diez semanas sobre la condición física del personal de vigilancia de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga.

DESARROLLO O CUERPO DEL TRABAJO.

Materiales y métodos

Sujetos:

El presente estudio fue de corte transversal descriptivo con un $n=40$ hombres entre los 24 y 60 años, pertenecientes al departamento de vigilancia de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga. El programa de entrenamiento se especializó en el desarrollo de la fuerza-resistencia y flexibilidad, con una duración ≥ 90 minutos/sesión, una frecuencia ≥ 3 veces/semana, con una intensidad entre el 65%-80% de la FC máx y una longitud de 10 semanas. Los criterios de inclusión fueron: Vigilantes hombres con o sin riesgo cardiovascular, osteo-muscular o metabólico, vigilantes que voluntariamente aceptaron participar del estudio mediante la firma del consentimiento informado, contar con el examen de aptitud física realizado por los profesionales del servicio médico, pertenecientes al departamento de promoción y bienestar universitario de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga, cumplir con una frecuencia mínima de entrenamiento de 3 veces por semana, haber realizado los test de valoración de la condición física antes de iniciar el programa de entrenamiento. También se aplicaron las tablas de riesgo cardiovascular del estudio de Framingham, puesto que es el método recomendado actualmente por la American Heart Association (AHA) y el American College of Cardiology (ACC) (11).

Medición de la Condición Física

Es importante destacar que los componentes de la condición física para la salud se relacionan con el desarrollo de la capacidad física, la fuerza, la resistencia muscular, la flexibilidad, la composición corporal y el rendimiento funcional (12). La capacidad física fue evaluada mediante el test de Rockport, consiste en recorrer 1609m caminando lo más rápido posible, una vez recorridos, se toma la frecuencia cardíaca al final de la prueba y se estima el $VO_2\text{máx}$ mediante la siguiente fórmula: $VO_2\text{máx} = 132,853 - 0,0769 (\text{peso}) - 0,03877 (\text{edad}) + 6,315 (\text{sexo}) - 3,2649 (\text{tiempo}) - 0,1565 (FC)$ (13).

La fuerza abdominal y la fuerza de miembros superiores (push up), fueron evaluadas realizando el mayor número de repeticiones en 60 segundos, manteniendo un ritmo constante con ejecución del movimiento de forma completa (13).

Se midieron variables antropométricas básicas como: el peso corporal (kg) con Báscula Tánita Última 2001, la talla en (cm) con un tallímetro SECA, el IMC ($\text{kg}/\text{talla} (\text{m}^2)$) y los valores para el porcentaje de grasa se obtuvieron por el método de Bioimpedancia eléctrica con un monitor de grasa corporal marca Omron; finalmente, el perímetro abdominal se tomó con una cinta métrica para determinar riesgo cardiovascular según ACSM (14).

Análisis Estadístico

La sistematización de la información se realizó en el paquete estadístico Stata versión 12.1. El análisis estadístico descriptivo se realizó mediante distribución de frecuencias absolutas y relativas en porcentajes, además de promedios, medianas y medidas de dispersión, el rango y desviación estándar. Se evaluó la correlación entre las variables que se estudiaron con el coeficiente

de correlación de Pearson, con un nivel de significancia al (5%) ($p \leq 0.05$), previamente se evaluó la normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilks.

RESULTADOS

De acuerdo a las recomendaciones establecidas en las guías de clasificación del riesgo del ACSM y el consenso Seedo 2000, las variables antropométricas talla (m), el peso (kg), porcentaje grasa (%), perímetro abdominal (cm) y de composición corporal relacionada al índice de masa corporal (IMC (kg/m^2)), se observó, en relación al IMC el 55% de la población se encontraba en estado de sobrepeso, previo al programa de intervención con ejercicio físico, el 22,5% eran obesos y el 22,5 eran normales. Posterior a las diez semanas de intervención, los valores que se obtuvieron con relación al IMC fueron. 47.5% en sobrepeso, 17,5% obesos y 35% normal.

Hubo cambios clínicamente importantes en éste indicador de las variables antropométricas tomadas a los vigilantes; sin embargo, como lo demuestra la Tabla #1, estos valores no fueron estadísticamente significativos.

Variables Antropométricas

Dentro de los resultados observados en las variables antropométricas medidas y analizadas para los vigilantes de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga el porcentaje grasa se encontraba con valores en la media pre experimental de 25,17 y su desviación estándar pre experimental correspondía a $\pm 3,95$; posterior a las diez semanas del programa de intervención con ejercicio físico los valores presentados para la misma variable fueron 24,96 y $\pm 3,88$, esto representó un valor de $p=0,3947$ lo cual indica que no hubo cambios significativos en la misma.

La variable peso (kg), presentó una media pre experimental de 80,32 (kg) y su desviación estándar pre experimental fue de $\pm 12,44$; posterior a las diez semanas de intervención con el programa de ejercicio físico los resultados obtenidos fueron: media post experimental de 79,91 (kg) y la desviación estándar post experimental de $\pm 12,35$, lo cual representó un valor de $p=0,0968$ indicando que no hubo cambios estadísticamente significativos en la misma.

Por último, el IMC obtuvo valores para la media pre experimental de 27,41 kg/m² y la desviación estándar pre experimental $\pm 0,537$, posterior a las diez semanas de intervención con ejercicio físico, los valores de la media post experimental fueron de 27,24 kg/m² y la desviación estándar post experimental $\pm 0,5199$, esto representó un valor de $p=0,051$ indicando que la variable IMC se encuentra en la línea límite pero aun así no representó un cambio estadísticamente significativo.

Variables de la Condición Física

Para determinar el estado de la condición física, la variable fuerza abdominal presentó una media pre experimental de 27,91 rep/min y una desviación estándar $\pm 10,14$, posterior a las diez semanas de intervención los

valores encontrados fueron de una media post experimental de 36,63 rep/min y la desviación estándar post experimental $\pm 10,52$, dando como resultado un valor de $p=0,000$, esto indica que hubo cambios estadísticamente significativos en la fuerza abdominal.

La fuerza en miembros superiores (Push Up), presentó valores de su media pre experimental de 23,94 rep/min y una desviación estándar $\pm 12,06$, posterior a las diez semanas de intervención con ejercicio físico los valores obtenidos fueron 25,84 rep/min y $\pm 13,43$ respectivamente, dando como resultado un valor de $p=0,0418$ demostrando así que hubo cambios estadísticamente significativos para la misma.

La variable consumo de oxígeno (VO₂máx) presentaba valores para la media pre experimental equivalentes a 38,43 mlO₂/kg/min y la desviación estándar pre experimental de $\pm 4,55$, éstas mismas medidas después de la intervención presentaron los siguientes valores 42,24 mlO₂/kg/min y $\pm 4,93$, obteniendo así un valor de $p=0,000$ el cual indica que hubo cambios significativos para el VO₂máx.

Los resultados descritos anteriormente, se presentan a continuación en la Tabla #1, Variables antropométricas y de la condición física.

Tabla 1. Variables antropométricas y de la condición física

VARIABLE	Media Pre experimental	SD Pre experimental	Media Post experimental	SD Post experimental	Δ de Cambio	Valor de P
% GRASA	25,17	3,95	24,96	3,88	$\leq 0,21$	0,3947
PESO (kg)	80,32	12,44	79,91	12,35	$\leq 0,41$	0,0968
IMC	27,41	0,537	27,24	0,5199	$\leq 0,17$	0,051
ABD	27,91	10,14	36,63	10,52	$\geq 8,72$	0,000
Push Up	23,94	12,06	25,84	13,43	$\geq 1,9$	0,0418
VO2 MAX	38,43	4,55	42,24	4,93	$\geq 3,81$	0,000

SD Pre experimental: Desviación estándar pre experimental, SD Post experimental: Desviación estándar post experimental, Δ de Cambio: Delta de cambio, Valor de p: $p \leq 0,05$ para presentar valores significativos, IMC: Índice de masa corporal, ABD: Fuerza abdominal, Push Up: Fuerza de miembros superiores, VO₂máx: Consumo de Oxígeno.

Variables de la condición física que no presentan distribución normal

La variable equilibrio con ojos abiertos (EQOAB) presentó una media pre experimental de 60 (seg) y un rango intercuartílico de 0, éstos valores no presentaron cambios estadísticamente significativos después de diez semanas de intervención con ejercicio físico, por lo cual su valor de fue $p=0,1002$.

Para el equilibrio a ojos cerrados (EQOCERR) se tuvo una mediana pre experimental de 18 (seg) y un rango intercuartílico de 24, posterior a las diez semanas de intervención con ejercicio físico los valores

presentados para las mismas medidas fueron 27 (seg) y 22, permitiendo obtener un valor $p=0,0054$, evidenciando cambios estadísticamente significativos.

Finalmente, la variable flexibilidad en miembro inferior o (V SIR AND REACH) tuvo una mediana pre experimental 37,5 y un rango intercuartílico de 1,5, posterior a las diez semanas de intervención con ejercicio físico éstos valores fueron de 34 y 14, permitiendo obtener un valor de $p=0,7685$ lo cual no representó cambios significativos para dicha variable.

Los valores mencionados anteriormente se presentan en la Tabla #2. Variables sin distribución normal.

Tabla 2. Variables sin distribución normal.

VARIABLE	Mediana Pre experimental	RIQ Pre experimental	Mediana Post experimental	RIQ Post experimental	Valor de P
EQOAB	60	0	60	0	0,1002
EQOCERR	18	24	27	22	0,0054
"V" SIR AND REACH	37,5	1,5	34	14	0,7685

RIQ Pre experimental: Rango intercuartílico pre experimental, RIQ Post experimental: Rango intercuartílico post experimental, Valor de P: $P \leq 0,05$ para presentar significancia, EQOAB: Equilibrio ojos abiertos, EQOCERR: Equilibrio ojos cerrados, "V" SIR AND REACH: Flexibilidad miembros inferiores.

DISCUSIÓN

El presente estudio permitió demostrar el efecto de un programa de acondicionamiento físico de 10 semanas, basado en el desarrollo de la fuerza resistencia y la flexibilidad, aplicado a un grupo de 40 hombres, vigilantes de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga con edades entre los 24 y 60 años. Con base en ellos, las variables antropométricas medidas (Peso, IMC y % Graso), presentaron cambios mínimos, estadísticamente no significativos, entre las medidas realizadas pre y post intervención; sin embargo, los cambios clínicos que se obtuvie-

ron en éstas variables pueden ser indicadores u oportunidades de mejora para futuras intervenciones en dicha población.

Por otra parte, los hallazgos obtenidos post intervención en algunos de los componentes de la variable condición física, como el VO2máx y el crunch abdominal, permiten inferir que los procesos guiados bajo supervisión de un profesional en el ejercicio físico y la previa intervención del área médica, repercuten en factores que mejoran la calidad de vida, condición física y funcionalidad de los sujetos.

Con base en ello, un estudio realizado en el año 2015 a los policías de carreteras de Bra-

sil determinó la relación entre la condición física y el riesgo cardiovascular, logrando evidenciar que de acuerdo a la clasificación establecida para el IMC los policías presentaron valores para el sobrepeso de ($28,6 \pm 4,8$ kg/m²), de igual forma, la variable relación cintura cadera (CC) evidenció un riesgo cardiovascular alto, de acuerdo a los siguientes valores ($95,4 \pm 10,8$ cm), el porcentaje de grasa corporal (% Grasa) se encontraba por encima de los valores recomendados ($23,6 \pm 4,6\%$) y en una proporción relativa cerca del 23% de los policías de carreteras de Brasil presentaron niveles de presión arterial alterada. Al comparar los valores pre intervención para el IMC y el % de grasa en los vigilantes de la USTA BUCA, se puede observar que no difieren en un gran margen con los del estudio realizado en Brasil, lo cual podría inferir que si se realizara una medición de la tensión arterial en los mismos sus valores no estarían lejos de los registrados por los policías Brasileños.

De igual manera, una revisión sistemática de la literatura desarrollada en Brasil durante el año 2013, evidenció que los policías militares que tienen niveles bajos de actividad física semanal, presentan mayor nivel de prevalencia en problemas de salud tales como: isquemia de cuello, dolor de espalda, dolor a nivel de la columna, problemas de visión, dolor de cabeza y jaquecas (16). En éste orden de ideas, un estudio realizado en guardias de seguridad de una Universidad pública en Brasil, concluyó que a éstos se les deben promover hábitos y estilos de vida saludables y realizar una reorganización de sus ambientes de trabajo (17). De acuerdo con la última afirmación, una de las recomendaciones sugeridas a la Dirección del Departamento de Gestión del Talento Humano, la Oficina del Departamento de Vigilancia y la Oficina de Salud Ocupacional de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga, es que

se implementen diferentes estrategias para el fomento de hábitos y estilos de vida saludables, no solo en el personal de vigilancia de la institución, sino en todo el personal administrativo y docente que pertenece a la misma.

Po otra parte, en Colombia, durante el año 2015 se desarrolló un estudio en la Escuela Militar de Cadetes José María Córdoba, el cual determinó que existe un índice de correlación positiva leve entre el rendimiento físico y la composición corporal en los militares y de igual manera, una óptima condición física acorde al desarrollo de su labor de seguridad y una equilibrada composición corporal le permiten al militar contar con altos estándares para un mejor desempeño en sus labores (18). Éste mismo fenómeno debería de presentarse en los vigilantes de la USTA BUCA, el equilibrio entre la composición corporal y la condición física, les permitirían un mayor desempeño en su labor de vigilancia, una mejor funcionalidad en sus actividades diarias y una mejor calidad de vida.

Se recomienda realizar otras intervenciones con ejercicio físico y seguimiento nutricional en ésta población para determinar el efecto de los mismos sobre el IMC, % de grasa y el perímetro abdominal; a partir de allí, realizar el diseño de diferentes estrategias de prevención de enfermedad cardiovascular y promoción de la salud física. De igual forma, se sugiere a los directores de oficinas y/o departamentos promover la práctica de actividad física de manera regular en sus empleados, incrementar el consumo de frutas y verduras, utilizar los medios de transporte activos y realizar pausas activas de manera regular durante su jornada laboral.

Es responsabilidad de la institución la promoción de hábitos y estilos de vida saludables en todos sus miembros (directivos,

estudiantes de pregrado, estudiantes de posgrado, docentes y personal administrativo), bajo la insignia de campañas que incentiven la práctica de actividad física de manera regular. Es la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga la llamada a liderar éste tipo de acciones que representen beneficio en la salud física, condición física, calidad de vida y funcionalidad de los integrantes de la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramírez Hoffmann H. Acondicionamiento físico y estilos de vida saludable. Colombia Médica. 2002 Agosto; 33(1).
2. Jiménez B, Martín J, Abadía O, Herrero JA. Resistance training program of the upper extremity in manual wheelchair users. Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte. 2007 Junio; 7(27).
3. Dor-Haim H, Barak S, Horowitz M, Yaakobi E, Katzburg S, Swissa M, et al. Improvement in cardiac dysfunction with a novel circuit training method combining simultaneous aerobic-resistance exercises. A randomized trial. PLOS ONE. 2018 Enero; 13(1).
4. Capdevilla Seder A, Bellmunt Villalonga H, Domingo CH. Lifestyle and academic performance in adolescents: comparison between athletes and non-athletes. RETOS. 2015 Junio; 8(27).
5. Masaki I, Andrew E, Lietsmann M, Shuo-Hsiu C, Wester LA, Knipper JS, et al. Heat stress and cardiovascular, hormonal, and heat shock proteins in humans. Journal of athletic training. 2012 Abril; 47(2).
6. Arsom K, Ginis M, Jorgensen S, Stapleton J. Exercise and sport for persons with spinal cord injury. Physical Medicine and Rehabilitation. 2012 Abril; 27(84).
7. Organization OWH. [Online].; 2013 [cited 2014 Abril 10. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheet/fs384/es>.
8. Correa Bautista JE, Gámez Martínez ER, Ibañez Pinilla M, Rodríguez Daza KD. Physical fitness in older woman related to an active aging program. Salud UIS. 2011 Junio; 43(3).
9. Ministerio de Salud y Protección Social ICdBF. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. [Online].; 2018 [cited 2018 Julio 19. Available from: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>.
10. Rojas Fernández GA, Arias Pérez RA, Rangel Caballero LG. Prevalencia de conductas poco saludables y niveles de condición física en un grupo de vigilantes de la Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. Tesis. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás, Santander; 2017.
11. Álvarez Cosmea A. The cardiovascular risk charts. A critical review. MEDIFAM. 2001 Marzo; 11(3).
12. Hervás S, Romero P, Ferri J, Pedro T, Real T. Perímetro de cintura y factores de riesgo cardiovascular. Revista española de obesidad. 2008 Marzo; 6(2).
13. Heyward VH, Gibson AL. Advanced fitness assessment and exercise prescription New Mexico: Human Kinetics; 2014.
14. Armstrong L, Balady G, Berry M, Davis S, Davy B, Davy K. Exercise testing and prescription. In ed A7.: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 61. x

CAPÍTULO 3

ACTIVIDAD FÍSICA EN POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO POLIMOTOR EN LA ATENCIÓN Y MEMORIA DE NIÑOS DE EDAD PREESCOLAR

Carlos Enrique Melo Moreno
Alix Mireya Castañeda Rodríguez
Carlos José Quintero Cárdenas

LA INTELIGENCIA CORPORAL Y CINÉTICA. UNA MIRADA DESDE LA AVENTURA Y LA EMOCIÓN.

Marco Vinicio Gutiérrez Casas

PHYSICAL ACTIVITY AND COGNITION IN CHILDHOOD AND HIGHER AGE

Anita Hökelmann

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA POLIMOTOR, SOBRE EL CONSUMO MÁXIMO DE Y LA RESISTENCIA DE FUERZA MUSCULAR EN UNA POBLACIÓN DE ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ.

Jesús María Varela Millán
Fabio Alberto Acuña Supelano
Carlos Enrique Melo Moreno

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO POLIMOTOR EN LA ATENCIÓN Y MEMORIA DE NIÑOS DE EDAD PREESCOLAR*



Carlos Enrique Melo Moreno

M.D., M.Sc. Universidad Santo Tomás Bogotá – Colombia, Universidad Militar Nueva Granada Bogotá – Colombia.

Docente investigador Maestría en Actividad Física para la Salud Grupo GICAEDS Universidad Santo Tomás.

Correo electrónico: carlosmelo@usantotomas.edu.co

Alix Mireya Castañeda Rodríguez

Magíster en Actividad Física para la Salud, Universidad Santo Tomás. Bogotá – Colombia.

Correo electrónico: alixmc@live.com

Carlos José Quintero Cárdenas

Magíster en Psicología Jurídica, Universidad Santo Tomás. Bogotá – Colombia.

Correo electrónico: cjquinteroc@gmail.com

Jesús María Varela Millán

M.D. FT., M.Sc. Universidad Santo Tomas Bogotá – Colombia, Universidad Militar Nueva Granada Bogotá – Colombia.

Docente investigador Maestría en Actividad Física para la Salud Grupo GICAEDS Universidad Santo Tomás.

Correo electrónico: jesusvarela@usantotomas.edu.co

La actividad física en niños incrementa los niveles del factor neurotrópico derivado del cerebro, que junto al aumento de flujo sanguíneo cerebral durante el ejercicio, incrementa la supervivencia de las neuronas y sus interconexiones en áreas relacionadas con los procesos cognitivos.

El presente estudio de diseño cuasi-experimental, controlado, aleatorio, de corte longitudinal, evalúa el efecto de la implementa-

ción de un programa de ejercicio polimotor a una intensidad moderada sobre los procesos cognitivos de atención y memoria en estudiantes preescolares.

Los participantes fueron 40 niños entre los 5 y 6 años de edad pertenecientes al grado transición de preescolar quienes se dividieron en grupo de intervención y grupo control, el grupo de intervención realizó las actividades del programa polimotor duran-

* Fecha de inicio:06/2017 – Fecha finalización: 12/2018.

Effect of a polimotor exercise program in attention and memory of children of preschool age.

te 16 semanas con una frecuencia de cuatro días a la semana con una hora de duración cada día; el grupo control realizaba una hora de clase de educación física a la semana.

Se evaluó la atención y memoria a través de la batería ENI antes y después de la intervención por parte de un psicólogo; el programa polimotor estaba constituido por actividades que incluían el componente de resistencia cardiovascular y de fuerza, asociados a estímulos cognitivos, sociales y emocionales, la intensidad del ejercicio se controló mediante la escala EPInfant. El análisis estadístico se realizó mediante pruebas paramétricas y no paramétricas según distribución e igualdad de varianzas con el software SPSS 25.

Al comparar la diferencia entre los valores obtenidos al inicio y al final de la intervención, se encontraron diferencias significativas en las tareas de memoria visual ($p < 0,05$), memoria auditiva ($p < 0,05$), memoria diferida ($p < 0,05$), en el dominio de atención no se hallaron diferencias significativas.

La evaluación de la ubicación por percentiles mostró que el grupo control se encontraba en mejores rangos percentiles en los dominios cognitivos de memoria y atención en la evaluación inicial, después de la intervención con el programa polimotor, los rangos percentiles variaron a favor del grupo intervenido, mejorando procesos de la memoria: codificación, almacenamiento y recuperación de la información al igual que los procesos de atención.

En conclusión, la intervención con un programa polimotor en niños preescolares tiene un efecto positivo sobre procesos de atención, mejorando consecuentemente la memoria a corto plazo (Codificación) y a largo plazo (Diferida). Entre los posibles mecanismos se encuentran la creación de estrategias para memorizar, el aumento de los niveles

plasmáticos de factor neurotrófico derivado del cerebro, incremento de la vascularización y perfusión cerebral, mejoría de los procesos de mielinización con incremento de la velocidad de transmisión de los potenciales de acción; además, la presente investigación pone en evidencia la necesidad de ampliar las horas de actividad física en niños, guiados por profesionales, para mejorar el desempeño académico y comportamental de ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hernández F. Angel.(2008). *Psicomotricidad, fundamentación teórica y orientaciones prácticas*. Ed.Universidad de Cantabria. Santander, España

World Health Organization.Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Geneva WHO Libr Cat [Internet]. 2010;(Completo):1–58. Available from: http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Recomendaciones+Mundiales+sobre+actividad+Física+para+la+salud#4%5Cnhttp://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf

G., Nah,Nicksic, Hildi MCastelli, Darla M.,Centeio, Erin E., Hwang, Jungyun.,Barcelona, Jeanne M.Glowacki, Elizabeth M. Calvert, Han. VII. The History of Physical Activity and Academic Performance Research: Informing the Future: History of Physical Activity and Academic Performance. Monographs of the Society for Research in Child Development, 2014.

Jaimes J Gladys, Alvarez M. Alexi, Monroy G.Luis. (2012).*Las competencias cognitivas y emocionales desde la educación física*. Armenia, Colombia. Ed. Kinesis.

Carson, Valerie. Hunter, Stephen Kuzik, Nicholas Wiebe, Sandra A Spence, John CFriedman, AlindaTremblay, Mark SSLater, Linda Hinkley, Trina. Systematic review of physical activity and cognitive development in early

- childhood. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2016. Vo. 19. Issue 7, pages 573-578.
- Acuerdo de convivencia CLASS 2015 pág.
- Zach, Sima Inglis, VardaFox, Orly Berger, Itay Stahl, Ayelet. Cognitive Development The effect of physical activity on spatial perception and attention in early childhood. 2015. Vol 36. Pages 31-39.
- Etnier, Jennifer L. Nowell, Priscilla M. Landers, Daniel M. Sibley, Benjamin A. A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. *Rev. Brain Research Reviews*. 2006. Vol 52. Issue 1. Pages 119-1301.
- Tomporowski, Phillip. Effects of acute bouts of exercise on cognition CO. 2016. Article in *Acta Psychologica* · April 2003 DOI: 10.1016/S0001-6918(02)00134-8 · Source: PubMed.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 58–65
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331–351.
- Andrés B, Molina M. Acción y cognición : una educación física de la acción presente. 2014;16.
- Kubesch, S., Walk, L., Spitzer, M., Kammer, T., Lainburg, A., Heim, R., & Hille, K. (2009). A 30-Minute physical education program improves students' executive attention. *Mind, Brain, and Education*, 3(4), 235–242. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2009.01076.x>
- Martínez Eduardo. Desarrollo psicomotor en la Educación Infantil. Bases para la intervención en psicomotricidad. Ed. Universidad de Almería. 2014. ebook.
- Secretaría de educación distrital. Secretaría de Integración Social. Lineamiento pedagógico y curricular para la Educación Inicial en el Distrito. Bogotá, 2010
- Martín-Martínez I, Chirisa-Ríos LJ, Reigal-Garrido RE, Hernández-Mendo A, Juárez-Ruiz-de-Mier R, Guisado-Barrilao R. Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes. *TT - Effects of physical activity on executive function in a sample of adolescents*. *An Psicol [Internet]*. 2015;31(3):962–71. Available from: http://search.proquest.com/docview/1734308359?accountid=17261%5Cnhttp://sfx.bugalia.org/vig?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=article&sid=ProQ:ProQ%3Apsycinfo&atitle=Efectos+de+la+actividad+física+sobre+las+funciones+e
- Riquelme Uribe D, Sepúlveda Guzmán C, Muñoz Marambio M, Valenzuela Harrington M. Ejercicio físico y su influencia en los procesos cognitivos. *Rev Mot y Pers [Internet]*. 2013;(13):69–74. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4736022&info=resumen&idioma=SPA>.
- Rodríguez-Núñez I, Manterola C. Validación inicial de la escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPInfant) en niños chilenos. (Spanish). Initial Valid scale perceived exertion Chil Child [Internet]. 2016;36(1):29–38. Available from: 10.7705/biomedica.v36i1.2720%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=113906440&lang=es&site=ehost-live
- Psicología Evolutiva I. Prada D.V. Rosa. Colombia. USTA.1990.
- Roselli M, Matute E, Ardila A. Neuropsicología del desarrollo infantil. Ed. Manual Moderno. México. 2010.
- Pachón Bautista, S. A. (2015). Taller polimotor para jardines infantiles y preescolar. *Lecturas: Educación Física Y Deportes*, ISSN-E 1514-3465, No. 203, 2015, (203), 19
- Gómez-Pérez, E., Ostrosky, F., & Próspero, O. (2003). Desarrollo de la atención , la memoria y los procesos inhibitorios : relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. *Revista de Neurología*, 37(6), 561–567.

LA INTELIGENCIA CORPORAL Y CINÉTICA. UNA MIRADA DESDE LA AVENTURA Y LA EMOCIÓN

Marco Vinicio Gutiérrez Casas

Universidad Libre de Colombia

Correo electrónico: marcoviniciog@gmail.com

Cuando nos centramos en analizar los procesos cognitivos y cognoscitivos centrados en quien aprende desde el movimiento y con el movimiento tenemos que entrar a observar las actitudes, los procedimientos y los conceptos de que y como se aprende con la experiencia generada en una propuesta de enseñanza aprendizaje desde la motricidad, la psicomotricidad y la Educación Física.

EDUCACIÓN FÍSICA

La Educación Física es considerada como un aspecto constitutivo de la educación, por ello debe actuar y desarrollarse en función a esa totalidad; en esa perspectiva es concebida como un proceso esencialmente pedagógico y formativo, cuya finalidad es contribuir al desarrollo cognitivo del individuo utilizando el movimiento como medio, generando así el desarrollo integral de las potencialidades humanas.

En ese sentido privilegia el desarrollo de las *Conductas Motrices*, como objeto directo de sus propósitos, éstas articulan e integran las dimensiones fundamentales del hombre: cognitiva, motriz, socio - afectiva y expresivo - comunicativa, en torno al principio de unidad que es el que da sentido a lo individual y a lo social, todo esto se concreta en la persona actuante y reflexiva, es decir la práctica de acciones motrices vivenciada, pensada, reflexionada y con una intencionalidad definida, traducida como el logro de la *Competencia Motriz*.

Los hallazgos científicos de *las inteligencias múltiples*, ponen en evidencia que el ser humano posee talentos en alguna de éstas y se reconoce a las inteligencias Corporal - Cinestésica, Espacial, Musical Y Emocional, como factores importantes para el desarrollo humano y que al interactuar articuladas a las demás conducen a la formación integral del estudiante; por ello requiere estimularlas y potenciarlas a través de la Educación Física y valorar su verdadera magnitud en el conjunto de la educación.

Para ello la Educación Física asume una concepción dinámica e integradora del ser humano y de la educación, en la que cada aspecto del hombre, cada situación y expresión debe articularse en la totalidad.

La Educación Física fundamenta su estructura sobre la base de tres elementos vitales que generan las acciones motrices de los seres humanos.

El primer elemento se relaciona con la propia corporalidad, es decir la necesidad del ser humano de conservar sus potencialidades biológicas y psíquicas con el propósito de dar significado y relevancia a sus acciones motrices, que se manifiestan a través del funcionamiento adecuado de sus sistemas orgánicos: nervioso, cardio vascular, respiratorio, muscular y óseo muscular.

El segundo elemento se vincula con las relaciones sociales del individuo, es decir la necesidad que tiene el ser humano de relacionarse con otros y de potencializar sus

emociones, expresar sus sentimientos, y a partir de su socio afectividad, reconocerse así mismo y a los demás como seres humanos ni más, ni menos valiosos. Respetando así la diversidad y la homogeneidad no solo de la humanidad sino de la vida.

El tercer elemento relaciona las dos anteriores, lo que en pocas palabras se llamaría socio motricidad. Cuando en la acción motriz no tengo interacción con otros es una actividad psicomotriz, por ejemplo, el salto en alto, las barras paralelas o el potro, la halterofilia. Pero cuando hay una interacción con otros hay una transformación en la acción motriz: y eso es una acción sociomotriz.

El objetivo del mediador del área de la educación física es, con ayuda de sus técnicas, alcanzar la personalidad del alumno, para desarrollar su dominio emocional, (el ser), de la misma forma desarrollar su inteligencia motriz, (saber) y potencializar su capacidad para resolver problemas motrices, con evidencias cognitivas. (Saber hacer).

Cuando el estudiante desarrolla los procesos propuestos desde la signatura, es necesario tener en cuenta todas las alternativas posibles para que dicho sujeto, tenga una concepción corporal y un disfrute de la actividad que lleve a cabo, para que el desempeño sea realmente satisfactorio, sea significativo y le evidencie el valor que por su corporeidad debe tener.

Pierre Parlebas y Rodolfo Rozengart definen a la Educación Física como aquel aspecto de la educación que propone esencialmente para promover la practica de actividades de movimiento, para desarrollar al individuo en todas sus dimensiones a partir de la actividad Física. Así no trata solo de desarrollar actitudes, funciones y destrezas etc, Sino que hay aprendizajes y adquisición de conocimiento.

LA EXPERIENCIA INTELIGIBLE CORPORAL Y CINÉTICA...

VISTA DESDE EL PREESCOLAR

Si bien una de las características del cambio de la escuela es su estructura como educación preescolar, básica y media, merece especial atención el desarrollo de la educación física en los niveles de preescolar y primaria, que como se plantea en las características del estudiante, corresponden a las edades claves de la maduración y el desarrollo del ser humano. Es importante tener en cuenta, que en la mayoría de instituciones del país, la responsabilidad de la educación física corresponde al profesor de aula, por lo cual debe considerarse la necesidad de una profundización en el área, tanto en los programas de formación permanente de docentes, como en su formación en las escuelas normales y universidades.

La educación física infantil no puede dejarse a la espontaneidad del movimiento del niño, pues éste requiere formar sus potencialidades a través de procesos dirigidos pedagógicamente y adecuados a sus necesidades. Tampoco debe sustituirse la clase de educación física por otras actividades; por el contrario pueden utilizarse las posibilidades que presenta la educación física para procesos pedagógicos integradores, lúdicos y de compromiso directo del estudiante.

La educación física del niño es base de su formación integral favorecida por el carácter vivencial! que compromete en la acción corporal las dimensiones cognitivas, comunicativas, éticas y estéticas. Ello requiere de ambientes y procesos apropiados de los cuales depende la calidad y significado de los aprendizajes que pueden hacer de la educación física la principal mediadora de la formación infantil.

En este sentido, la educación física en los niveles preescolar y primaria debe ser atendida como prioridad, pues de ella se generan relaciones, que al tener como medio el movimiento corporal y el juego proporcionan alternativas para experiencias pedagógicas con las diferentes áreas escolares.

Qué se hace y cómo se hace para desarrollar la inteligencia cinético corporal

- * Observación y práctica de juegos motores, gimnasia, deportes, natación y formas de vida y actividades en la naturaleza y al aire libre, reflexión sobre los compromisos corporales, orgánicos, motrices, psíquicos y sociales que implican en cada caso.
- * Ajuste perceptivo y motriz en la realización de acciones corporales.
- * Exploración y registro de las percepciones del propio cuerpo y el propio movimiento.
- * Reflexión sobre la propia historia de aprendizajes de prácticas corporales.
- * Investigación, elaboración y empleo de los recursos expresivos, comunicativos y operativos del propio cuerpo y el propio movimiento.
- * Identificación y análisis de posturas y movimientos inconvenientes.
- * Identificación y práctica de normas y principios relacionados con el cuidado del propio cuerpo, del cuerpo de los otros y del medio ambiente, antes, durante y después de las actividades corporales.
- * Observación y registro de las modificaciones estructurales y funcionales producidas por las actividades corporales en sí mismo y en otros.

Actitudes vinculadas con el desarrollo personal

- * Valoración y respeto por el propio cuerpo y sus posibilidades, y del cuerpo de los otros y de sus posibilidades.
- * Disposición para el uso del cuerpo y el movimiento en la vida cotidiana y en la tarea profesional.
- * Compromiso con el mejoramiento de las propias aptitudes corporales.
- * Disposición para la práctica placentera de juegos motores, deportes, ejercicios gímnicos, y actividades en la naturaleza.
- * Disposición al esfuerzo y a la superación de dificultades en las prácticas corporales.

Actitudes vinculadas con el desarrollo sociocomunitario

- * Compromiso con la atención de las necesidades corporales, motrices y lúdicas de los alumnos y alumnas y de la población en general.
- * Rechazo de la discriminación por motivos de aspecto, rendimiento o usos del cuerpo.
- * Compromiso con la preservación del ambiente.
- * Actitudes vinculadas con el desarrollo del conocimiento científico tecnológico
- * Curiosidad y apertura crítica con relación a los modelos corporales y de salud.
- * Valoración de los aportes de las actividades corporales en relación con la calidad de vida de las personas.
- * Valoración de la importancia de la Educación Física en el desarrollo de las diferentes dimensiones constitutivas de la personalidad de los alumnos y alumnas.
- * Disposición favorable a la participación en el diseño y gestión de proyectos edu-

cativos que tiendan a la integración de la Educación Física en el proyecto escolar.

- * Actitudes vinculadas con el desarrollo de la expresión y comunicación
- * Valoración de los límites y posibilidades de la capacidad de movimiento humana.
- * Aprecio por la calidad de la expresión a través del cuerpo y el movimiento.
- * Posición crítica ante los mensajes sociales referidos al cuerpo, a la salud, y a las prácticas corporales.

Mirando un ejemplo de quien aprende mas o quien tiene mas vivencia significativa en la experiencia del conocer, veamos dos individuos conocidos por todos nosotros.

Einstein no es más inteligente que Javier Sotomayor, (campeón mundial y olímpico de salto alto) pero sus inteligencias pertenecen a campos diferentes triunfar como científico, o en los deportes, requiere ser inteligente, pero en cada campo utilizamos un tipo de inteligencia distinto. no mejor ni peor, pero si distinto. Dicho de otro modo, todos nacemos con unas potencialidades marcadas por la genética. Pero esas potencialidades se van a desarrollar de una manera o de otra dependiendo del medio ambiente, nuestras experiencias, la educación recibida, etc.

La importancia de la definición de Gardner es doble:

Primero, amplía el campo de lo que es la inteligencia y reconoce lo que todos sabíamos intuitivamente, y es que la brillantez académica no lo es todo. a la hora de desenvolvernos en esta vida no basta con tener un gran expediente académico. hay gente de gran capacidad intelectual pero incapaz de, por ejemplo, elegir bien a sus amigos y, por el contrario, hay gente menos brillante en el colegio que triunfa en el mundo de los negocios o en su vida personal.

Segundo y no menos importante, Gardner define la inteligencia como una capacidad. Hasta hace muy poco tiempo la inteligencia se consideraba algo innato e inamovible. se nacía inteligente o no, y la educación no podía cambiar ese hecho. Tanto es así que en épocas muy cercanas a los deficientes psíquicos no se les educaba, porque se consideraba que era un esfuerzo inútil.

Al definir la inteligencia como una capacidad Gardner la convierte en una destreza que se puede desarrollar.

Ningún deportista de elite llega a la cima sin entrenar, por buenas que sean sus cualidades naturales. Lo mismo se puede decir de los matemáticos, los poetas, o de la gente emocionalmente inteligente.

Howard Gardner añade que igual que hay muchos tipos de problemas que resolver, también hay muchos tipos de inteligencia. Hasta la fecha Howard Gardner y su equipo de la universidad de Harvard han identificado ocho tipos distintos:

Inteligencia lógica - matemática que utilizamos para resolver problemas de lógica y matemáticas. es la inteligencia que tienen los científicos. se corresponde con el modo de pensamiento del hemisferio lógico y con lo que nuestra cultura ha considerado siempre como la única inteligencia.

Inteligencia lingüística, la que tienen los escritores, los poetas, los buenos redactores. Utiliza ambos hemisferios.

Inteligencia espacial, consiste en formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones, es la inteligencia que tienen los marineros, los ingenieros, los cirujanos, los escultores, los arquitectos, o los decoradores.

Inteligencia musical es, naturalmente la de los cantantes, compositores, músicos, bailarines

Inteligencia corporal - kinestésica, o la ca-

INTELIGENCIA	DESTACA EN	LE GUSTA	APRENDE MEJOR
CORPORAL - KINESTÉSICA	Atletismo, danza, arte dramático, trabajos manuales, utilización de herramientas	Moverse, tocar y hablar, lenguaje corporal	Tocando, moviéndose, procesando información a través de sensaciones corporales.

pacidad de utilizar el propio cuerpo para realizar actividades o resolver problemas. Es la inteligencia de los deportistas, los artesanos, los cirujanos y los bailarines.

Inteligencia intrapersonal, es la que nos permite entendernos a nosotros mismos. No está asociada a ninguna actividad concreta.

Inteligencia interpersonal, la que nos permite entender a los demás, y la solemos encontrar en los buenos vendedores, políticos, profesores o terapeutas.

La inteligencia intrapersonal y la interpersonal conforman la inteligencia emocional, juntas determinan nuestra capacidad de dirigir nuestra propia vida de manera satisfactoria.

Inteligencia naturalista, la que utilizamos cuando observamos y estudiamos la naturaleza. es la que demuestran los biólogos o los herbolarios.

Por todo lo expuesto debemos de pensar, planear y desarrollar un programa que cambie la mirada del aprendizaje en todos los ámbitos escolares.

Aquí vemos la necesidad de distinguir las temáticas que se desarrollan en la escuela y así poder definir el que hacer y como hacerlo en cada uno de los ambientes que la escuela determina desde la motricidad, la educación física y la psicomotricidad.

Todas las propuestas que se desarrollen desde la escuela con el movimiento y desde el movimiento deben ser planeadas, de tal forma que se desarrolle la capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en uno o más ambientes.

Naturalmente todos tenemos las ocho

inteligencias en mayor o menor medida, al igual que con los estilos de aprendizaje no hay tipos puros, y si los hubiera les resultaría imposible funcionar. un ingeniero necesita una inteligencia espacial bien desarrollada, pero también necesita de todas las demás, de la inteligencia lógico matemática para poder realizar cálculos de estructuras, de la inteligencia interpersonal para poder presentar sus proyectos, de la inteligencia corporal - kinestésica para poder conducir su coche hasta la obra, etc.

Howard Gardner enfatiza el hecho de que todas las inteligencias son igualmente importantes. el problema es que nuestro sistema escolar no las trata por igual y ha entronizado las dos primeras de la lista, (la inteligencia lógico - matemática y la inteligencia lingüística) hasta el punto de negar la existencia de las demás.

Luego, es evidente que, sabiendo lo que sabemos sobre estilos de aprendizaje, tipos de inteligencia y estilos de enseñanza es absurdo que sigamos insistiendo en que todos nuestros alumnos aprendan de la misma manera.

Pero, además, tenemos que plantearnos si una educación centrada en sólo dos tipos de inteligencia es la más adecuada para preparar a nuestros alumnos para vivir en un mundo cada vez más complejo.

Pero... *qué es una inteligencia?*

Es la capacidad

*para resolver problemas cotidianos

*para generar nuevos problemas

*para crear productos o para ofrecer servicios dentro del propio.

Inteligencia corporal- cinestésica es la capacidad para usar todo el cuerpo en la expresión de ideas y sentimientos, y la facilidad en el uso de las manos para transformar elementos. Incluye habilidades de coordinación, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad, como así también la capacidad cinestésica y la percepción de medidas y volúmenes.

Se manifiesta en atletas, bailarines, cirujanos y artesanos, entre otros.

Se la aprecia en los niños que se destacan en actividades deportivas, danza, expresión corporal y / o en trabajos de construcciones utilizando diversos materiales concretos.

También en aquellos que son hábiles en la ejecución de instrumentos.

Cuando se desarrolla las diferentes inteligencias teniendo como centro la inteligencia corporal cinética, las experiencias de este tipo están llenas de emociones unas positivas y otras negativas, estas últimas pueden ser capaces de frenar el normal desarrollo de las inteligencias. Sensaciones de miedo, vergüenza, culpa, odio, impiden crecer intelectualmente. Es probable así, que luego el niño decida no acercarse más a un instrumento musical o no dibujar más porque ya decidió que “no sabe hacerlo”.

La responsabilidad de las figuras paternas es enorme. Hay que tomar conciencia de ello y actuar en beneficio del niño. Los padres en casa, con estímulo, comprensión y aliento y los docentes cambiando el enfoque del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Aplicando el concepto de las inteligencias múltiples, desarrollando estrategias didácticas que consideren las diferentes posibilidades de adquisición del conocimiento que tiene el individuo. si el niño no comprende a través de la inteligencia que elegimos para

informarlo, considerar que existen por lo menos siete diferentes caminos más para intentarlo. También enriqueciendo los entornos de aula, promoviendo amplitud y posibilidades de interactuar de diversas formas con compañeros y objetos a elección del alumno.

Habrá además que desarrollar un nuevo concepto y sistema de evaluación. No podemos seguir evaluando a la persona multi-inteligente a través de una única inteligencia. El ser humano es mucho más completo y complejo. Hoy lo sabemos.

Por último habrá que modificar el currículum.

Y cómo hacemos para transformar una escuela tradicional en una de inteligencias múltiples?

Éste evidentemente es un trabajo en equipo. Los principales responsables serán los docentes que decidan hacer o intervenir en este proceso. En él participan los docentes, desde sus diferentes roles (directivos, profesores maestros alumnos y padres.) una de las consecuencias más alentadores y fácilmente observable es el alto nivel de motivación y alegría que se produce en los educandos. a esto hay que agregar la aparición de la lúdica en las tareas. esto último transforma realmente el preconceito que del “tener que ir a la escuela” generalmente tienen nuestros niños. el concurrir al colegio se transforma así en algo grato, divertido y útil.

El que se debe hacer desde la mirada de la Educación Física, la motricidad y la psicomotricidad en la escuela esta visto desde el recurso que generemos en las estrategias, lo que yo llamo el camino a la aventura y la emoción.

ESTRATEGIAS

Las estrategias son los métodos que utilizamos para hacer algo. Si tengo que, por ejemplo, tirar una pared, puedo utilizar distintos sistemas: darle golpes con la cabeza, o darle golpes con un martillo, o llamar a un albañil profesional, por mencionar unos pocos.

No se tarda lo mismo en tirar una pared con un martillo normal que con un martillo neumático. Los resultados que obtenga, e incluso mi bienestar, dependerán en gran medida de que sepa elegir el método más eficaz para cada tarea. Un martillo neumático puede ser muy eficaz para tirar una pared, y un desastre si lo que quiero es hacer un agujero para colgar un cuadro.

Cuando aprendemos algo también podemos elegir entre distintos métodos y sistemas de aprender. Dependiendo de lo que queramos aprender nos interesará utilizar unas estrategias y no otras. No existen estrategias buenas y malas en sí mismas, pero sí estrategias adecuadas o inadecuadas para un contexto determinado. Los resultados que obtenemos, lo bien o rápido que aprendemos dependen en gran medida de saber elegir la estrategia adecuada para cada tarea.

La mayoría de las veces el trabajo en el aula consiste en explicar conceptos, en dar información, y en hacer ejercicios para comprobar si esos conceptos se entendieron. Muchas veces lo que no se explica ni se trabaja son las distintas estrategias o métodos que los alumnos pueden emplear para realizar un ejercicio o absorber una determinada información.

Cuando las estrategias no se explican en clase cada alumno se ve obligado a descubrirlas por su cuenta. Lo que suele suceder es que algunos alumnos, por si solos y sin

necesidad de ayuda, desarrollan las estrategias adecuadas. De esos alumnos decimos que son brillantes. Pero habrá otro grupo de alumnos que desarrollarán métodos de trabajo inadecuados. Esos alumnos que trabajan y se esfuerzan y, sin embargo, no consiguen resultados son casos típicos de alumnos con estrategias inadecuadas.

Son como esquiadores intentando esquiarse sin esquís o con unos esquís rotos, y compitiendo con otros esquiadores equipados a la última, por mucho que se esfuercen los mal equipados nunca podrán ganar la carrera.

Muchas veces esos alumnos (y los mismos profesores) no son conscientes de que el problema radica en la utilización de unas inadecuadas estrategias y lo atribuyen a falta de inteligencia.

Cuando no consiguen los mismos resultados que sus compañeros (o cuando se rompen la cabeza en el intento) no se plantean que el método de trabajo no es el apropiado sino que ellos son burros, no valen, son poco inteligentes. La visión prevalente en nuestra sociedad de que la inteligencia es una cualidad innata y no algo a desarrollar hace el resto, los alumnos con malas estrategias muchas veces acaban creyéndose incapaces y por lo tanto dejan de intentarlo. Cuando eso sucede el problema de las estrategias se convierte en un problema de motivación y actitudes.

No sólo los alumnos, los profesores también somos el producto de esa visión de la inteligencia como algo inamovible. Estamos acostumbrados a pensar que la inteligencia no se desarrolla, que la gente 'es' de una determinada manera. Muchas veces etiquetamos a los alumnos como brillantes o torpes y esa misma etiqueta hace que no nos planteemos la necesidad de trabajar de otra manera y, más importante, de enseñarles a ellos a trabajar de otra manera.

Pero los métodos de trabajo se pueden cambiar, las estrategias se pueden aprender. De hecho nos pasamos la vida aprendiendo nuevas maneras de hacer las cosas. ¿Quiere decir esto que cualquiera alumno puede pasar de ‘torpe’ a ‘brillante’? O, dicho de otro modo, ¿puedo yo, que no he jugado al fútbol en mi vida, llegar a ser Pele si aprendo las estrategias adecuadas?

Me temo que tengo pocas probabilidades de aprender a jugar al fútbol, no ya como Pele, sino ni siquiera como cualquiera de mis alumnos. Para empezar las capacidades se desarrollan, pero el punto de partida es distinto para cada uno de nosotros. Seguro que cuando se trata de jugar al fútbol el estado físico del que parten mis alumnos es mejor que el mío, además, la motivación y el interés son distintos. A mí no me gusta el fútbol, a mis alumnos sí. Eso sin contar con la influencia de otros factores, como por ejemplo, que jugar al fútbol es socialmente adecuado para los niños, pero no tanto para las niñas y desde luego no para las cuarentonas.

Con todo y con eso, seguro que si me pongo a jugar todos los días puedo aprender a jugar mucho mejor que ahora. En cualquier caso no es suficiente con jugar. Si me pongo a jugar todos los días, tal vez, como mis alumnos brillantes, aprenda a jugar bien yo sola, pero lo más seguro es que sin un buen entrenador que me explique como hacerlo mejor me limite a perpetuar mis errores iniciales.

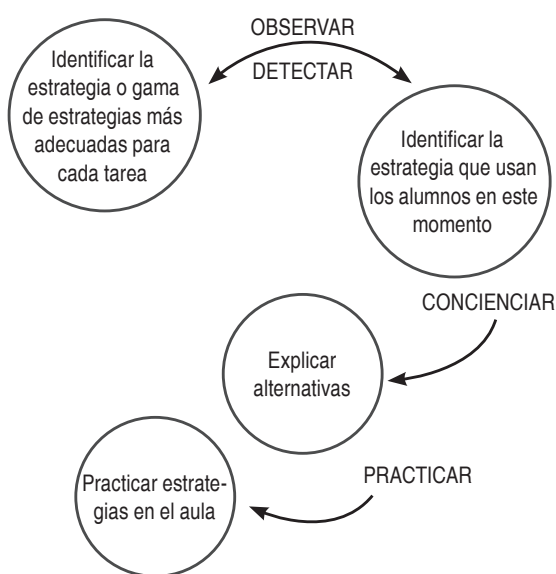
Quizás mis alumnos ‘torpes’ no siempre puedan convertirse en ‘brillantes’, pero todos pueden mejorar respecto a su punto de partida y, muchas veces, con el entrenamiento adecuado, mejoran mucho más de lo que ni ellos ni yo creíamos posible.

No está claro que es lo que hace que unos alumnos desarrollen unas estrategias adecuadas y otros no, lo que sí está claro es que

las estrategias se aprenden, y que un alumno con estrategias inadecuadas puede cambiarlas si se le dan las indicaciones necesarias.

El primer paso de ese proceso de cambio es desarrollar la percepción de que las estrategias existen e influyen en el aprendizaje. Esa percepción se crea tan pronto como las estrategias se convierten en parte habitual del trabajo del aula.

Trabajar estrategias en el aula y /o campo de clase supone:



Identificar la estrategia o gama de estrategias más adecuadas para cada tarea

Identificar la estrategia o conjunto de estrategias más eficaces para una tarea concreta naturalmente supone plantearnos nuestra materia no desde el punto de los conocimientos que queremos que adquieran nuestros alumnos, sino desde el punto del tipo de habilidades que necesitan desarrollar para poder adquirir esos conocimientos.

En mi experiencia trabajar estrategias muchas veces supone sacar a la luz y sistematizar conocimientos que tenemos de forma intuitiva. Todos los que hemos pasado por un aula, sea como alumnos o como profesos-

res, sabemos distinguir a un alumno bueno de otro no tan bueno. Decimos que Rubén es muy bueno en Inglés y que a Jesús se le dan bien las matemáticas. Pero, ¿qué es lo que me demuestra que un alumno es bueno en matemáticas, inglés, dibujo, historia, filosofía, o educación física?

No es el nivel de conocimientos teóricos, sino como realizan las actividades de aula y, por lo tanto, el tipo de estrategias que utilizan.

Si lo que diferencia a un alumno bueno de otro malo es el tipo de estrategias que utiliza y nosotros sabemos identificar a los buenos alumnos, eso implica que también sabemos cuáles son las estrategias que determinan el éxito o el fracaso en nuestra asignatura.

Las estrategias de aprendizaje son procesos mentales y, por lo tanto, no son directamente observables. Sin embargo si son detectables.

Identificar las estrategias que utilizan los alumnos en este momento

Además, aunque nuestros alumnos (nosotros tampoco) no están acostumbrados a prestarle atención a las estrategias que utilizan eso no quiere decir que no las puedan explicar. Una forma rápida de averiguar que

Cuando se trata de estrategias tenemos que buscar las estrategias dentro del nivel de los alumnos a los que se las queremos enseñar. Las estrategias que yo, profesora, utilizo cuando leo un texto en inglés no tienen nada que ver con las que utilizan mis alumnos de nivel elemental, nuestro grado de conocimientos es tan distinto que necesitamos recurrir a estrategias distintas. Lo que a mí y a mis alumnos nos interesa saber es que estrategias les son más útiles en ese momento, y por lo tanto lo que necesito detectar es las estrategias de los alumnos buenos de ese nivel.

Una vez que sabemos que estrategias les interesa desarrollar a nuestros alumnos se

las podemos presentar y explicar. El primer paso es despertar la conciencia de los alumnos de que las estrategias existen y concienciarlos sobre su importancia. Al realizar un ejercicio cualquiera podemos, por ejemplo, dedicar unos minutos a preguntarles como lo resolvieron y discutir con la clase las ventajas y desventajas de los distintos métodos.

Presentarles las estrategias alternativas

Cambiar las estrategias que uno está acostumbrado a usar exige, primero la reflexión sobre lo que uno ha hecho hasta ese momento. Por tanto otra manera de trabajar las estrategias es ayudar a los alumnos a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, hacerles preguntas que les hagan pensar en que les funcionó bien y qué no les funcionó. Los cuestionarios a toda la clase también nos pueden servir para fomentar la reflexión.

Las estrategias se aprenden a base de practicarlas, por lo tanto tendremos que ofrecerles a nuestros alumnos oportunidades y actividades para explorar y practicar nuevas estrategias.

Practicar las estrategias en el aula

La pregunta que tenemos que hacernos cuando diseñamos actividades para practicar estrategias es

¿Qué proceso mental tiene que realizar el alumno para hacer esta actividad?

El plazo que necesite el alumno para cambiar unas estrategias por otras dependerá de muchos factores. Entre otros su estilo de aprendizaje. Las estrategias son los métodos que un alumno utiliza en una situación concreta, el estilo de aprendizaje representa las grandes tendencias que ese alumno muestra. Un alumno visual y con predominio del hemisferio izquierdo puede, sin embargo, utilizar una estrategia auditiva en casos concretos.

ESTRATEGIAS CENTRADAS EN EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA CINÉTICO CORPORAL

Es importante resaltar que hay muchas formas en las que un docente puede presentar las propuestas de trabajo a un pupilo y que este adquiera no solo el significado de lo que hay que hacer, sino que también, pueda aportar al proceso de clase.

Entre las estrategias más significativas tenemos:

COMANDO DIRECTO

Beneficios

- Genera Disciplina
- Previene peligro
- Delega responsabilidad

Desventajas

- Crea apatía por la actividad
- Se genera un estado de Robot
- Aparece muy rápido la fatiga

DESCUBRIMIENTO GUIADO

- La participación es libre y espontánea en el proceso de descubrir.
- Se debe plantear lo que hay que descubrir con la promesa que se podrán hacer las cosas de forma más eficiente.
- Se utilizan pautas por parte del entrenador para ir reorientando la acción del pupilo.

SOLUCIÓN A PROBLEMAS

- Se basa en la pregunta.
- El elemento motivante es la curiosidad
- Es importante el control continuo del proceso.
- Hay que tratar de interpretar las diferentes respuestas que se den a la forma como se debe afrontar la problemática de la clase

TAREAS DE MOVIMIENTO

- Se basa en una o varias tareas del entrenamiento que se deben desarrollar con precisión
- La responsabilidad de hacer el trabajo asignado es exclusiva del pupilo
- Debe haber una continua monitoria de la realización de la tarea

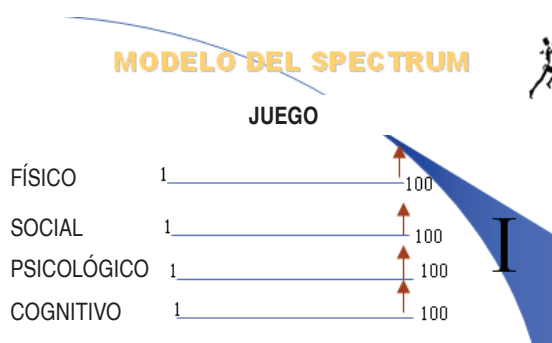
JUEGO

Dirigido

Objetivo

Tiene un líder

Cada una de estas estrategias se analiza desde la óptica del spectrum.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

La evaluación integral y del aprendizaje, serie escuela transformadora, libro 7, editorial magisterio, Colombia. Ianfrancesco V. Giovanni Las inteligencias múltiples y su desarrollo, Howard Gardner, Universidad de Harvard Bitácora de trabajo proyecto de investigación desarrollo de la inteligencia cinético – corporal Gutiérrez Casas Marco Vinicio. Recurso web desarrollo inteligencias.

PHYSICAL ACTIVITY AND COGNITION IN CHILDHOOD AND HIGHER AGE

Anita Hökelmann

Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Germany

INTRODUCTION

Physical activity is a potent modulator that induces structural and functional changes in the brain, determining benefit on cognitive functioning (Mandolesi et al., 2018), while Childhood is the sensitive period for development of cognitive abilities (Bidzan-Bluma & Lipowska, 2018), which develop during the learning procedure of motor skills (Cameron, Cottone, Murrah, & Grissmer, 2016). In higher ages, physical activity has been shown to help slow down the decreasing of physical and mental abilities. Yet, it is still not clear which type of motor skills are more beneficial to develop cognitive abilities. The aim of this study was to find out the neuro-correlates of rhythmic acyclic and cyclic movements and investigate the effects of physical activities on physical and mental performances in elderly.

METHOD

12 young university students aged 19.92 ± 0.76 performed new cyclic and acyclic movements for 120 seconds while kinematic data was recorded with VICON motion system, and 32 channel wireless MOVE EEG 10/20 system was used to measure the EEG activity during pre and post-test. The participants had two days to get familiar with the moments after the post-test was performed. IIR filter low cutoff: 0.1 Hz, time constant 1.59, 24 dB/oct high cutoff: 120 Hz, 24dB/oct were applied to the EEG data along with the semiautomatic artifact rejection method. The ocular correction with independent component analysis was applied and the average of segments in each trial was used to apply Fast Fourier Transformation (FFT).

Furthermore, 30 healthy people had been randomly assigned to either a dance group, or a sport group, or to a control group. After completion of 4 years interventions study, neuropsychological tests, endurance test and balance test were performed.

RESULTS

Acyclic activity showed significantly higher delta and beta activity in the partial and occipital lobe, while gamma activity was also significantly higher in central lobe ($p < 0.05$). In addition, significantly ($p < 0.05$) robust beta connectivity was found between the supplementary motor area with partial, temporal and occipital lobes as compared with cyclic activity. The learning effect was shown as sig-

nificant decline gamma activity ($p < 0.05$) in the frontal lobe during post-test of acyclic activity and there was no significant difference found in the post-test of cyclic activity.

But all intervention groups developed significant endurance, balance, and memory as compared to the control group ($p < 0.05$).

DISCUSSION AND CONCLUSION

The results revealed that acyclic activity needs higher cortical sources including internal processing and higher sensory-motor integration to accomplish the task. Gamma connectivity is the predictors of integrating neural networks across brain structures in case of cognitive processes (Ahnaou, Huysmans, Van de Castele, & Drinkenburg, 2017), which was found during acyclic activity: acyclic activity showed adaptation even after two days of training. In consideration of the results of the study, it is proposed that new rhythmic structured and coordinated movement seems to be more useful for the development of cognitive abilities. Finally we can assume that dance and cyclic type of sport over a period of 4 years does influence cognitive abilities and balance in a positive manner. Only inactivity leads to decreasing of functions in elderly people.

REFERENCES

- Ahnaou, A., Huysmans, H., Van de Castele, T., & Drinkenburg, W. H. I. M. (2017). Cortical high gamma network oscillations and connectivity: a translational index for antipsychotics to normalize aberrant neurophysiological activity. *Translational Psychiatry*, 7(12),
- Bidzan-Bluma, I., & Lipowska, M. (2018). Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4).
- Cameron, C. E., Cottone, E. A., Murrah, W. M., & Grissmer, D. W. (2016). How Are Motor Skills Linked to Children's School Performance and Academic Achievement? *Child Development Perspectives*, 10(2), 93–98.
- Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P., & Sorrentino, G. (2018). Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing: Biological and Psychological Benefits. *Frontiers in Psychology*, 9, 509.

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA POLIMOTOR, SOBRE EL CONSUMO MÁXIMO DE Y LA RESISTENCIA DE FUERZA MUSCULAR EN UNA POBLACIÓN DE ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ*



Jesús María Varela Millán

M.D. FT., M.Sc. Universidad Santo Tomas Bogotá – Colombia, Universidad Militar Nueva Granada Bogotá – Colombia.

Docente investigador Maestría en Actividad Física para la Salud Grupo GICAEDS Universidad Santo Tomás.

Correo electrónico: jesusvarela@usantotomas.edu.co

Fabio Alberto Acuña Supelano

Licenciado en Educación Física, Candidato a Magíster en Actividad Física para la Salud, Universidad Santo Tomás. Bogotá – Colombia.

Correo electrónico: fabioacuna@usantotomas.edu.co

Carlos Enrique Melo Moreno

M.D., M.Sc. Universidad Santo Tomás Bogotá – Colombia, Universidad Militar Nueva Granada Bogotá – Colombia.

Docente investigador Maestría en Actividad Física para la Salud Grupo GICAEDS Universidad Santo Tomás.

Correo electrónico: carlosmelo@usantotomas.edu.co



.....
* Inicio enero del 2017 finalización mayo 2019.

The effects of a multi-motor physical activity program on the maximum consumption and resistance of muscle strength in a population of adolescents in the city of Bogotá.

INTRODUCCIÓN

La obesidad y el sobrepeso infantil son un problema de salud pública en Colombia y en el mundo (1,2), estas dos patologías son factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiometabólicas durante la niñez tales como diabetes mellitus hipertensión arterial y síndrome metabólico, entre otras (3). Dentro de los factores de riesgos propios de la niñez que contribuye al desarrollo de las enfermedades crónicas no transmisibles durante la adultez se encuentra la obesidad y el sobrepeso infantil al desarrollo de estos dos últimos factores de riesgo para enfermedad cardiometabólica, contribuyen el sedentarismo y los hábitos de vida no saludables. El VO₂máx se define como el volumen de oxígeno (O₂) en mililitros que se consumen por todos los tejidos del cuerpo en un minuto. De todas las capacidades físicas, ésta es la que más se relaciona con la salud, en especial con el riesgo cardiometabólico. La otra variable, que la evidencia médica a demostrado que está inversamente relacionada con la obesidad y las ECNT es la resistencia de la fuerza muscular (3).

DESARROLLO

La obesidad y el sobrepeso infantil son un problema de salud pública en Colombia y en el mundo (1,2), estas dos patologías son factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiometabólicas durante la niñez tales como diabetes mellitus hipertensión arterial y síndrome metabólico, entre otras (3). Dentro de los factores de riesgos propios de la niñez que contribuye al desarrollo de las enfermedades crónicas no transmisibles durante la adultez se encuentra la obesidad y el sobrepeso infantil al desarrollo de estos dos últimos factores de riesgo para enferme-

dad cardiometabólica, contribuyen el sedentarismo y los hábitos de vida no saludables. El VO₂máx se define como el volumen de oxígeno (O₂) en mililitros que se consumen por todos los tejidos del cuerpo en un minuto. De todas las capacidades físicas, ésta es la que más se relaciona con la salud, en especial con el riesgo cardiometabólico. La otra variable, que la evidencia médica a demostrado que está inversamente relacionada con la obesidad y las ECNT es la resistencia de la fuerza muscular (3).

METODOLOGÍA

Este estudio es de tipo cuantitativo, de diseño cuasi experimental, a causa del grupo control y el grupo de intervención; no aleatorizado y prospectivo, puesto que se siguió su proceso durante las 12 semanas de intervención. La intervención consistió Programa polimotor de entrenamiento físico para adolescentes de intensidad progresiva y ondulante, con una frecuencia de 4 sesiones por semana de una hora de duración durante un periodo de 12 semanas, cuyo objetivo fue entrenar el VO₂máx y la RF. El tipo de ejercicio fue multifuncional, con componente en su mayoría aeróbico de grandes grupos musculares y de características lúdicas.

Para determinar el VO₂máx se realizó la prueba de Course-Navette. Esta prueba evalúa la capacidad aeróbica máxima a partir de una prueba de campo indirecta incremental máxima (4). Se evaluó la resistencia de la fuerza mediante la prueba de abdominales en 30 s. El participante debe realizar el mayor número de abdominales de manera adecuada durante los 30 segundos (5).

RESULTADOS

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS serie 23.

La tabla 1 muestra los datos descriptivos del cambio en el consumo máximo de oxígeno.

	Grupo Control		Grupo Intervención		Significancia estadística
N	22		22		
	X	(DE)	X	(DE)	p < 0.05
Delta VO ₂ max	-0,507309	2,6654886	12,218091	8,0105288	0,000

X = Promedio del cambio; DE = Desviación estándar; p = Significancia estadística;
Delta VO₂max = VO2max post - VO2max pre .

Con respecto a la RF se observó una tendencia al aumento en el grupo intervención pero la diferencia no fue estadísticamente significativa.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El grupo intervención obtuvo mejores resultados en el consumo máximo de oxígeno. El consumo máximo de oxígeno depende de la capacidad cardiorrespiratoria para transportar oxígeno, fundamentalmente del sistema cardiovascular, es decir:

$$VO_{2max} = FC * VS (CaO_2 - CvO_2)$$

En donde: FC = Frecuencia cardiaca , VS = Volumen sistólico , CaO₂ y CvO₂ contenidos arteriales y venosos de oxígeno respectivamente (6).

Durante nuestro estudio el VO₂max aumentó en el grupo intervención debido a que el programa polimotor implementado hizo énfasis en el entrenamiento de tipo cardiorrespiratorio, lo cual pudo producir adaptaciones centrales y periféricas en el sistema cardiovascular tales como aumento del volumen sistólico causadas por mejoras en la contractilidad cardiaca y en la precarga (7). El aumento en la precarga ventricular izquierda que causó la intervención basada en ejercicio aeróbico pudo deberse a una mejora en la velocidad de relajación ventricular, al aumento en el volumen del ventrículo y al aumento en la volemia (7). Otro de los efectos del ejercicio físico sobre la función cardiovascular en niños, es el incremento en la contractilidad miocárdica causada por una mayor sensibilidad de los receptores adrenérgicos beta 1, por aumento en el flujo sanguíneo

coronario y por una mejor modulación del calcio en el cardiomiocito (7, 8). También es probable que nuestra intervención haya causado un incremento en la diferencia arteriovenosa de oxígeno (CaO₂ - CvO₂) debido a adaptaciones musculares que incrementan la extracción de oxígeno por los tejidos (9,10). La falta de efecto de la intervención sobre la RF pudo deberse a que la intervención fue relativamente de corta duración y por lo tanto con pocos efectos en la composición de la fibra muscular. Se conoce que en niños la hipertrofia muscular es escasa en comparación con la del adulto (11).

LA CONCLUSIÓN

En conclusión, con el presente estudio, se demostró que el incremento en la frecuencia de actividad física en escolares de 1 a 4 horas a la semana durante 12 semanas, incrementan el VO₂max pero no la resistencia de la fuerza muscular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asheley Cockrell Skinner, Sophie N. Ravanbakht, Joseph A. Skelton, Eliana M. Perrin, Sarah C. Armstrong: Prevalence of Obesity and Severe Obesity in US Children, 1999–2016; *Pediatrics* May 2018.
- World Health Organization. Commission on Ending Childhood Obesity, 2015.
- Freedman D. S. et. Al. Relationship of Childhood Obesity to Coronary Heart Disease Risk Factors in Adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* September 2001, VOLUME 108 / ISSUE.
- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Wärnberg J, et al. Low Level of Physical Fitness in Spanish Adolescents. Relevance for Future Cardiovascular Health (AVENA Study). *Rev Española Cardiol (English Ed [Internet]*. 2005 Aug 1 [cited 2019 Mar 18];58(8):898–909. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1885585706603721>
- González-rico R, Ramírez-lechuga J. Revisión de las pruebas de evaluación de la condición física en Educación Secundaria. *Ágora para la Educ Física y el Deporte*. 2017;19(2):355–78.
- Carazo-Vargas P, Moncada-Jiménez J. A meta-analysis on the effects of exercise training on the VO2 max in children and adolescents. *Fed Española Asoc Docentes Educ Física [Internet]*. 2015 [cited 2018 Dec 13];27:184–7. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345738764034>
- Krustrup P, Hansen PR, Nielsen CM, Larsen MN, Randers MB, Manniche V, Hansen L, Dvorak J, Bangsbo J. Structural and functional cardiac adaptations to a 10-week school-based football intervention for 9-10-year-old children. *Scand J Med Sci Sports*. 2014 Aug;24 Suppl 1:4-9. doi: 10.1111/sms.12277.
- Ylva Hellsten and Michael Nyberg. Cardiovascular Adaptations to Exercise Training. *Comprehensive Physiology* January 2016, DOI: 10.1002/cphy.c140080
- Duppen N, Takken T, Hopman MTE, Ten Harkel ADJ, Dulfer K, Utens EMWJ, et al. Systematic review of the effects of physical exercise training programmes in children and young adults with congenital heart disease [Internet]. Vol. 168, *International Journal of Cardiology*. 2013 [cited 2018 Dec 13]. p. 1779–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.05.086>
- Payne VG, Morrow JR. Exercise and VO2 max in children: A meta-analysis. *Res Q Exerc Sport [Internet]*. 1993 Sep [cited 2018 Dec 13];64(3):305–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8235052>.
- Granacher U et al. Strength training in children. *Int J Sports Med* 2011; 32: 357 – 364. DOI: 10.1055/s-0031-1271677.

CAPÍTULO 4

BIOMECÁNICA Y COMPORTAMIENTO MOTOR DURANTE LA PRÁCTICA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

CARACTERIZACIÓN DEL GESTO DEPORTIVO DEL SALTO EN DELANTEROS DE LA SELECCIÓN MASCULINA MAYOR DE LA LIGA CALDENSE DE VOLEIBOL.

Julialba Castellanos Ruiz
Daniela López Londoño
Manuel Alberto Riveros Medina
Mateo Restrepo Gutiérrez
Allana Rhamayana Bonifacio Fontenele
Pedro Víctor de Andrade Braga

ANÁLISIS CORRELACIONAL DE LA TÉCNICA DE PEDALEO DE UN CICLISTA DE ALTO RENDIMIENTO DE LA LIGA DE BOGOTÁ

Manuel Alberto Riveros Medina
Angelica María Alarcón Vélez
Jenny Katherin Martínez Paz
Jaime Eduardo Alvarado Melo
Oscar Fabian Rubiano Espinosa
Natalia Stephany Morales Eraso

**ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS EN ESCOLARES DE GRADO
10° Y 11° DE UN COLEGIO PÚBLICO EN BOGOTÁ**

Manuel Alberto Riveros Medina
Adriana Rocío Gutiérrez Galvis
Jaime Eduardo Alvarado Melo
Oscar Fabián Rubiano Espinosa
Edgar Raúl Acosta Rodríguez
Carlos Enrique Melo Moreno
Natalia Stephany Morales Eraso

**ANÁLISIS ELECTROMIOGRAFICO (EMG) DE LA TÉCNICA DE PEDALEO EN
CICLISTAS DE LA SELECCIÓN COLOMBIA PARALÍMPICA**

Manuel Alberto Riveros Medina
Paula Estefanía López Letrado
Wendy Vanesa Romero Mora
Jaime Eduardo Alvarado Melo
Oscar Fabián Rubiano Espinosa
Natalia Stephany Morales Eraso

CARACTERIZACIÓN DEL GESTO DEPORTIVO DEL SALTO EN DELANTEROS DE LA SELECCIÓN MASCULINA MAYOR DE LA LIGA CALDENSE DE VOLEIBOL*

REPORTE DE CASO



Julialba Castellanos Ruiz

Fisioterapeuta. Docente investigadora. Magister en Educación y Desarrollo humano. Universidad Autónoma de Manizales. jcastellanos@autonoma.edu.co. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4857-7330>. Grupo de investigación Cuerpo Movimiento.

Daniela López Londoño

Ingeniera Biomédica, Magister en Ingeniería. Universidad Autónoma de Manizales daniela.lopezl@autonoma.edu.co. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3073-9415>. Grupo de investigación Cuerpo Movimiento.

Manuel Alberto Riveros Medina

Licenciado en educación física recreación y deporte Universidad Pedagógica, fisioterapeuta, especialista en ejercicio físico para la salud, Magister en intervención integral del deportista Universidad Autónoma de Manizales, Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de Educación. Bogotá Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9682-5677>.

Correo electrónico: Manuel.riverosm@unilibre.edu.co.

Mateo Restrepo Gutiérrez

Estudiante de ingeniería biomédica de la Universidad Autónoma de Manizales. mateo.restrepog@autonoma.edu.co. Grupo de investigación Cuerpo Movimiento.

Allana Rhamayana Bonifacio Fontenele

Estudiante del programa BRACOL Universidad Federal do Piauí-UFPI Brazil. Grupo de investigación Cuerpo Movimiento.

Correo electrónico: allanar.bonifaciof@autonoma.edu.co.

Pedro Víctor de Andrade Braga

Estudiante del programa BRACOL Universidad Federal do Piauí-UFPI Brazil. Grupo de investigación Cuerpo Movimiento.

Correo electrónico: pedrovab@hotmail.com.

.....
* Estudio realizado entre enero y mayo del 2019. La investigación no tuvo financiamiento externo.

Characterization of the sports gesture of the jump in forwards of the senior men's team of the Caldense Volleyball League. Case report.

Palabras clave:

Salto, cinética, cinemática, electromiografía de superficie, voleibol

INTRODUCCIÓN

El voleibol es una disciplina deportiva de carácter explosivo, en la cual, se realizan acciones cíclicas que precisan una gran capacidad de reacción por parte del jugador y una rápida velocidad de ejecución¹. Es un deporte de conjunto donde se encuentran dos equipos con seis jugadores a cada lado de la cancha, con el objetivo de pasar el balón por encima de la red, haciendo que este toque el piso al interior de las marcaciones de la cancha contraria, sumando un punto a su favor; el voleibol cuenta con seis posiciones y cada una de ellas representa un rol específico, como lo es sacar, atacar y defender. Se debe tener en cuenta que dentro de los reglamentos característicos del voleibol es que sus jugadores deben rotar en cada una de estas seis posiciones², lo que marca la diferencia con otros deportes.

En los últimos años el rendimiento deportivo en los diferentes deportes, especialmente en el voleibol, han sido de gran interés para los profesionales de la salud y deportólogos, buscando alternativas para optimizar el rendimiento de los deportistas en el terreno de juego. Para esto, se han venido realizando análisis biomecánicos de las diferentes técnicas deportivas, como el caso de la natación, en la que se han diseñado nuevos vestidos que disminuyen la fricción con el agua. En el atletismo, las técnicas de salto alto y largo han evolucionado a expensas de los estudios biomecánicos³.

En el voleibol, caso particular de interés del presente estudio, se han realizado pruebas que han permitido mejorar el rendimien-

to de los deportistas y prevenir posibles lesiones osteomioarticulares, como lo son: análisis de velocidad, ángulo de proyección del saque y relación con la recepción del mismo, encontrando que la velocidad del saque se relaciona positivamente con la calidad del a recepción⁴. Por otra parte, Garrido⁵ caracterizó el gesto deportivo del remate en voleibol utilizando un sistema de captura de movimiento obteniendo resultados cinemáticos, además de la descripción de variables como tiempo de vuelo, velocidad de impulsión vertical, salida del balón y rango de movimiento en brazo ejecutor.

A su vez, en el estudio realizado por Feltner⁶, estudiaron algunas variables del voleibol cómo lo es, la influencia del movimiento de los brazos en la práctica del deporte, encontrando que la velocidad vertical del centro de masa se disminuye en un 54% cuando no se emplean los brazos. De otra parte, Suarez y col.³, establecieron parámetros cinemáticos durante la fase de apoyo y la fase de salto utilizando consigo cámaras de video y el programa Kinematrix. En dicho análisis se encontró que la posición de doble apoyo genera un valgo de rodillas que a largo plazo puede ocasionar problemas en los ligamentos laterales y lesiones de menisco, además de encontrar una relación entre el ángulo de la velocidad resultante y el momento del despegue.

Teniendo en cuenta lo anterior, la caracterización del gesto deportivo del voleibol, que resulta de una combinación de movimientos para lograr el éxito, requiere de la implementación de manera correcta de diferentes patrones de movimiento; de tal manera, que garantice una adecuada ejecución biomecánica del gesto deportivo. En este sentido, la caracterización del gesto técnico, logrado por el análisis y seguimiento de una serie de parámetros cuantitativos de la cinemática, cinética y electromiografía del movimiento,

puede ayudar en la formación de atletas que están empezando en el deporte, mejorando la ejecución y rendimiento del gesto deportivo a nivel recreativo y competitivo, obteniendo como resultado adicional, la prevención de lesiones en gestos mal ejecutados⁵.

Para ello, en la actualidad se están empleando diversas alternativas que incluyen nuevas tecnologías, que registran el movimiento de los deportistas, para caracterizar y analizar el gesto deportivo, siendo una de las más novedosas, la captura del movimiento utilizando cámaras sincronizadas de alta velocidad, como es el caso, del estudio realizado por Garrido-Castro y cols⁵, en el que los autores afirman, que a través de la obtención de varias secuencias de video a partir de fuentes de imagen, una vez sincronizadas y calibradas los sistemas de captura de movimiento, permiten obtener multitud de información cinemática derivada de la posición de los objetos como: velocidades, aceleraciones, ángulos, distancias, entre otras, con una precisión que no puede ser alcanzada sin este tipo de sistemas o de la forma tradicional, lo que aporta de forma relevante a la caracterización del gesto deportivo en voleibol.

De allí, que el objetivo del presente estudio ha sido caracterizar el gesto deportivo del salto en delanteros de la selección masculina mayor de la Liga Caldense de Voleibol, utilizando tecnología de punta que permita obtener resultados con un mayor nivel de precisión del gesto deportivo. Para ello, se emplearon cámaras optoelectrónicas y de videos que obtiene información cinemática del salto de contramovimiento, además de plataformas de fuerza para cuantificar datos cinéticos, electromiografía inalámbrica de ocho canales⁷ para caracterizar la actividad eléctrica muscular durante la ejecución del gesto y estabilometría, empleando plataformas baropodométricas para describir el balance estático en los deportistas sujeto de estudio.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

La presente investigación está enmarcada en el paradigma empírico analítico, con enfoque cuantitativo y el tipo de estudio es un reporte de caso. Se hace descripción de las características cinemáticas, cinéticas, electromiográficas y estabilométricas del salto en los delanteros de la selección masculina mayor de la Liga Caldense de Voleibol.

Sujetos

Tres atletas masculinos pertenecientes a la Liga Caldense de Voleibol, con experiencia deportiva entre 8 y 10 años, los jugadores tienen edades entre 23, 24, 25 años, entrenan 6 veces por semana, con duración por sesión de 3 horas, de las cuales 2 días son a doble jornada, es decir, tienen entrenamiento de pesas y entrenamiento dinámico y equipo. Estos deportistas tienen posiciones fijas como lo son esquina, opuesto y central. Como antecedentes clínicos significativos, el deportista de 24 años manifestó presentar hace un mes esguince grado uno en tobillo izquierdo, el de 25 años, presentó una lesión a nivel del tendón de Aquiles derecho ocurrido hace dos meses aproximadamente y el deportista de 23 años, esguince de tobillo con seis meses de evolución. Este reporte de caso fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Autónoma de Manizales con el acta número 080 de septiembre 26 de 2018, a los participantes se les explicó el procedimiento a seguir, acompañado de la firma del consentimiento informado; de igual manera, se elaboró un protocolo para la prevención de incidentes y eventos adversos. Como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta: Deportistas de la Liga Caldense de Voleibol, selección mayor y tiempo mínimo de entrenamiento competitivo de 2 años.

Instrumentos

Para el registro de la posición y los desplazamientos del centro de presión del sujeto en el interior de su polígono de sustentación se empleó la plataforma baropodométrica modulares P-Walk PWALK, BTS Bioengineering. Este mismo sistema permite identificar la estabilidad estática con ojos abiertos y cerrados de los deportistas.

Se empleó electromiografía de superficie (EMG) mediante un electromiógrafo inalámbrico FREEEMG 300 de marca BTS Bioengineering, para describir la actividad de los grupos musculares que actúan en el salto de los jugadores de voleibol. También se obtuvieron medidas cinéticas y cinemáticas del salto mediante el sistema SMART DX 400 BTS Bioengineering, compuesto por 6 cámaras optoelectrónicas, 4 plataformas de fuerza P600, 2 cámaras de video de alta resolución Vixta.

Procedimientos

Las pruebas de estabilometría se realizaron sobre las plataformas baropodométricas sin calzado por 30 segundos en posición estática, con ojos abiertos, seguido de otros 30 segundos con ojos cerrados. Posteriormente, se hizo la prueba de límites de estabilidad en la misma plataforma, con desplazamiento de tronco en sentido anteroposterior y medio lateral por 30 segundos cada uno. Ver figura 1.

Figura 1 Plataformas de baropodometría para registro estabilométrico

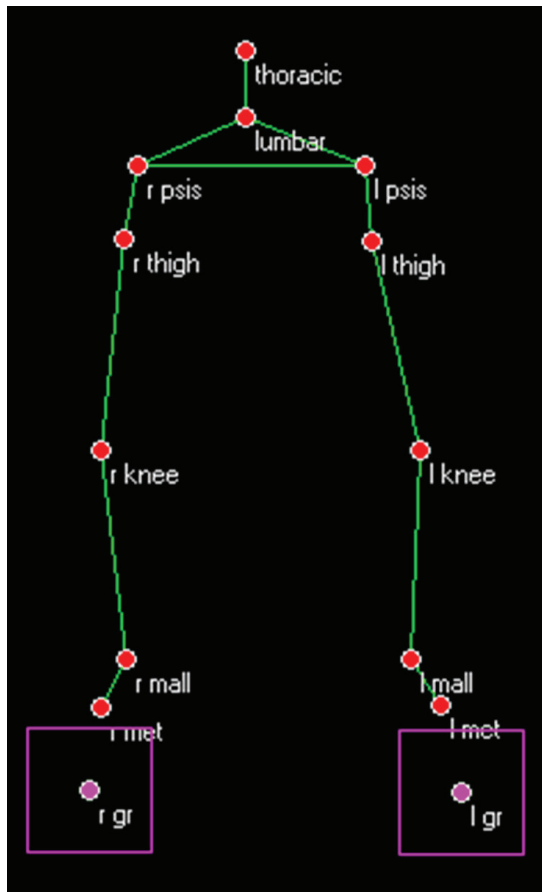


Fuente: Laboratorio Análisis de Movimiento Humano Universidad Autónoma de Manizales

La prueba de electromiografía de superficie, permitió registrar la actividad eléctrica muscular del glúteo mayor, recto femoral, bíceps femoral, tibial anterior y sóleo de manera bilateral y simultánea durante la ejecución del salto. La ubicación de los electrodos se realizó con base en el Método de palpación expuesto por Perotto (9) y al Protocolo de colocación de sensores de EMG del SENIAM (10)

El análisis cinemático y cinético del salto se realizó con ubicación de 12 marcadores en miembros inferiores según protocolo del contra movimiento para llevar a cabo la captura del movimiento mediante el sistema Smart-DX-400 y plataformas de fuerzas P-6000. Ver figura 2.

Figura 2 Representación tridimensional de la ubicación de los marcadores (3)



Fuente: Laboratorio Análisis de Movimiento Humano Universidad Autónoma de Manizales

RESULTADOS Y REFLEXIONES

Presiones plantares y Estabilometría

De acuerdo a lo plasmado en la Tabla 1, se encontró que en los tres participantes, el mayor apoyo se realizó en el miembro inferior derecho, las oscilaciones de los centros de presiones se registran más proyectados hacia el miembro inferior izquierdo.

Con respecto a los desplazamientos del centro de presión (Cop), se observa mayor amplitud en el eje anteroposterior en comparación al medio lateral. Ver tabla 1.

En relación con el índice de Romberg, se encuentra mayor estabilidad estática en el participante 1 y menor tendencia a la estabilidad en el 2 y en el 3. Ver tabla 1.

Límites de estabilidad

En relación con la Tabla 2, la amplitud del balanceo se observa que esta es menor cuando los 3 usuarios realizan las pruebas con ojos cerrados, en el número de oscilaciones, los participantes presentan valores similares, a diferencia del usuario 3 que su número de

Tabla 1 Presiones Plantares y Estabilometría.

Presiones Plantares/Estabilometría estática		Participante 1	Participante 2	Participante 3
% Apoyo pie Ojos Abiertos	Izquierdo	41.5	46.6	47.6
	Derecho	58.5	53.4	52.4
Superficie de elipse Baricentro (mm ²) Ojos Abiertos	Izquierda	15.09	7.45	18.25
	Derecha	3.57	6.08	4.58
	Total	67.93	18.65	15.81
CoP Distancia (mm) Ojos Abiertos		161.3	159.2	153.5
DE X(mm) Ojos Abiertos		2.056	0.334	0.373
DE Y(mm) Ojos Abiertos		1.936	2.271	1.647
Velocidad media (mm/s) Ojos Abiertos		2.4	8.5	5.1
Índice de Romberg		0.879	1.323	1.37

Fuente: Laboratorio Análisis de Movimiento Humano Universidad Autónoma de Manizales

oscilaciones son menores en los movimientos anteroposteriores y medio laterales, tanto para ojos abiertos como para ojos cerrados las oscilaciones. La frecuencia de balanceo es menor en los movimientos mediolaterales y anteroposteriores con ojos cerrados y a su vez es menor en el desplazamiento anteroposterior. Ver tabla 2.

En relación con la estabilidad los participantes de este estudio evidenciaron buena estabilidad estática y dinámica, mostrando menor amplitud de balanceo con ojos cerrados, y en general, en el número de oscilaciones anteroposteriores y latero laterales con ojos abiertos y cerrados; aspectos relevantes a nivel deportivo, pues la eficiencia de la estabilidad en voleibol y en la ejecución de las actividades cotidianas de los individuos depende del control postural, dado por la integración entre los sistemas sensoriales vestibular, visión, somatosensorial, influido además por las características del escenario de juego y el nivel de entrenamiento y práctica del voleibol.

En este sentido, si bien no se cuenta con baremos cuantitativos que den cuenta del grado de equilibrio en personas sanas, deportistas o aquellas con una condición de salud, se considera en general, que mientras haya una mejor alineación corporal, menor

gasto de energía se producirá, se generarán menos oscilaciones del centro presión, conduciendo a un mejor control de la postura y el equilibrio y evaluado a través de la estabílometría con la medición del centro de presión a nivel estático y en sentido anteroposterior y latero lateral.

Cinemática del salto

La Tabla 3 pone en evidencia el comportamiento de los parámetros temporales en el CMJ de los tres usuarios, en cuanto a la duración del salto en segundos, el usuario 1 (1.76 ± 0 s) emplea menor tiempo que el dos (2.02 ± 0 s) y este a la vez menor que el tres (2.15 ± 0 s), lo cual demuestra una mayor eficacia en la ejecución técnica del deportista 1 respecto a sus compañeros; por su parte, en torno a la duración de la fase excéntrica en segundos los deportistas presentan un comportamiento similar $P1 > P2 > P3$ (0.5 ± 0 ; 0.7 ± 0 ; 0.91 ± 0) respectivamente, corroborando lo demostrado en la duración del salto y también poniendo en evidencia que la fase de frenado para generar el impulso del salto al ser menor en el sujeto 1 lo lleva a utilizar el componente elástico de manera más eficiente que los sujetos 2 y 3 haciendo aprovechamiento del ciclo estiramiento acortamiento (CEA), recordando que la ac-

Tabla 2 Límites de estabilidad

Resultados	Usuario				Usuario				Usuario			
	1				2				3			
	ojos abiertos		ojos cerrados		ojos abiertos		ojos cerrados		ojos abiertos		ojos cerrados	
	anteroposte	medio latera	anteroposte	medio latera	anteroposte	medio latera	anteroposte	medio latera	anteroposte	medio latera	anteroposte	medio latera
Mínimo	-48.2	-68.3	-49.9	-51.4	-35	-58.8	-29.1	-20.8	-47.1	-46.8	-39.7	-36.5
Máximo	55.9	46.6	65.7	42.9	42.7	42.2	37	22.5	76.8	28.5	42.6	36.5
Amplitud de balanceo	42.52	42.02	42.19	37.56	27.58	35.90	21.99	12.78	45.09	25.72	31.38	25.66
Número de oscilaciones	19	21	21	22	19	15	25	22	14	13	16	12
Tiempo de prueba	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Frecuencia de balanceo	1.58	1.43	1.43	1.36	1.58	2.00	1.20	1.36	2.14	2.31	1.88	2.50

Fuente: Laboratorio Análisis de Movimiento Humano Universidad Autónoma de Manizales

tivación pliométrica se desarrolla a partir de una contracción excéntrica corta y rápida para activar el CEA y obtener una contracción concéntrica rápida y de gran magnitud tal como se muestra en los resultados obtenidos en la fase excéntrica o de frenado.

En cuanto a la duración de la fase concéntrica o de aceleración los tres deportistas presentan resultados similares P1, 0.31 ± 0 s; P2, 0.32 ± 0 s; P3, 0.32 ± 0 s; información reforzada por el comportamiento electromiográfico de estos, los cuales siguen un patrón similar de mayor activación de la musculatura extensora de la rodilla especialmente del recto femoral, evidenciado en un mayor reclutamiento durante la fase concéntrica y en concordancia con una adecuada ejecución técnica del salto. Es así como, el análisis anterior concuerda con el comportamiento mostrado por los tres sujetos en la variable tiempo de vuelo donde el usuario 1 se mantiene más tiempo en vuelo (0.6 ± 0 s) que el dos (0.54 ± 0 s), pero este último es menor del reportado por el tercero (0.55 ± 0 s). Ver tabla 3.

Con respecto a la tabla 4 parámetros espaciales de la cinemática del salto, se puede observar que la altura alcanzada en el salto (56.07 ± 0 ; 45.78 ± 0 ; 45.57 ± 0 cm); el usuario 1 logra una mayor altura durante el salto que los usuarios 2 y 3, datos que también son coincidentes con los comportamientos al-

canzados en los parámetros temporales; sin embargo es importante resaltar que en las variables velocidad del despegue (2.88 ± 0 ; 2.59 ± 0 ; 2.48 ± 0 m/s); y velocidad pico (2.88 ± 0 ; 2.62 ± 0 ; 2.51 ± 0 m/s) el participante 3 fue capaz de desarrollar una mayor velocidad que el participante 2 y este a su vez que el 1, lo cual pareciera estar íntimamente relacionado en primer lugar con la capacidad de activación muscular mostrada en la EMG por los usuarios 3 y 2 (0.6 m/voltios) con respecto al 1 (0.8 m/voltios), correspondiendo aproximadamente al 50% la fase excéntrica tal y como lo plantea la literatura y en el caso del sujeto 1 aproximadamente al 40% evidenciado en la EMG y en segundo lugar el stiffness (rigidez muscular), donde un mayor stiffness favorece una respuesta contráctil óptima como lo referencian los resultados obtenidos por los deportistas al presentar el P1, 4.34 ± 0 ; P2, 6.05 ± 0 y P3, 6.35 ± 0 (kN/m).

Lo anteriormente descrito, pone nuevamente en evidencia la importancia del comportamiento de los parámetros temporales mostrados en la tabla 3 para obtener una adecuada respuesta en los parámetros espaciales de la tabla 4, donde ratifican nuevamente los planteamientos ampliamente descritos por la literatura en torno a la fisiología y biomecánica del salto vertical y el entrenamiento pliométrico. Ver tabla 4.

Tabla 3 Cinemática del salto (parámetros temporales)

Parámetros temporales	Participante 1	Participante 2	Participante 3
Duración del salto (s)	1.76 ± 0	2.02 ± 0	2.15 ± 0
Duración de la fase excéntrica (s)	0.5 ± 0	0.7 ± 0	0.91 ± 0
Duración de la fase concéntrica (s)	0.31 ± 0	0.32 ± 0	0.32 ± 0
Duración de la fase de vuelo (s)	0.6 ± 0	0.54 ± 0	0.55 ± 0

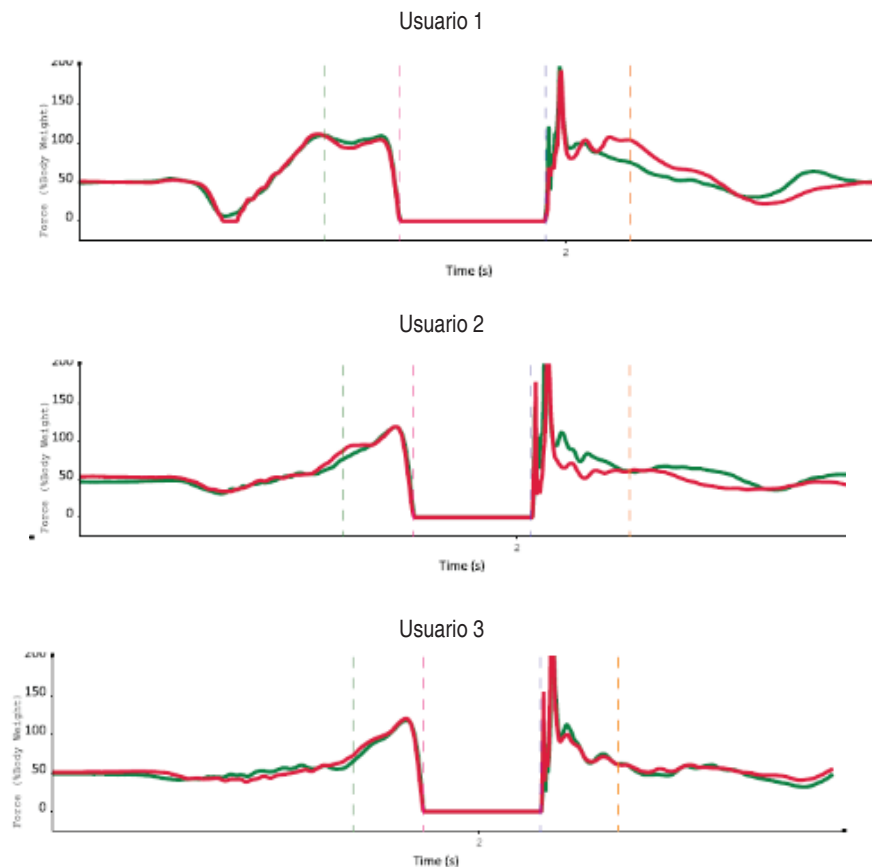
Fuente: Laboratorio Análisis de Movimiento Humano Universidad Autónoma de Manizales

Tabla 4 Cinemática del salto (parámetros espaciales)

Parámetros espaciales	Participante 1	Participante 2	Participante 3
Altura del salto (cm)	56.07±0	45.78±0	45.57±0
Velocidad del despegue (m/s)	2.88±0	2.59±0	2.48±0
Velocidad pico (m/s)	2.88±0	2.62±0	2.51±0

Fuente: Laboratorio Análisis de Movimiento Humano Universidad Autónoma de Manizales

Figure 4 Análisis cinético del salto



Fuente: Laboratorio Análisis de Movimiento Humano Universidad Autónoma de Manizales

Cinética del salto

De acuerdo a la tabla 5 cinética del salto se puede establecer en cuanto a la variable Pico de fuerza concéntrica (N) el participante 3 (1995 ± 0 N) genera mayor valor en Newtons que los participantes 2 (1976 ± 0 N) y 1 (1663 ± 0 N) respectivamente; mien-

tras que el promedio de fuerza concéntrica (kW) presento P1, 2181 ± 0 ; > P2, 2004 ± 0 ; < P3, 2024 ± 0 . En cuanto a la capacidad de desarrollar potencia pico el deportista 3 logra desarrollar mayor potencia que los deportistas 2 y 1 respectivamente (4287 ± 0 ; 4232 ± 0 ; 3888 ± 0 kW).

Por su parte el stiffnes o rigidez pone en

evidencia que el P1, 4.34 ± 0 ; P2, 6.05 ± 0 y P3, 6.35 ± 0 (kN/m), conduciendo a pensar que los logros en pico de fuerza concéntrica (N), promedio de fuerza concéntrica (kW) y potencia pico alcanzados por el usuario tres son producto de los valores de rigidez muscular y del comportamiento de sus unidades motoras por adaptaciones neurales logradas por el entrenamiento del salto, propio de su disciplina deportiva mostrando un incremento en la máxima frecuencia de disparo durante contracciones explosivas con una activación más temprana y un periodo más largo de descarga de la unidad motora en alta frecuencia al inicio de las contracciones, así como una tasa aumentada de desarrollo de tensión (RDF a nivel de la fibra muscular) P3, 3326.76 ± 0 ; P2, 2542.59 ± 0 ; P1, 1395.68 ± 0 N/s como medida del desempeño neuromuscular, tal y como lo muestran los datos de la tabla 5.

Los datos obtenidos en el stiffness P1, 4.34 ± 0 ; P2, 6.05 ± 0 y P3, 6.35 ± 0 (kN/m) y de acuerdo al índice de elasticidad el cual nos permite referenciar la participación independiente del componente contráctil del elástico durante el salto vertical, y entendido como la posibilidad de utilización de los componentes elásticos para el logro de una mayor energía cinética, posterior a una rápida y corta contracción excéntrica, facilitando un mayor rendimiento, fenómeno conocido como activación pliométrica; a partir de la posibilidad del componente elástico de res-

ponder diferente a los cambios de longitud, transfiriendo al músculo propiedades mecánicas, elásticas y de protección, CES (elasticidad de tendones y cuellos de las cabezas de miosina) CEP (cubiertas conjuntivas y estructuras membranosas de la célula); fenómeno referenciado por “numerosos autores que corroboran la importancia del preestiramiento muscular, atribuyéndole una mejora de la fuerza explosiva, debida a la activación del reflejo de estiramiento y al comportamiento elástico del músculo” (Bosco, Komi, e Ito, 1981; Galilea, y col. 1990; Hernández, 1989; Ramey, 1982; Saibene, y col., 1986; Asmussen y Bonde Petersen, 1974).

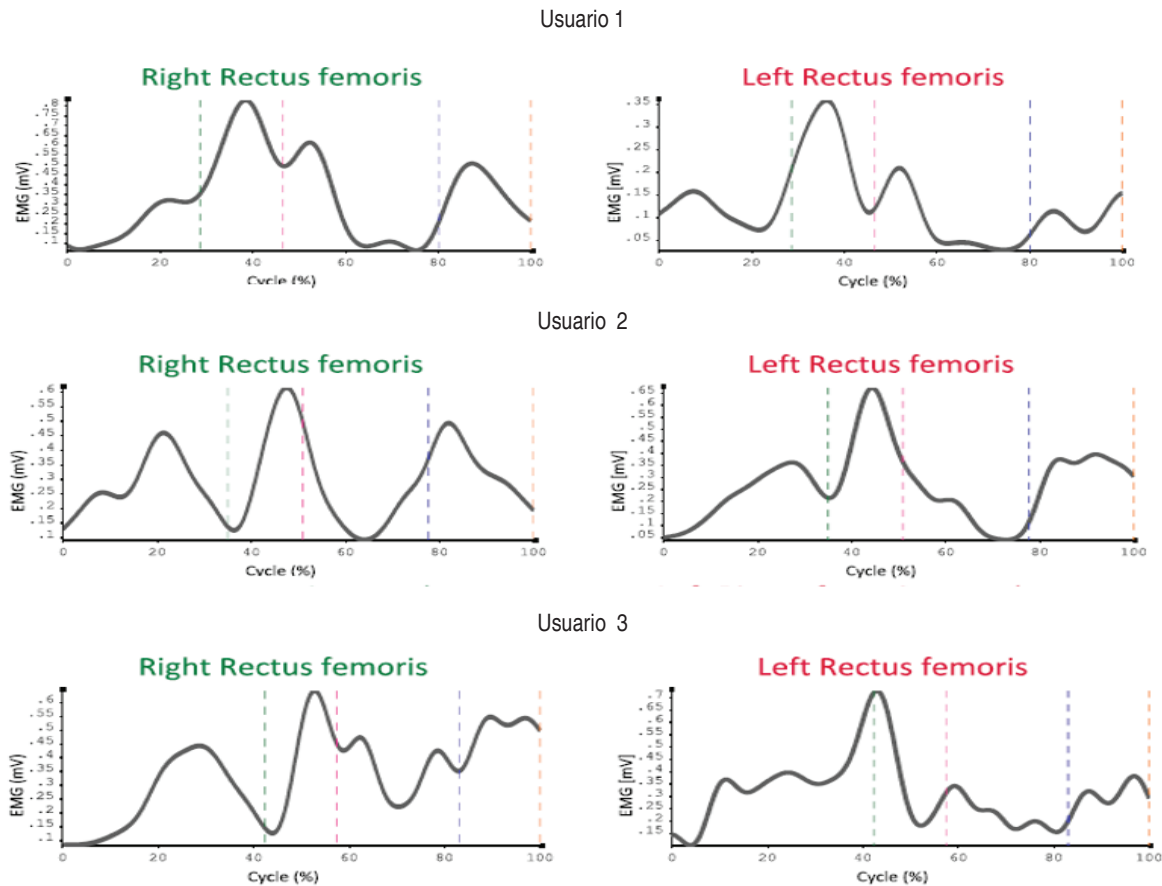
Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, es importante resaltar que de acuerdo a los valores de stiffness logrados por los tres deportistas y a pesar de los alcances en cada una de las variables tanto cinemáticas como cinéticas los resultados en torno al índice de elasticidad (stiffness) P1, 4.34 ± 0 ; P2, 6.05 ± 0 y P3, 6.35 ± 0 (kN/m), muestra que de acuerdo con los baremos los tres deportistas presentan deficiencia en la utilización del componente elástico del músculo al obtener valores inferiores a 10 y sabiendo que valores entre 11 y 19 refieren uso eficiente del componente elástico del músculo y mayores a 20 pobre fuerza contráctil, lo cual invita a realizar análisis más profundos de las variables cinéticas y cinemáticas con el fin de prevenir lesiones y aumentar el rendimiento deportivo. Ver tabla 5.

Tabla 5 Cinética del salto

Parámetros de rendimiento cinético	Participante 1	Participante 2	Participante 3
Pico de fuerza concéntrica (N)	1663 $\pm$ 0	1976 $\pm$ 0	1995 $\pm$ 0
Potencia pico (kw)	3888 $\pm$ 0	4232 $\pm$ 0	4287 $\pm$ 0
Tasa de fuerza concéntrica desarrollada (N/s)	1395.68 $\pm$ 0	2542.59 $\pm$ 0	3326.76 $\pm$ 0
Promedio de fuerza concéntrica (kW)	2181 $\pm$ 0	2004 $\pm$ 0	2024 $\pm$ 0
Stiffness o Rigidez de la pierna (kN/m)	4.34 $\pm$ 0	6.05 $\pm$ 0	6.35 $\pm$ 0

Fuente: Laboratorio Análisis de Movimiento Humano Universidad Autónoma de Manizales

Figura 5 Análisis electromiográfico del salto



Fuente: Laboratorio Análisis de Movimiento Humano Universidad Autónoma de Manizales

Análisis electromiográfico del salto

Se analizó el comportamiento de la actividad eléctrica de 8 músculos para cada deportista, encontrando mayor actividad eléctrica muscular en recto femoral bilateral y mayor reclutamiento de fibras musculares durante la fase concéntrica que corresponde al 40 y 60 del porcentaje del salto, encontrando la máxima contracción alrededor de los 0.6 y 0.8 mV, siendo menor en el recto femoral izquierdo del usuario 1.(Ver figura 5)

Con respecto a los hallazgos electromio-

gráficos, los resultados reflejan la actividad eléctrica muscular, la cual no se ve influenciada por artefactos que interfieran en la interpretación de la misma, apareciendo diferencias significativas en todos los músculos cuando se comparó la actividad que realizaban los 3 voleibolistas, los resultados de la actividad muscular de cada sujeto por separado y en conjunto siguen un patrón similar manteniéndose los principios básicos del movimiento. Por lo que se puede observar desde el componente muscular que se está llevando a cabo una técnica adecuada durante el salto.

CONCLUSIONES

El presente reporte de caso pretendió caracterizar el gesto deportivo del salto en delanteros de la selección masculina mayor de la Liga Caldense de Voleibol, por medio de la estabilometría, características cinemáticas y cinéticas y actividad eléctrica muscular durante la ejecución del gesto, resaltando la importancia de los análisis biomecánicos para la prevención de lesiones y el alcance de mayores logros deportivos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses relacionados con el contenido de este reporte de caso.

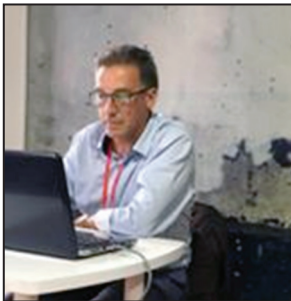
Agradecimientos

Los autores desean agradecer a Universidad Autónoma de Manizales y la Universidad Federal del Piauí - UFPI a través del programa BRACOL que brinda oportunidades a los estudiantes de vivir experiencias de investigación cómo está. Al equipo de profesionales del Laboratorio de Análisis de Movimiento de la Universidad Autónoma de Manizales por proporcionar su conocimiento y los materiales necesarios para la recolección de información. Y a los atletas de la selección masculina mayor de la Liga Caldense de Voleibol que participaron en el estudio; sin estas colaboraciones, sería imposible la realización de este trabajo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marqués, M. C., Tillaar, R. V., Gabbett, T. J., Reis, V. M., & González-Badillo, J. J. (2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *Journal Strength and conditioning Research*, 23(4), 1106-1111.
2. García de Alcaraz-Serrano, A. (2013). Perfil de rendimiento técnico-táctico en función de la categoría de competición en voleibol masculino. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
3. Suarez GR y Carmona AZ. Análisis cinemático de la fases de doble apoyo y de salto, del remate por la zona 4 de los jugadores de la selección masculina de voleibol de Antioquia, categoría mayores. Medellín: Educación Física y deporte; 2016: 1-14.
4. Suárez G.R; Zapata A.D.; Tejada C.P.; Castaño H. A. Caracterización cinemática (ángulo y velocidad) de los diferentes tipos de saque y relación con la recepción del mismo, de las participantes en el XXXVII Campeonato Nacional Juvenil Femenino de voleibol, Medellín junio 2008. *Revista Educación física y deporte*, n. 28-2, 93-103, 2009.
5. J.L. Garrido-Castroa , J. Gil-Cabezas , M.E. da Silva-Grigolettoa , A. Mialdea-Baena y C. González- Navas. Caracterización cinemática 3D del gesto técnico del remate en jugadoras de voleibol. Córdoba, España. *Medicina del Deporte*. 2017;10(2):69-73.
6. Feltner ME, Bishop FJ, perez CM. Segmental and kinetic contributions in vertical jumps performed with and without an arm swing. En: *Res Q Exert Sport*. 75(3), (2004), 216-30.
7. BTS BIOENGINEERING. Disponible en: <<https://www.btsbioengineering.com/>>. Acceso en: 6 de noviembre de 2018.

ANÁLISIS CORRELACIONAL DE LA TÉCNICA DE PEDALEO DE UN CICLISTA DE ALTO RENDIMIENTO DE LA LIGA DE BOGOTÁ*



Manuel Alberto Riveros Medina

Licenciado en educación física recreación y deporte Universidad Pedagógica, fisioterapeuta, especialista en ejercicio físico para la salud, Magister en intervención integral del deportista Universidad Autónoma de Manizales, Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de Educación. Bogotá Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9682-5677>.

Correo electrónico: Manuel.riverosm@unilibre.edu.co

Angelica María Alarcón Vélez

Fisioterapeuta Universidad Manuela Beltrán.

Correo electrónico: Angie7969@hotmail.com

Jenny Katherin Martínez Paz

Fisioterapeuta Universidad Manuela Beltrán.

Correo electrónico: Katica0725@hotmail.com

Jaime Eduardo Alvarado Melo

Licenciado en educación física recreación y deporte, Especialista en gerencia y proyección social de la educación, Magister en educación Universidad Libre. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2366-8727>.

Correo electrónico: Jaimee.alvaradom@unilibre.edu.co

Oscar Fabian Rubiano Espinosa

Fisioterapeuta, Especialista en ejercicio físico para la salud Universidad del Rosario, Magister en educación de Universidad Javeriana, estudiante de doctorado en bioética Universidad El Bosque. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3802-7041>.

Correo electrónico: oscarf.rubianoe@unilibre.edu.co

* Estudio realizado entre agosto y diciembre del 2018. La investigación no tuvo financiamiento externo.
Correlational analysis of the pedalling technique of a high-performance cyclist from the bogotá league

Natalia Stephany Morales Eraso

Fisioterapeuta Universidad del Rosario, especialista en gerencia integral de servicios de salud, magister en administración en salud de la Universidad del Rosario. Estudiante de doctorado en Epidemiología clínica de la Pontificia Universidad Javeriana. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8941-2607>.

Correo electrónico: Natalias.moralese@unilibre.edu.co



Fuente: Imágenes propias

Palabras clave:

Biomecánica, cinemática, disimetría miembros inferiores, Técnica de Pedaleo, Deporte, Ciclistas, Paralímpicos.

INTRODUCCIÓN

El ciclismo es una actividad deportiva cíclica, donde la ergonomía es fundamental desde su relación individuo, máquina y contexto; fenómeno que puede ser evidenciado durante la competición, donde es necesaria una técnica de pedaleo precisa para maximizar la aplicación de potencia a los pedales y al mismo tiempo obtener un consumo mínimo de energía; adicionalmente, el ciclismo de ruta exige tener buena resistencia para pruebas de largo aliento, pero también es importante alcanzar una máxima po-

tencia para ser utilizada en periodos cortos de tiempo durante los remates de etapa; esta potencia depende de factores biomecánicos como la cadencia del pedaleo, la posición del ciclista sobre la bicicleta y la fuerza muscular en los miembros inferiores. De igual manera, una adecuada ergonomía en el ciclismo permite evitar lesiones traumáticas o por sobre uso, agravadas adicionalmente por la acción repetitiva del pedaleo y la fatiga precoz donde disminuye la concentración de ATP en las células nerviosas y se altera la síntesis de acetilcolina en las formaciones sinápticas, se retarda la velocidad de transformación de las señales procedentes de los propioceptores y quimiorreceptores y en los centros motores se desarrolla la inhibición protectora vinculada a la formación del ácido gamma-amino butírico, se inhibe la actividad de las glándulas de secreción interna, lo que disminuye la producción de algunas hormonas y la actividad de algunas enzimas.

Es así como, la técnica de pedaleo en ciclistas está relacionada con múltiples factores y depende en gran medida de componentes antropométricos, fisiológicos y biomecánicos. Varios estudios han demostrado que los factores biomecánicos por una parte son favorecedores del rendimiento deportivo, pero también han evidenciado que las fuerzas de resistencia que se oponen al desplazamiento generan un mayor gasto energético en el desplazamiento (1), situación que al unirse con una inadecuada técnica de pedaleo produce consecuencias que perjudican en gran medida la condición física del ciclista.

Desde la perspectiva de los factores antropométricos son comunes las lesiones por sobreuso, producto de alteraciones morfológicas o biomecánicas, donde aproximadamente en la mitad de los casos, la causa puede estar directamente relacionada con una inadecuada relación "hombre-máquina";

que conduce al deportista a una disminución de su capacidad de rendimiento, según Kronsich, RL. (1998) (2).

Por tanto, se puede concluir que una inadecuada relación en la triada individuo, máquina y contexto es facilitadora de bajas en el rendimiento deportivo por una parte y favorecedora de lesiones deportivas por sobreuso en miembros inferiores, debido a la magnificación de las sollicitaciones (cargas) sobre los tejidos biológicos producto de las características propias del deporte, donde el deportista se expone a largas jornadas de pedaleo durante el entrenamiento o competencia.

Desde este mismo referente, existen otros condicionantes morfológicos y fisiológicos que aumentan el riesgo de padecer estas lesiones, como el nivel de competición en el que participe el ciclista, el tipo de calzado utilizado, la dominancia de las extremidades, la condición física, el peso corporal y la flexibilidad, entre otras. La gran cantidad de rozamiento y carga duradera, conlleva a dos condiciones generalmente dolorosas típicas de los ciclistas, la tendinopatía del Tendón Patelar (TTP) y la Compresión Patelo-Femoral (CPF) (3).

De acuerdo a lo anterior, las patologías en la rodilla del ciclista son muy comunes ya que esta articulación es la que mayor carga de trabajo soporta y a más microtraumatismos se somete durante la acción del pedaleo. Las lesiones más frecuentes en la rodilla del ciclista son: las tendinosas, producidas por micro desgarros de las fibras de colágeno del tendón afectado, y la condropatía femoropatelar, originada por presiones sobre el cartílago rotuliano.

Referente a las tendinopatías en el deporte del ciclismo, se identifican las que afectan al aparato extensor y al rotador. Las tendinopatías del aparato extensor de la rodilla del

ciclista, que incluye el tendón del cuádriceps y de la rótula, son: la tendinitis rotuliana, la afección de los alerones rotulianos, y la rótula astada. Las tendinopatías de los rotadores, que contienen a los tendones de los músculos isquiosurales, del recto interno y del sartorio, frecuentes en el ciclismo, son: la tendinopatía de la pata de ganso, la tendinitis del bíceps crural, el síndrome de la cintilla iliotibial y la tendinopatía del poplíteo. Respecto a la condropatía femoropatelar o condromalacia rotuliana, es la lesión por sobreuso más diagnosticada esta aparece a consecuencia de una pérdida en las propiedades amortiguadoras y protectoras del cartílago que recubre las superficies óseas de contacto debido a una fricción mecánica que desencadena en bursitis. Los síntomas presentan dolor de rótula, sensación de roce y pinchazos al hacer fuerza sobre el pedal. Entre las lesiones tendinosas, se destaca en la última década como la más común, las que afectan al tensor de la fascia lata consolidándose como primera causa de dolor crónico lateral de la rodilla, esta se presenta por un proceso inflamatorio de la cintilla iliotibial, con acumulación de líquido entre esta porción distal del tendón y el epicóndilo externo del fémur (4).

Respecto a la condropatía femoropatelar o condromalacia rotuliana, es la lesión por sobreuso más diagnosticada, esta aparece a consecuencia de una pérdida en las propiedades amortiguadoras y protectoras del cartílago que recubre las superficies óseas de contacto debido a una fricción mecánica que desencadena en bursitis. Los síntomas presentan dolor de rótula, sensación de roce y pinchazos al hacer fuerza sobre el pedal.

Como se mencionó anteriormente las patologías por sobreuso pueden ser producto de la inadecuada ergonomía. Según Mondenard. (1981) (5), una de las causas princi-

pales es la dismetría de miembros inferiores donde la desigualdad entre las extremidades inferiores desequilibra la pelvis inclinándose hacia el miembro más corto. Según Mandroukas. (1999) (6), la rodilla es una articulación propensa a padecer patologías. En los ciclistas, estas patologías se dan más frecuentemente debido a que es la articulación que más carga de trabajo soporta durante el pedaleo, señalando una frecuencia de dolor de rodilla del 20-40% según intensidad de la actividad.

También es importante recalcar que la investigación en el ciclismo es amplia pero aun no concluyente y aún más cuando de rendimiento y salud se habla; adicionalmente existe poca evidencia en torno a investigaciones en ciclistas con acortamientos en miembros inferiores y más en población colombiana.

Teniendo en cuenta estas alteraciones morfológicas y su incidencia sobre el rendimiento y la salud es importante poner en evidencia que existen vacíos en la dosificación de la carga de estos deportistas y en los métodos de intervención que lleven a menor impacto sobre los tejidos biológicos.

Es así como, la técnica de pedaleo en ciclistas está relacionada con múltiples factores, de carácter antropométrico, fisiológico y biomecánico. La posición en la bicicleta, y la relación ergonómica debe facilitar un pedaleo simétrico favoreciendo la biomecánica y la prevención de lesiones. Una causa importante de lesión es la dismetría de miembros inferiores dicha desigualdad desequilibra la pelvis inclinándose hacia el miembro más corto.

El objetivo del presente estudio fue determinar cuál es el ajuste mecánico más eficiente para mejorar el acortamiento de miembro inferior (6mm), la actividad muscular y la técnica de pedaleo en un ciclista de alto rendimiento de la liga de Bogotá.

Prevía autorización del comité de ética institucional y firma de consentimiento informado, la muestra queda integrada por un ciclista (20 años) con un acortamiento de 6mm de miembro inferior que fue seleccionado como **estudio de caso**. Para el control de las variables y evitar alteraciones en los resultados de las mediciones se evaluó en un periodo de baja carga en el ciclo de entrenamiento, para de esta manera obtener datos confiables.

Se realizó la evaluación del deportista estableciendo los valores iniciales de las variables morfológicas (peso, talla, IMC, porcentaje graso, porcentaje muscular, porcentaje hueso, masa residual), variables biomecánicas: biocinemáticas (velocidad) biocinéticas (Cadencia 90rpm, potencia media, potencia máxima, potencia normalizada, fuerza máxima, imbalances, asimetrías).

La medición biomecánica se realizó en laboratorio de biomecánica BTS, a través de la aplicación de protocolo sobre rodillos, medición que inicia con calentamiento de 30 minutos sin aditamento, continuando con mediciones de la siguiente manera: trabajo de 5 minutos divididos en 30 segundos de trabajo, 30 segundo de descanso, hasta completar el tiempo estipulado y repetido de la misma manera con cada uno de los ajustes Zapatilla 1 sin aditamento, Zapatilla 2 con choclo de 4 mm, Zapatilla 3 con choclo de 6 mm. La potencia se midió con el potenciómetro Garmin E810.

Se concluye que la velocidad es mayor con el ajuste de 6 mm 28,85 m/ Seg (1,09) m/seg en comparación con los otros dos 4 mm 28,32m/ seg (0,56), normal 27,76 m/seg

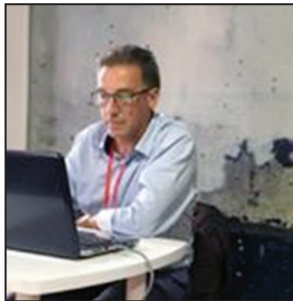
y De igual manera las potencias presentan el mismo comportamiento. Potencia media 6 mm 224 (13); 4 mm 219 (8); normal 211 Watts. Potencia máxima 6 mm 245 (16); 4 mm 235 (6) normal 229 Watts; la potencia Normalizada 6 mm 224 (13); 4 mm 217 (8); normal 209 Watts.

Durante la realización de este estudio, se estableció que con el ajuste mecánico del choclo de 6mm en el miembro inferior izquierdo, hay una mejora en las características biocinéticas y biocinemáticas que son fundamentales para el desempeño (mejora del rendimiento físico y disminución del gasto energético) del deportista en entrenamiento y competencia, disminuyendo a la vez el riesgo de lesión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Riveros M, Bello, F. Ergonomía y deporte de ciclista con displasia de cadera y acortamiento de miembros inferiores. *Rev.Col.Reh.*2012; (12): 14–21
- Kronisch, RL. Mountain Biking Injuries: fitting treatment to the causes. *The Physician and Sport Medicine*,(1998) 26 (3): 65
- Rodríguez, F. Revisión: Lesiones de rodilla en ciclismo de carretera.(2009) 10(2): 54-60
- Valles,J. Nuevo método de ajuste del tren inferior del ciclista basado en el ángulo óptimo de extensión de rodilla. Tesis Doctoral. Universidad Miguel Hernández de el Che.(2017)1-205
- De Mondenard, J.P., Chevalier, B.Le dossier noir du dopage. Ed. Hachette.(1981).
- Mandroukas K .Bone mineral density in adults' whit Down's síndrome.Eur Radiol. (1999).9:648

ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS EN ESCOLARES DE GRADO 10° Y 11° DE UN COLEGIO PÚBLICO EN BOGOTÁ



Manuel Alberto Riveros Medina

Licenciado en educación física recreación y deporte Universidad Pedagógica, fisioterapeuta, especialista en ejercicio físico para la salud, Magister en intervención integral del deportista Universidad Autónoma de Manizales, Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de Educación. Bogotá Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9682-5677>.

Correo electrónico: Manuel.riverosm@unilibre.edu.co

Adriana Rocío Gutiérrez Galvis

Fisioterapeuta Universidad Nacional, Magister en fisiología de la Universidad Nacional. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8010-7128>.

Correo electrónico: adrianagutierrezgalvis@gmail.com

Jaime Eduardo Alvarado Melo

Licenciado en educación física recreación y deporte, Especialista en gerencia y proyección social de la educación, Magister en educación Universidad Libre. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2366-8727>.

Correo electrónico: Jaimee.alvaradom@unilibre.edu.co

Oscar Fabian Rubiano Espinosa

Fisioterapeuta, Especialista en ejercicio físico para la salud Universidad del Rosario, Magister en educación de Universidad Javeriana, estudiante de doctorado en bioética Universidad El Bosque. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3802-7041>.

Correo electrónico: oscarf.rubianoe@unilibre.edu.co

Edgar Raúl Acosta Rodríguez

Licenciado en educación física, especialista en pedagogía, especialista en ejercicio físico para la salud, especialista en metodología del entrenamiento deportivo, Magister en intervención integral al deportista. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5750-3077>.

Correo electrónico: Edgarr.acostar@unilibre.edu.co

.....
* Estudio realizado entre enero y mayo del 2019. La investigación no tuvo financiamiento externo.
Analysis of coordinating capacities in schools of grades 10° and 11° in a public school of Bogotá.

Carlos Enrique Melo Moreno

Médico de la Universidad Nacional, Magister en fisiología del ejercicio Universidad Nacional Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0502-4656>.

Correo electrónico: Carlose.melom@unilibre.edu.co

Natalia Stephany Morales Eraso

Fisioterapeuta Universidad del Rosario, especialista en gerencia integral de servicios de salud, magister en administración en salud de la Universidad del Rosario. Estudiante de doctorado en Epidemiología clínica de la Pontificia Universidad Javeriana. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8941-2607>.

Correo electrónico: Natalias.moralese@unilibre.edu.co



Palabras clave:

Capacidades coordinativas, sistema neuromuscular, sedentarismo, KTK

INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico, científico y social de los últimos 60 años ha generado una realidad dual en la población, por una parte el aumento de expectativas de vida y por otro lado la generación de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), aumentando estas últimas el gasto sanitario.

De igual manera, este desarrollo ha generado cambios en los hábitos y estilos de vida de la población especialmente en el inadecuado uso del tiempo libre, la alteración de los hábitos alimenticios y el aumento de la utilización de la tecnología, evidenciados el primero en la no práctica de ejercicio y deporte en las horas de ocio (“1 de cada dos colombianos cumple con las recomendaciones de actividad física [tiempo libre y transporte]” ENSIN 2015). Además, en este fenómeno otro factor importante es el incremento del tiempo frente al televisor y la tecnología, que según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional – ENSIN 2015 “afecta a ocho de cada diez escolares de áreas urbanas, y a cinco de cada diez de zonas rurales que ven TV o juega con videojuegos” (p.22). Dichos avances tecnológicos han conducido adicionalmente a un menor gasto energético en el trabajo y en las formas de transporte facilitando aspectos como el sedentarismo, el sobrepeso y la obesidad.

Es importante recalcar que el sedentarismo disminuye la capacidad de los sistemas cardiovascular pulmonar (SCVP), óseo (SO) y neuromuscular (SNM); información ampliamente demostrada científicamente como en el caso de la persona mayor que sufre de afectaciones tales como la osteoporosis, las enfermedades cardiovasculares, pulmonares y la neurosarcopenia producto de los procesos de envejecimiento sumados al sedentarismo.

Desde este mismo referente, en el caso de los jóvenes colombianos el sedentarismo corresponde a una de las cifras más preocupantes ENSIN (2010), puesto que favorece por una parte la generación de ECNT a temprana edad y por consiguiente disminución en la calidad de vida de los mismos cuando sean adultos. Tradicionalmente, los estudios en torno al sedentarismo en niños y jóvenes se han centrado en la ECNT y poco se han

preocupado por la influencia que tiene este sobre los factores estructurales y neurales del SNM, fundamentales en la generación de fuerza muscular y por consiguiente en la capacidad de movimiento.

Dichos efectos sobre el SNM abarcan en su nivel más elevado el aprendizaje y control motor, pasando a menor escala por alteraciones de la coordinación denominados por la literatura científica como *developmental coordination disorders* “trastornos evolutivos de la coordinación” (DCD) Kadesjö B, Gillberg C. (1999)., Kiphard EJ, y cols (1974)., Bouffard M, y cols (1996)., Cairney J, y cols (2006); adicionalmente, si la maduración biológica de los niños no está acompañada de una gran cantidad y calidad de experiencias motrices se afecta el desarrollo y perfeccionamiento de patrones maduros de movimiento (McClenaghan 1985. P.14), planteamiento reforzado por Singer (1969) citado por McClenaghan 1985. P. 30 quien “sostuvo que el aprendizaje de una nueva destreza motriz depende de experiencias motrices previas y que los movimientos básicos adquiridos durante la primera infancia forman la base de cualquier habilidad deportiva posterior”, de igual manera Cooper y Glassow (1972) citados por el mismo autor señalaron que estos patrones se perfeccionan con la práctica y que si no son ejercitados en el momento de su aparición espontánea, es probable que nunca se transformen en habilidades” por tanto, jamás existirá un dominio del patrón de movimiento en estado maduro.

Lo anteriormente expresado, y de acuerdo con Kiphard (1976) citado por Valdivia (2015) “la insuficiencia de coordinación constituye un síndrome de la inestabilidad motriz general, atribuible a una interacción imperfecta de las estructuras funcionales, sensoriales, nerviosas y musculares”, evidenciado en las capacidades coordinativas, quienes producto de la inadecuada interacción del SNM llevan

a que la coordinación sea afectada y altere su principal función como lo es la competencia motriz, Lopes VP y cols (2011)., Saakslähti A, y cols (1999)., Torralba (2014).

Es importante recordar que la coordinación es uno de los mejores predictores en torno a las posibilidades de ser físicamente activo en el futuro, Ruiz Pérez (2015)., Lopes VP y cols (2011)., Saakslähti A, y cols (1999); por tanto bajos niveles de coordinación asociados con bajos niveles de práctica, Williams HG, y cols (2008) y condición física (capacidades condicionales y coordinativas deficientes) son favorecedores de un aumento poco saludable del peso corporal Cairney J, y cols (2005)., Montgomery SM, (2010), baja autoestima Piek JP, (2005), baja competencia percibida Fitzpatrick DA, y cols (2003), ansiedad Gómez M, y cols (2006), e incluso acoso escolar Piek JP, (2005), trayendo como consecuencia futura estilos de vida poco activos y saludables Arriscado Alsina D, y cols (2014)., Tsiotra GD, y cols (2009)., Bouffard M, y cols (1996).

Ante tal evidencia y con el fin de observar el fenómeno de los efectos del sedentarismo desde otra perspectiva no centralizada en la ECNT la cual en últimas será la consecuencia final del sedentarismo y los inadecuados estilos de vida, es necesario abordar el problema desde una visión poco estudiada en términos de salud en población escolar como es el los efectos del sedentarismo sobre el SNM evidenciado en las capacidades coordinativas y el desarrollo motor.

Por su parte, “la bibliografía teórica y de investigación es abundante en relación a los conceptos sobre coordinación motriz y pruebas motrices coordinativas... y posterior a 1990 se han presentado pocas propuestas novedosas Ribera Nebot (2015), sin embargo esta literatura es escasa frente a los efectos del sedentarismo sobre el SNM Gómez M, y cols (2006) y específicamente en Colombia

es un campo levemente explorado, además se carece de baremos para dicha población, lo cual muestra la necesidad de conocer el perfil de las capacidades coordinativas de población colombiana, con el fin de prevenir estilos de vida sedentarios en la adultez. Adicionalmente, en la definición de coordinación predominan las definiciones referidas al campo pedagógico de la Educación Física y la iniciación deportiva, en menor medida las del ámbito del rendimiento deportivo y solo algunas apuntan desde perspectivas biomecánicas, psicológicas y médico fisiológicas, haciendo evidente la necesidad de ahondar desde los referentes fisiológicos y biomecánicos orientados desde una óptica de la salud, desde el diagnóstico, la prevención y la intervención.

Otro aspecto a tener en cuenta en esta problematización, se centra en los resultados mostrados por diversos estudios desarrollados a nivel mundial, varios en Europa y uno solo en Suramérica (Perú) utilizando el test KTK para diagnosticar déficit coordinativos en escolares, los cuales muestran que un 40% de la población escolar estudiada presento una coordinación por debajo de la normalidad, (Torralba 2014 p. 1)., Ruiz Pérez y cols 2015 p. e110, evidenciaron que el 61.7% de escolares presento algún tipo de alteración de la coordinación; además, también se mostró que desde el referente internacional entre el 5 y el 18% de la población escolar presenta problemas de coordinación y en los últimos 40 años en Europa se han disminuido las competencias coordinativas de los escolares Ruiz Pérez (2015); también muestran que dos horas semanales de educación física en los colegios no son suficientes para solventar esta situación y por el contrario la presencia de escolares que presentan dificultades para moverse de manera coordinada sigue siendo una dificultad oculta e ignorada que requiere ser abordada científicamente, al igual que el

bajo porcentaje de escolares clasificados en nivel bueno o alto con respecto a las capacidades coordinativas. Ruiz Pérez (2015).

Desafortunadamente, la preocupación o interés de los profesionales de la educación física y de la salud por este tema es reducido; haciendo necesario abordar la problemática no solo desde la pedagogía sino desde la salud Ruiz Pérez (2015), sumado a esto se evidencia la falta de rigor científico en la medición y evaluación de las capacidades coordinativas en aspectos tales como la experticia de los sujetos evaluadores, las condiciones externas de medición, los materiales, el estado del sujeto evaluado, de los instrumentos de registro, control de la calidad de la ejecución de las pruebas piloto y de la imperfección de las pruebas; en últimas la validez, fiabilidad (objetividad intra juez), objetividad (objetividad inter juez) y sensibilidad. Ribera Nebót (2105).

Sumado al gran y diverso número de métodos para identificar problemas de movimiento y desordenes de la coordinación que en su mayoría corresponde a pruebas de campo, invitan a desarrollar estudios de validación mediante el uso de tecnología de alta confiabilidad y validez para mediciones cinéticas y cinemáticas en laboratorios de fisiología y biomecánica que den cuenta de la necesidad de establecer perfiles y baremos de referencia para población escolar y deportista colombiana, estudios correlacionales y comparativos que referencien comportamientos de las capacidades coordinativas de acuerdo a la edad, el género, el nivel socioeconómico, el nivel de escolaridad, pruebas de campo realizadas en laboratorio, pruebas de campo versus pruebas de laboratorio, pruebas diagnósticas de lesión o alteración del SNM y propioceptivo, además de coordinación y control de los aprendizajes motores que permitan realizar seguimientos del desarrollo motor en escolares, entre otras. Con

base en la evidencia anteriormente descrita el objetivo de este estudio fue analizar las capacidades coordinativas en adolescentes escolares de los grados 10° y 11° de una escuela pública en Bogotá.

Este estudio analítico transversal se realizó con 63 escolares (30 hombres y 33 mujeres) con una edad media de 16.24 años. El cociente motor se evaluó mediante la prueba KTK con la autorización del comité de ética institucional, la firma del dictamen conforme y el consentimiento informado a los padres.

Se obtuvieron estadísticas descriptivas (frecuencias SD medias, porcentuales). Los datos fueron probados usando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y se aplicó t-test independiente para medir la diferencia significativa entre las variables. P-Valor inferior a 0.05 se consideró como una diferencia significativa.

RESULTADOS

En el presente estudio la muestra estuvo constituida por 63 estudiantes, con una media de edad de 16 ± 1 años y una distribución por género de 33 (52.4%) mujeres y 30 (47.6%) hombres.

De acuerdo con la tabla 1 se estableció la media y desviación estándar de las variables del test KTK donde: la clasificación de equilibrio osciló entre 86,874 y 113,286; la clasificación del test salto monopodal osciló entre 60,465 y 101,335; la clasificación del test salto lateral osciló entre 80,598 y 132,862; la clasificación del test salto lateral osciló entre 80,598 y 132,862; la clasificación del test trasposición lateral osciló entre 40,035 y 54,724. El Score de las pruebas del test KTK osciló entre 88,125 y 117,535.

De otra parte y al determinar la descripción de las capacidades coordinativas de

Tabla 1. Estadística descriptiva de los datos

	Mínimo	Máximo	Media	Desv Tip
Clasificación de equilibrio test KTK	52	119	100,08	±13,206
Clasificación de test salto monopodal test KTK	38	101	80,90	±20,435
Clasificación de test salto lateral test KTK	44	145	106,73	±26,132
Clasificación de test transposición lateral test KTK	34	63	47,38	±7,345
Score KTK: Valora asignado por las tablas de interpretación del test KTK	72	125	102,83	±14,705
N válido(según lista)				

Fuente: Los Autores (2019).

Tabla 2. Cociente motor según las pruebas del test KTK

		Frecuencia	Porcentaje	Valor de p
Válidos	SINTOMÁTICO (71-85)	7	11,1	<0.782
	NORMAL (86-115)	37	58,7	<0.045
	BUENO (116-130)	19	30,2	<0.021
	Total	63	100,0	

Fuente: Los Autores (2019).

acuerdo con las variables del test KTK en los escolares de grado 10 y 11, se evidencio, que la prueba de equilibrio presento mayor puntuación frente a los percentiles de normalidad de los datos y el valor por debajo de los percentiles de normalidad fue la variable de transposición lateral.

El cociente motor mostró las siguientes cualificaciones: sintomático 11.1% (n = 7), normal 58.7% (n = 37) y bueno 30.2% (n = 19). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas (P= 0,05) en el cociente motor entre niños (37,048) y niñas (34,374), estando las niñas principalmente en la categoría sintomática.

DISCUSIÓN

En esta investigación los hallazgos de la aplicación del test KTK indicaron una relación directamente proporcional entre el sexo y las calificaciones por debajo de los percentiles de normalidad dada su significancia estadística (P<0.005) en el grupo de adolescente y jóvenes entre los 15 y 17 años de un colegio de la ciudad de Bogotá. El 58.7% de los evaluados se ubicó en los rangos de normalidad indicando que el 11.1% estaba por debajo de los percentiles de normalidad y el 30.2% por encima. Sin embargo, se encontró una mayor capacidad coordinativa entre el grupo masculino de la población en estudio.

Estos resultados concuerdan con los reportados a nivel nacional, dado que en la descripción de los antecedentes de la presente investigación se encontró un antecedente Colombiano Vidarte y cols., (2018) donde las capacidades coordinativas fueron calificadas como malas en una proporción por sexos fue de 1:1, encontrándose un factor asociado de adiposidad con influencia negativa en un

grupo poblacional tomado de seis ciudades del país.

Estos mismos hallazgos se destacan en el estudio de Saavedra Caceres., (2018) realizado en la ciudad de Bucaramanga (Santander) donde se encontró que las calificaciones al evaluar las capacidades coordinativas se dieron de regular a malo distinguiéndose como factor asociado la promoción de un desarrollo motriz deficiente en las escuelas, el cual pudo ser la causa de dicha alteración coordinativa.

Otro estudio nacional realizado con población Yarumal (Antioquia) donde se aplicó el test KTK determinó que la población de adolescentes y jóvenes reportó calificaciones de regular en el 45.1% y de malo en el 5% 37. (Eusse, C., Quiroz, A. & Puerta, M., 2015).

A nivel nacional y correlacionando los hallazgos de esta investigación con los antecedentes en Colombia sobre la temática de estudio es claro que la situación en su mayoría indica que los adolescente y jóvenes Colombianos presentan déficit en sus capacidades coordinativas.

Esta circunstancia podría ser un indicador de la situación referida en la Encuesta Nacional de Situación Nutricional ENSIN realizada por ICBF - Ministerio de Salud (2015) en la cual se destacan altos niveles de sedentarismo entre la población joven.

La televisión y la tecnología según ICBF - Ministerio de Salud (2015) “afecta a ocho de cada diez escolares de áreas urbanas, y a cinco de cada diez de zonas rurales que ven TV o juega con videojuegos” (p. 22). Dichos avances tecnológicos han conducido adicionalmente a un menor gasto energético en el trabajo y en las formas de transporte facilitando aspectos como el sedentarismo, el sobrepeso y la obesidad, de acuerdo con lo reportado por the economist., (2015).

Igualmente, los hallazgos del presente estudio concuerdan con lo información en investigaciones realizadas en otros países. Por ejemplo, en Barcelona, Torralba, Vieira, Lleixà y Gorla (2016) informaron que un 40% de la población analizada fue calificada por debajo de los percentiles de normalidad y solo un 4.6% por encima de los mismos.

El estudio de Lopes, Maia, Silva, Seabra y Morais (2003) en población portuguesa determinó una perturbación coordinativa muy significativa en el grupo femenino respecto al grupo masculino.

En Brasil el estudio de Carminato R (2010) identificó que el 70% de la población evaluada se ubicó por debajo de los percentiles de normalidad en cuanto a las capacidades coordinativas.

Sin embargo y como lo expresa Ribera Nebot (2015) el interés científico por estudiar dichas capacidades coordinativas entre adolescentes y jóvenes aún no se enmarca en el ámbito de las ciencias de la salud incluida la fisioterapia, que es la disciplina encargada de estudiar el movimiento humano, sumado a esto se encuentra la falta de rigor científico en la medición y evaluación de las mismas en aspectos tales como la experticia de los sujetos evaluadores, las condiciones externas de medición, los materiales, el estado del sujeto evaluado, el nivel de precisión de los instrumentos de registro, el control de la calidad de la ejecución de las pruebas piloto y de la imperfección de las mismas, aspectos que ponen en sesgo la validez, fiabilidad (objetividad intra juez), integridad (objetividad inter juez) así como la sensibilidad de las mismas pruebas, como lo definió en su estudio con método experimental de evaluación.

Ruiz, Mata y Moreno (2007) analizaron los problemas evolutivos de coordinación motriz y su tratamiento en la edad escolar

encontrando que, es un hecho patente y presente de las últimas décadas la presencia de escolares con dificultades y problemas evolutivos de coordinación motriz. A la clásica noción de déficit motor se le une en la actualidad un conjunto de variables y denominaciones que llaman la atención y el interés de solucionar la problemática de parte de médicos, terapeutas, pedagogos, psicólogos, deportólogos entre otros. El desarrollo protocolos de intervención para remediar o disminuir estas dificultades ha mostrado un amplio abanico de propuestas y metodologías algunas de ellas fundamentadas en la necesidad de fortalecer los componentes procesuales del comportamiento motor de los escolares y otras propuestas se centran en el desarrollo de habilidades específicas necesarias para que los escolares se desenvuelvan de forma más competente.

En este sentido hay indicar que, debido a que las modificaciones adaptativas neuromusculares dependen estrechamente de las características del sistema nervioso central de cada sujeto así como también de la base estructural de la musculatura que se entrena, también dichas modificaciones están muy inducidas por los objetivos pedagógicos, es decir, por la orientación y forma del entrenamiento además de las variantes de ejercicios que se realizan, entre otras influencias.

CONCLUSIÓN

Partiendo de estos resultados, se puede deducir que el presente estudio pone en evidencia la necesidad e importancia de identificar los efectos del sedentarismo en las capacidades coordinativas de adolescentes escolares.

Por esta razón, es esencial desarrollar investigaciones encaminadas a estimular las capacidades coordinativas de los escolares como estrategia para reducir problemas de salud pública.

Adicionalmente estos resultados permiten inferir que los adolescentes, en especial las niñas, necesitan aumentar sus experiencias motoras para mejorar sus capacidades coordinativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón D, Padilla V. Uso del test KTK como instrumento de evaluación de la coordinación motora gruesa entre los 6 y 11 años de edad en hombres y mujeres. *Revista Ciencias de la Actividad Física*. 2017; 18(1): 43-52
- Arriscado D, Muros J, Zabala M, Dalmau J. ¿Influye la promoción de la salud escolar en los hábitos de los alumnos? *Anales de Pediatría*. 2015; 83(1): 11-18
- Barbosa S. Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión bibliográfica. *Revista KATHARSIS*. 2018; 25: 141-159
- Cairney J, Hay JA, Faught BE, Wade TJ, Corna L, Flouris A. Developmental coordination disorder, generalized self-efficacy toward physical activity, and participation in organized and free play activities. *Journal Pediatric*. 2015;147(4): 515-520
- Carminato, R. Desempenho motor de escolares através da bateria de test KTK. *Dissertação de mestrado (Mestre em Educação Física)*. Curitiba (Brasil): Universidade Federal do Paraná.(2010). p. 1-99
- Cigarroa I, Sarqui C, Zapata R. Effects of physical inactivity and obesity in psychomotor development in children: A review of Latin American news. *Revista Universidad y Salud*. 2016;1(18): 156-169
- Colombia el país más sedentario del mundo. *Diario El Colombiano*. *Revista The Economist*. (2015). Recuperado de <http://www.elcolombiano.com/colombia/salud/colombia-el>

pais-mas-sedentario-del-mundo-JH2768319.

Cummins A, Piek J, Dyck M. Motor coordination, empathy, and social behaviour in school-aged children. *Dev Med Child Neurol.* 2015; 47(7):437-442

Encuesta Nacional de Situación Nutricional ENSIN. Departamento de la Prosperidad Social, (en línea) 2015. (fecha de acceso 3 de marzo) url disponible en: https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/ensin_2015_final.pdf. Eusse, C., Quiroz, A. & Puerta, M. Asociación de la coordinación motriz con la actividad física y el índice de masa corporal en escolares entre 10 y 12 años, en el área urbana de la ciudad de Yarumal - Antioquia. (Trabajo de grado) (Maestría en Intervención Integral en el Deportista).(2015).: Universidad Autónoma de Manizales.

López J, Elkin F, Arango V. Efectos del entrenamiento en superficies inestables sobre el equilibrio y funcionalidad en adultos mayores. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública.* 2015; 33(1), 31-39.

Lopes V, Maia J, Silva R, Seabra A, Morais F. Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.* 2003; 3(1): 47-60

Ribera Nebot D. Diseño de pruebas motrices coordinativas. Hacia la autoevaluación en educación física (Doctoral dissertation, Universitat de Lleida).

Ruiz L, Gómez M, Jiménez P, Ramón I, Peñaloza R. ¿Debemos preocuparnos por la coordinación corporal de los escolares de la Educación Secundaria Obligatoria? *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2015;17(66): e109-e116.

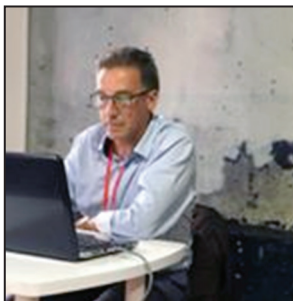
Ruiz L, Mata E.M, Moreno J. Los problemas evolutivos de coordinación motriz y su tratamiento en la edad escolar: estado de la cuestión. *Motricidad. European Journal of Human Movement.* 2007;18:1□17

Saavedra Cáceres JC. Valoración de la coordinación motriz de los niños participantes en el programa de Escuelas de Iniciación deportiva (EID) del INDERBU en la ciudad de Bucaramanga.2018

Torralba M, Vieira M, Lleixà T, Gorla J. Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.* 2016;16(62): 355-371.

Vidarte C, Vélez C, Parra J. Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica.* 2018;21(1): 15-22.

ANÁLISIS ELECTROMIOGRAFICO (EMG) DE LA TÉCNICA DE PEDALEO EN CICLISTAS DE LA SELECCIÓN COLOMBIA PARALÍMPICA*



Manuel Alberto Riveros Medina

Licenciado en educación física recreación y deporte Universidad Pedagógica, fisioterapeuta, especialista en ejercicio físico para la salud, Magister en intervención integral del deportista Universidad Autónoma de Manizales, Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de Educación. Bogotá Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9682-5677>. Correo electrónico: Manuel.riverosm@unilibre.edu.co

Paula Estefanía López Letrado

Fisioterapeuta Universidad Manuela Beltrán.
Correo electrónico: Paula.lopez96100@gmail.com

Wendy Vanesa Romero Mora

Fisioterapeuta Universidad Manuela Beltrán.
Correo electrónico: Wendyvanesarm2@gmail.com

Jaime Eduardo Alvarado Melo

Licenciado en educación física recreación y deporte, Especialista en gerencia y proyección social de la educación, Magister en educación Universidad Libre. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2366-8727>. Correo electrónico: Jaimee.alvaradom@unilibre.edu.co

Oscar Fabian Rubiano Espinosa

Fisioterapeuta, Especialista en ejercicio físico para la salud Universidad del Rosario, Magister en educación de Universidad Javeriana, estudiante de doctorado en bioética Universidad El Bosque. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3802-7041>. Correo electrónico: oscarf.rubianoe@unilibre.edu.co

Natalia Stephany Morales Eraso

Fisioterapeuta Universidad del Rosario, especialista en gerencia integral de servicios de salud, magister en administración en salud de la Universidad del Rosario. Estudiante de doctorado en Epidemiología clínica de la Pontificia Universidad Javeriana. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8941-2607>. Correo electrónico: Natalias.moralese@unilibre.edu.co

.....
* Estudio realizado entre agosto y diciembre del 2018. La investigación no tuvo financiamiento externo.
Electromiographic (emg) analysis of the cycling technique of the colombia paralympic selection

Palabras clave

Comportamiento Cinético, Electromiografía (EMG), Técnica de Pedaleo, Deporte, Ciclistas, Paralímpicos.

INTRODUCCIÓN

A través de la historia, el deporte se ha transformado en una actividad cultural representativa para el hombre, el cual hace sobresalir sus aptitudes físicas para el desarrollo de dicha acción, siendo su práctica motivo de recreación, subsistencia o competencia para un gran número de personas (1).

En ese sentido, el ciclismo no es la excepción, ya que desde sus inicios con el nacimiento de la bicicleta en el año 1885 se convirtió en una herramienta de transporte popular en Europa, lo que a su vez conllevó a que el ciclismo se posicionara como deporte y consiguiera mayor auge con el surgimiento de carreras en las calles y en los velódromos. Siendo este momento, uno de los primeros peldaños para la transformación de dicho deporte en el viejo continente (1).

En el caso particular de Colombia, el 5 de enero de 1951 jóvenes ciclistas rodearon la Plaza Simón Bolívar con el fin de iniciar la primera prueba ciclista en la historia del país. Esto, con un gran número de espectadores a lo largo del trayecto lo que hace "evidente que el deporte es una de las pocas actividades de la sociedad en las que se encuentran más o menos igualados ricos y pobres, e incluso una de las parcelas en las cuales la discusión no lleva a dar la razón al poderoso, pues en materia deportiva el conocimiento no es privativo de una clase social" (1).

Es así como, con el pasar del tiempo el ciclismo se convierte en un deporte de gran apogeo, constituyéndolo en uno de los deportes más exigentes, si es que no es el más

exigente, de toda la gama de actividades físicas y competitivas que hacen parte de la cultura global. Pues para ser parte de la élite profesional, el deportista requiere de una formación y una disciplina excepcional para competir en él (1).

Por lo tanto hoy en día, el ciclismo se configura como la simbiosis entre el individuo y la bicicleta para generar un desplazamiento producto del ciclo de pedaleo. Dicha modalidad deportiva se ve sintetizada en que la persona que ejecuta la acción, debe estar sujeta de manera permanente a la bicicleta, la cual debe dirigir (frenar, cambiar de dirección entre otros mecanismos) de forma tal que obtenga la maniobra necesaria para los objetivos planteados. El empleo eficaz de la bicicleta implica la unificación del elemento como parte del esquema corporal del deportista, siendo un componente más de sí y parte de su integración motriz para la realización del deporte (2).

Atendiendo a lo anteriormente dicho y a medida que se ampliaron los eventos deportivos internacionales, nacionales y regionales en diferentes disciplinas, la práctica deportiva se convirtió en una herramienta de inclusión social, "dentro de la cual el llamado deporte paralímpico logró un importante nivel de crecimiento, pasando por diferentes momentos, desde medio de rehabilitación funcional hasta actividad de alto nivel de rendimiento. La estructura organizativa y la dinámica de los eventos competitivos del sector paralímpico lograron el mismo estándar del denominado deporte convencional y se generaron relaciones de correspondencia entre los dos sistemas" (3).

De ahí, que para el ciclismo adaptado o paraciclismo existan dos vertientes específicas, como son el ejercicio con una bicicleta convencional la cual es adaptada al deportista de acuerdo a su condición de disca-

pacidad. Mientras que en otra instancia, se hace referencia al handcycling o “ciclismo manual el cual es desarrollado con unas bicicletas de tres ruedas (dos de ellas traseras) impulsando con las manos las bielas en paralelo que lleva sobre la rueda delantera, la cual acoge el sistema de cambios que lleva incorporado (4).

En consecuencia la práctica del deporte paralímpico supone un cambio en los factores que van a influir en el deportista, generando modificaciones en la ejecución de la técnica, que se verán relacionados con las características individuales de cada competidor (discapacidad) y de la categoría en la que se esté participando.

Por lo tanto, la exposición a variables tanto intrínsecas como extrínsecas ligadas al deporte como al individuo se verán reflejadas en el rendimiento competitivo y el estado de salud del ciclista. Algunos de estos factores, se ven representados en los numerosos procesos mentales, fisiológicos, neuromusculares y biomecánicos que deben incorporarse para la integración de cualquier movimiento (5). Traduciéndose en el trabajo conjunto de dichos elementos para generar una respuesta motriz apropiada de acuerdo a las demandas bajo las que se encuentre expuesto el individuo.

Es entonces, que la biomecánica deportiva busca llevar a cabo el análisis de la influencia conjunta de las variables tanto cinemáticas como cinéticas, las cuales tendrán una representación significativa en la realización del gesto deportivo. Siendo el componente cinético, un punto relevante en la manifestación de aquellos elementos intrínsecos como son la masa, la fuerza y energía que tendrán un comportamiento específico e individualizado en determinadas condiciones, desde las cuales para la ejecución del deporte se observarán patrones en la praxis de la técnica

diversificados de acuerdo al deportista.

Así mismo es importante considerar, los factores a los que se ve condicionado el deportista en la práctica competitiva, ya que también está sujeto a componentes propios de su condición de discapacidad, configurándose en otra variable a tener en cuenta para la realización del deporte, favoreciendo además tener una mayor información del deportista y comprensión del comportamiento que lleva a cabo en la ejecución de la modalidad deportiva.

Desde la práctica del ciclismo convencional o paralímpico, la técnica de pedaleo se convierte en un componente de gran relevancia, en el cual la acción motora para obtener la máxima fuerza propulsora, generada sobre el pedal, el cual se encuentra unido a las bielas, para facilitar la movilización del disco dentado (plato) y transmitir la fuerza a través de la cadena, para de esta manera incidir sobre el piñón promoviendo así el movimiento de la bicicleta, evidenciando así la relación entre el deportista y la bicicleta. Tradicionalmente la técnica de pedaleo se ha estudiado desde la cinemática y aún se perciben vacíos desde el análisis cinético y aún más en población en situación de discapacidad.

Es entonces, que para el estudio de las variables cinéticas, la electromiografía (EMG) se convierte en una herramienta muy útil para determinar el comportamiento del sistema neuromuscular, ya que dicho registro proporciona información acerca de la energía que se genera en este caso particular de la técnica de pedaleo, y se representa en señales eléctricas propias de la actividad muscular en correspondencia a las condiciones bajo las que se esté realizando el movimiento (6).

Por lo tanto, desde la perspectiva investigativa, se reconocen en la actualidad mu-

chos estudios en diversas disciplinas deportivas desde las diferentes ciencias aplicadas al deporte y la actividad física, sin embargo dichos estudios generadores de nuevo conocimiento se ven enmarcados en deportistas convencionales.

En el caso particular del ciclismo los estudios que se reportan están ligados a aspectos relacionados con la bicicleta desde sus diferentes modificaciones al momento de ser empleada en la práctica deportiva o en el análisis de la técnica del sujeto a partir de diferentes momentos, condiciones controladas y a su vez asumiendo componentes externos o internos de acuerdo al fin del estudio; evidenciando en la mayoría de los casos análisis biomecánicos de carácter ergonómico y de la influencia de los segmentos corporales en el deporte.

Dichos estudios en su generalidad se desarrollan en población de deportistas convencionales, encontrándose pocos trabajos relacionados con los deportistas paralímpicos y en menor proporción en relación al ciclismo, evidenciando vacíos en el conocimiento en torno al tema donde la investigación es amplia pero no concluyente en el deporte convencional y bastante frágil en el ciclismo paralímpico.

Adicionalmente, la mayor parte de los estudios reportados son de carácter fisiológico y desde la biomecánica son de carácter cinemático y no cinético ahondando más en dicha fragilidad; por tanto también se evidencia la necesidad de generar nuevas propuestas de investigación en el ciclismo y específicamente en el paralímpico que favorezca los procesos de entrenamiento para los altos logro y la salud.

En el caso particular de Colombia son escasos los estudios en torno a la biomecánica del ciclismo y más desde la cinética y el deporte paralímpico, demostrando la necesidad de generar proyectos de investigación que se

conviertan en un valioso aporte a la producción de conocimiento en torno al tema, por tanto, el presente trabajo tiene como objetivo determinar el comportamiento cinético de la técnica de pedaleo en ciclistas de la selección Colombia paralímpica. Constituyéndose en un nuevo aporte al conocimiento teórico para el ámbito deportivo paralímpico específicamente para el ciclismo y la generación de investigaciones que confluyan en esta población, con el fin de potencializar componentes teóricos y metodológicos con fines competitivos, de salud y con respaldo científico, teniendo en cuenta que la técnica de pedaleo en ciclistas está relacionada con múltiples factores, de carácter antropométrico, fisiológico y biomecánico.

Con base en lo anteriormente descrito el objetivo del presente estudio fue: Determinar el comportamiento cinético de la técnica de pedaleo en ciclistas de la selección Colombia paralímpica.

Prevía autorización del comité de ética institucional y firma de consentimiento informado, la muestra queda integrada por 2 ciclistas hombres, con edades entre los 18 y los 38 años, media de 26,3 años, seleccionados a través de un muestreo no probabilístico, para cumplir con los propósitos de la investigación. La medición biocinética se realizó en el laboratorio de biomecánica BTS de la UMB, a través de la aplicación de los protocolos de EMG de superficie (activación muscular) con 16 electrodos ubicados en vientre de los isquiotibiales, cuádriceps y gemelos.

Los deportistas fueron medidos mediante prueba Bike and rolls en cicloergómetro cyclus (VO₂ máx), esta es una prueba incremental con aumento de carga (50 watts), cada 3 minutos y cadencia de pedaleo entre 80 y 90 rev/min hasta finalización de la prueba.

El análisis comparativo por ciclos evidencia:

RESULTADOS

El peso de los deportistas reporta una media de $65.90DS \pm 1.41$ y un coeficiente de variabilidad (CV) de 0.02; El Índice de Masa Corporal para ambos deportistas evidencia una media de $22.98, DS \pm 0.43$ y CV de 0.02; El Porcentaje de Masa Muscular de los Deportistas tiene un valor correspondiente de la media de $43.49DS \pm 8.27$ y CV de 0.19; La Masa Adiposa para los Deportistas presenta un valor correspondiente a la media de $17.33DS \pm 1.80$ y CV de 0.10

Ciclo I: El deportista I reporta Isquiotibial derecho (ISQD) media 0.23, $DS \pm 68.54$ y coeficiente de variabilidad (coef.var.) 297.15; el deportista II media 0.97, $DS \pm 44.45$ y coef. var. 45.6. No se realiza comparación Isquiotibiales izquierdo (IsQI) pues deportista II no presenta la estructura.

El deportista I reporta cuádriceps derecho (QD) media 0.09, $DS \pm 23.20$ y coef.var. 268.18, el deportista II media de 0.21, $DS \pm 32.82$ y un coef.var. 159.70; cuádriceps Izquierdo (QI) media de 0.17, $DS \pm 27.83$ y coef. var. 163.59; el deportista II media de 0.59, $DS \pm 29.80$ y coef.var. 50.40; No se realiza comparación de Gemelo derecho (GD) pues el Deportista II no presenta estructura.

Ciclo III: El deportista I reporta ISQD media de 0.26, $DS \pm 76.1$ y coef.var. 287.28; el deportista II media de $1.00DS \pm 63.74$ y el coef.var. 63.88.

El deportista I reporta QD media 0.15, $DS \pm 21.55$ y coef.var. 139.32, el deportista II media $0.26DS \pm 72.45$ y un coef.var. 282.64; QI media $0.11DS \pm 30.77$ y coef.var. 281.21; el deportista II media $0.63DS \pm 38.71$ y coef.var. 60.97.

Ciclo V: El deportista I reporta ISQD una media $0.20DS \pm 65.38$ y coef.var. 321.28; el deportista II media $1.05DS \pm 107.19$ y el coef. var. 101.69.

El deportista I reporta QD media $0.10DS \pm 24.34$ y coef.var. 240.93, el deportista II media $0.19DS \pm 102.80$ y un coef.var. 211.26; QI media $0.14DS \pm 30.26$ y coef.var. 281.21; el deportista II media $0.61DS \pm 69.54$ y coef.var. 114.45.

DISCUSIÓN

Actualmente se conocen diversos estudios de ciclismo en relación a la biomecánica, en donde se analiza la técnica de pedaleo, a partir de la descripción referente a la cinética y cinemática para así caracterizar el gesto deportivo, estos estudios se realizan en deportistas convencionales, sin embargo en ciclistas con discapacidad existen pocos estudios, por ende este estudio tuvo como propósito realizar el análisis del comportamiento cinético (EMG) de la técnica de pedaleo en ciclistas de la selección Colombia paralímpica.

Según lo anterior, las demandas de potencia muscular obligan a tener una mayor masa muscular y un alto nivel de reclutamiento de fibras según Atkinson (7) con respecto a la anterior afirmación en los valores obtenidos mostraron que para ambos deportistas la masa muscular representa una media de $29.35DS \pm 5.72$ y coeficiente de variabilidad de 0.19 en donde se infiere que este valor predomina en relación las otras masas evaluadas.

En otro orden de ideas los valores obtenidos sobre la masa adiposa los deportistas presentan un valor correspondiente a la media de $17.33DS \pm 1.80$ y coeficiente de variabilidad de 0.10, estas variables morfológicas obtenidas en esta investigación se hacen importantes pues de acuerdo al estudio de Patricio (8) en ciclistas convencionales la media de la masa adiposa corresponde a 17.8 según este valor se puede inferir que la masa adiposa es similar para un deportista convencional y deportista paralímpico.

En relación a lo anterior se ha demostrado que un bajo porcentaje de grasa corporal, una mayor longitud de los segmentos corporales y un porcentaje mayor de masa magra pueden asociarse a un mayor rendimiento en el ciclismo Knechtle (9).

Se fortalecen los aportes de diferentes estudios a partir de la descripción del comportamiento cinético (EMG) en la técnica de pedaleo al realizar la recolección de datos en relación al ciclo de pedaleo, permitieron observar que en el deportista 1 en cuanto a activación muscular se evidencian cambios en cada ciclo frente al comportamiento del músculo Isquiotibial derecho, mostrando para el ciclo 1 un valor de la media de $0.23DS \pm 68.54$ y coeficiente de variabilidad de 297.15, ciclo 2 un valor de la media de $0.24DS \pm 75.17$ y coeficiente de variabilidad de 312.85, ciclo 3 un valor de media de $0.26DS \pm 76.1$ y coeficiente de variabilidad de 287.28, ciclo 4 una media de $0.25DS \pm 81.20$ y coeficiente de variabilidad 329.26, de este modo se demuestra el aumento de los valores, como respuesta al esfuerzo mecánico durante la prueba representado en el reclutamiento muscular, el ciclo 5 tiene un valor de la media de $0.20DS \pm 65.38$ y coeficiente de variabilidad de 321.28 teniendo en cuenta que este valor descende con respecto a los valores del ciclo 1 se infiere que el músculo se encuentra en fatiga siendo este acorde a la percepción de esfuerzo a la etapa final; dichos resultados concuerdan con la afirmación de Neptuno (10) en donde refiere que durante el ciclismo con diferentes frecuencias de pedaleo se evidencian cambios en la actividad muscular dados principalmente por el resultado de un avance de las fases; es necesario tener en cuenta la dinámica de activación en lugar de indicar el cambio en la función muscular, debido al cambio de fase significa que la actividad mioeléctrica aumentara y ocurriría antes en el ciclo de arranque con mayores

frecuencias de pedaleo, esto es por el efecto de la salida mecánica, es decir, la producción de fuerza y el reclutamiento muscular.

El análisis comparativo entre los dos deportistas se describe a partir de los resultados mostrando que el músculo cuádriceps izquierdo ejerce una mayor potencia durante el pedaleo, en el ciclo 1 para el músculo cuádriceps derecho el deportista 1 presenta un valor correspondiente a la media de $0.09DS \pm 23.20$ y coeficiente de variabilidad de 268.18, en relación al deportista 2 el cual tiene una media de $0.21DS \pm 32.82$ y un coeficiente de variabilidad de 159.70 en relación a ciclo 3 para el músculo cuádriceps derecho el deportista 1 reporta una media de $0.15DS \pm 21.55$ y coeficiente de variabilidad de 139.32, en relación al deportista 2 el cual presenta una media de $0.26DS \pm 72.45$, coeficiente de variabilidad 282.64, de acuerdo como lo indica Hägg (11), un aumento en la tasa de descarga de la unidad motora causaría un desplazamiento del espectro hacia frecuencias más altas ante el esfuerzo percibido a media que aumenta el tiempo. Por otro lado, Housh (12) sugirió que para una mayor producción de potencia la tasa de descarga de la unidad motora aumenta y en consecuencia aumenta la MPF que quiere decir frecuencia de potencia media, según lo anterior se infiere que los dos deportistas aumentan el reclutamiento muscular del cuádriceps en el ciclo 3 respecto al ciclo 1.

El estudio electromiográfico evidencia que el músculo Cuádriceps es el músculo que mayor cantidad de fibras musculares recluta después de los Isquiotibiales, por ende se observa en el ciclo 1 para el músculo Isquiotibiales derecho el deportista 1 reporta una media de $0.23DS \pm 68.54$ y coeficiente de variabilidad de 297.15, en correspondencia el deportista 2 quien tiene una media de $0.97DS \pm 44.45$ y el coeficiente de

variabilidad de 45.6 con respecto al ciclo 5 el músculo Isquiotibiales derecho del deportista 1 reporta una media de $0.20DS \pm 65.38$ y coeficiente de variabilidad de 321.28, en relación al deportista 2 el cual tiene una media de $1.05DS \pm 107.19$ y coeficiente de variabilidad de 101.69, en correlación a Farina, (13); Stewart (14) refiere que la disminución de la excitabilidad del sarcolema, el reclutamiento de unidades motoras fatigados, y las variaciones en la velocidad de descarga son probablemente los principales contribuyentes a la disminución observada en la velocidad de conducción de la fibra muscular; este efecto se representa como la disminución en el rendimiento a partir de pocos segundos a varios minutos de esfuerzo físico (15), sin embargo esta afirmación concuerda solo con el deportista 1 ya que en el deportista 2 ocurre lo contrario.

Hoy en día existe poca información acerca del análisis cinético de la técnica de pedaleo en ciclistas paralímpicos sin embargo los estudios reportados desde el ciclismo convencional muestran resultados interesantes y se relacionan con los datos obtenidos, aunque es fundamental continuar el trabajo investigativo.

CONCLUSIONES

Se describe la variabilidad electromiográfica en el cuádriceps, isquiotibiales y gemelos, de cada deportista teniendo en cuenta el aumento progresivo de la carga de trabajo, en donde los valores arrojan que a media que aumenta el tiempo y la carga aumenta el reclutamiento de fibras musculares.

Se infiere que existe un predominio más alto en el reclutamiento de las fibras de contracción lenta y rápida las cuales transmiten la energía necesaria para soportar el esfuerzo físico en la técnica de pedaleo en la

prueba, este acenso de valores se observan del ciclo 1 al 4 sin embargo se identifica un cambio en el ciclo 5 en donde hay descenso en dicho valor en donde se sugiere que se presenta por la presencia de fatiga muscular y la disminución en la aparición de fibras de contracción rápida.

Por otro lado, en el deportista dos se observa que no hay un descenso de los valores si no por el contrario aumenta el valor, con respecto al deportista 1 esto se relaciona en lo que anteriormente se explicaba sobre la variable morfológica de la masa magra en la cual dicha variable se involucra directamente en la efectividad del reclutamiento de fibras musculares; al deportista 1 tener mayor masa magra mejora la activación muscular y así reducir la velocidad del proceso de fatiga muscular.

En la técnica de pedaleo se describen fases que son ejecutadas por grupos musculares específicos, sin embargo existe un grupo muscular que predomina sobre los demás, en este caso se observa el aumento de los valores en la fibras del músculo isquiotibial, es en consecuencia a una mayor coordinación y sincronismo entre la musculatura agonista y antagonista durante las fases.

Es importante hacer énfasis en que los estudios orientados al análisis cinético (EMG) en la técnica de pedaleo en ciclistas paralímpicos son escasos y con los resultados alcanzados se convierte en una necesidad poder aportar al conocimiento en dicha área, y así contribuir de manera asertiva a parámetros relevantes en la ejecución del gesto deportivo en el ciclismo.

Finalmente, se espera que este documento sea una guía o una posible línea de investigación para futuros proyectos, que involucren el análisis cinético, biomecánico y electromiográfico aplicado al deporte, particularmente en el ciclismo paralímpico y

uno de sus gestos deportivos como es la técnica de pedaleo, este estudio es un punto de inicio que aporta a las ciencias del deporte en sus diversas vertientes tanto paralímpico como convencional.

De tal forma encaminar a generar estrategias que permitan implementar programas de prescripción de ejercicio basados en estudios acordes a la fisiología y biomecánica del gesto deportivo, según la necesidad del deportista según su especialidad, con el fin de que promuevan la práctica del deporte de una forma asertiva y con el mínimo riesgo de lesiones osteomusculares.

Finalmente, se observa variación en los valores durante la prueba por incremento de la carga evidenciando aumento en el reclutamiento muscular sincrónico entre fibras rápidas y lentas para evitar aparición temprana de fatiga muscular, con predominio de activación de los isquiotibiales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dussan, C. & Vergara, H. EL CICLISMO COLOMBIANO EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS: CRISIS DEPORTIVA Y MEDIÁTICA. Pontificia Universidad Javeriana. 2010 [cited 2017 Agosto 06]; Available from: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/5402/tesis404.pdf?sequence=1>
- Universidad Nacional de Costa Rica. Tesis 8154. UNA. 2012 [cited 2017 Agosto 06]; Available from: <http://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/11416/Tesis%208154?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, S. DEPORTE PARALÍMPICO: UNA MIRADA HACIA EL FUTURO. Rev UDCA Act & Div Cient. 2012; 15 : 97 - 104.
- Discapnet.Ciclismo. Discapnet. N.D. [cited 2017 Agosto 06]; Available from <http://www.discapnet.es/areas-tematicas/deporte/deporte-adaptado/ciclismo>
- Universidad de las Americas .Cinemática Humana . UDLA. 2014 [cited 2017 Agosto 06]; Available from <https://www.udla.edu.ec/app/cinematica/?o=web>
- Nogales, J., Donoso, A. & Verdugo, R. Tratado de Neurología Clínica. REV CHIL NEUROPSIQUIAT. 2005; 43(4): 358-360
- Atkinson, G., Davison, R., Jeukendrup, A. & Passfield, L. Science and cycling: current knowledge and future directions for research. J Sports Sci. 2003; 21(9): 767-787.
- Patricio, S., Mujika, I., Cuesta, G. & Goiriena, J. International standards for anthropometric assessment., 2015; 31(6): 878-885.
- Knechtle, B. & Rosemann, T. Upper body skinfold thickness is related to race performance in male Ironman triathletes. Int J Sports Med. 2011; 32(1): 20-7.
- Neptune, R., Kautz, A., & Hull, L. The effect of pedaling rate on coordination in cycling. Journal of Biomechanics. 1997; 30(10): 1051-1058.
- Hägg, M. Interpretation of EMG spectral alterations and alteration indexes at sustained contraction. J. Appl. Physiol. 1992; 73: 1211-1217.
- Housh, J., Perry, R., Bull, J., Johnson, O., Ebersole, T., Housh, J., et al.. Mechanomyographic and electromyographic responses during submaximal cycle ergometry. Eur J Appl Physiol 2000; 83: 381-7
- Farina D. Variations in propagation velocity of muscle-fiber action potentials in individual motor units during voluntary contractions. J Appl Physiol. 2011; 111: 627-9
- Stewart, D., Farina, D., Shen, C. & Macaluso, A. Muscle fibre conduction velocity during a 30-s Wingate anaerobic test. J Electromyogr Kinesiol 2011; 21: 418-22.
- Garcia, J., Martin, M., Vaamonde, D. & Da Silva, M. The limitations of scaling laws in the prediction of performance in endurance events. J Theoret Biol. 2012; 300: 324-9

CAPÍTULO 5

FISIOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

DERMATOGLIFIA DACTILAR Y FUERZA EXPLOSIVA EN JUGADORAS DE FUTBOL UNIVERSITARIO

Laura Carolina Moreno Abelin
Laura Elizabeth Castro Jiménez
Paula Janyyn Melo Buitrago
Yenny Paola Argüello Gutierrez
Angela Yazmin Galvez Pardo

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL VO₂MÁX OBTENIDO EN PRUEBAS DE CAMPO EN JÓVENES UNIVERSITARIOS A 2600 MSNM*

Isabel A. Sánchez-R
Laura E. Castro-Jiménez
Héctor R. Triana-Reina¹
Adriana R. Gutiérrez-Galvis
Jaime O. Rodríguez-Peña
Leonardo. Rodríguez-P.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO UTILIZANDO MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA E INTERVÁLICO, BAJO LA MODALIDAD DE CICLISMO BAJO TECHO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Daniel Botero Rosas
Pedro Barragán Páez
Oscar Fabián Rubiano Espinosa

PERIODIZAÇÃO DO TREINO PARA ATLETAS NO ESPORTE DE ALTO RENDIMENTO

Antonio Carlos Gomes

ACTIVIDAD FÍSICA, COMPOSICIÓN CORPORAL, VO₂MÁX Y SISTEMA ANTIOXIDANTE EN PRESENCIA DEL GEN NRF2 EN ADULTOS

Liliana Aracely Enriquez-del Castillo

Natanae Cervántes-Hernández

Ramón Clandia Luján

Claudia Esther Carrasco Legleu

DERMATOGLIFIA DACTILAR Y FUERZA EXPLOSIVA EN JUGADORAS DE FUTBOL UNIVERSITARIO*

Laura Carolina Moreno Abelino

Profesional en Cultura Física, Deporte y Recreación. Universidad Santo Tomás. Grupo de Investigación Cuerpo, Sujeto y Educación. Bogotá-Colombia. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1528-3133>. Correo electrónico: lauramorenoa@usantotomas.edu.co

Laura Elizabeth Castro Jiménez

Candidata a Doctor en Humanidades, Humanismo y Persona. Universidad Santo Tomás. Grupo de Investigación Cuerpo, Sujeto y Educación. Bogotá-Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5166-8084>. Correo electrónico: laura.castro@usantotomas.edu.co

Paula Janyn Melo Buitrago

Maestrante en Educación con énfasis en Pedagogía del Entrenamiento Deportivo de la Universidad del Valle., coordinadora de investigaciones de la Facultad de Educación Física Militar en la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, Bogotá D. C., Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3492-7985>. Correo electrónico: paulajanyymb@yahoo.es

Yenny Paola Argüello Gutierrez

Magister en Fisiología. Universidad Santo Tomás. Grupo de Investigación Cuerpo, Sujeto y Educación. Bogotá-Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8335-4936>. Correo electrónico: yenniarguello@usantotomas.edu.co

Angela Yazmin Galvez Pardo

Magister en Ciencias Biológicas. Universidad Santo Tomás. Grupo de Investigación Cuerpo, Sujeto y Educación. Bogotá-Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8041-4646>. Correo electrónico: angelagalves@usantotomas.edu.co

* Proyecto titulado "Comparación de la dermatoglia dactilar y el perfil morfo-funcional de futbolistas universitarios y profesionales de la ciudad de Bogotá" Financiado Universidad Santo Tomás FODEIN 2019 y Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova". Fecha de inicio Febrero de 2019-noviembre 2019

INTRODUCCIÓN

El fútbol se ha constituido como uno de los deportes más predominantes y representativos en el mundo, según la Corporación Transparencia por Colombia, Fan Vox y Foro Nacional por Colombia (2016). Este deporte ha generado una gran incidencia en diferentes aspectos como los medios de comunicación tanto tradicionales como digitales, llegando así a convertir el fútbol en el deporte de mayor relevancia a nivel global. En Colombia, el fútbol ha recogido grandes espectadores y practicantes, convirtiéndose en una de las modalidades deportivas con mayor éxito en el país.

Sin embargo, en la historia del fútbol también hay una historia de discriminación de género, como lo explican los autores Santillán, M., y Gantús., F. (2010) afirmando que las mujeres solían ser excluidas de los deportes considerados “rudos”, siendo esta afirmación argumentada a través de la teoría de que los cuerpos femeninos no podían ni debían desarrollar una masa muscular considerable, ya que esto podría llegar a afectar la naturaleza del principal rol de la mujer, la maternidad, considerando así que el papel de la mujer en la modalidad deportiva, era mal visto ante la sociedad. Frente a esto, el fútbol se considera como un deporte de contacto físico de carácter masculino, por lo que ha provocado un gran obstáculo frente a las diferentes concepciones teóricas en relación con el tema de la mujer en el fútbol.

Actualmente, el fútbol femenino se ha consolidado cada vez más; sin embargo, aún no ha generado un gran atractivo en sus espectadores, y el apoyo de los medios de comunicación tampoco ha sido el suficiente si lo comparamos con la importancia que se le da al fútbol masculino.

Hoy por hoy se podría decir que este de-

porte se caracteriza por ser el deporte de cooperación-oposición, de carácter socio-motriz más importante en la actualidad, el cual, tiene también características físicas complejas que en su conjunto son las que forman a un(a) jugador(a). Dentro de éstas predominan las siguientes mencionadas por Sotiropoulos et al., (2009) (citado por Benítez, J., et al., 2013), son, fuerza resistencia, flexibilidad, velocidad de reacción y fuerza explosiva, la cual es considerada según Kraemer (1987) (citado por Figueroa, J., & Roza J. 2014) como la capacidad del sistema neuromuscular para generar una alta velocidad de contracción ante una resistencia dada, en donde el tiempo es menor en su ejecución. Teniendo en cuenta que en el fútbol los cambios de ritmo dentro del juego forman parte de la técnica y táctica del deporte como habilidad influyente, se hace necesaria la mejora y perfección de ésta para poder formar deportistas integrales.

Por otro lado, actualmente es evidente que muchos jóvenes quieren vincularse en diferentes modalidades deportivas, las cuales permiten desarrollar diversas habilidades motrices y así formar un conjunto de aptitudes o capacidades físicas propias de cada uno, que pueden ser modificables con el entrenamiento (Arias, O., Serna, A., y Toro, J., 2009); sin embargo, muchos de ellos eligen erróneamente no solo el deporte sino también su rol como jugador. De igual manera, los entrenadores se ven obligados a llevar un proceso de selección de talentos ardua y dispendiosa, y que no es fundamentada en los recursos científicos y tecnológicos necesarios, según Lorenzo, A., Jiménez, S., Gómez, M., y Calleja, J., (2012), existe una menor cantidad de jóvenes que en el aspecto deportivo no alcanzan el nivel internacional, y por lo contrario existen muchos otros que tienen el potencial para un rendimiento alto. Es por esto que, en el proceso de potencia-

lizar cualidades, es importante valorar todas las ayudas que contribuyan a mejorar la programación del entrenamiento puesto que, según Ayala, M., y Benavides, M. (2014) el entrenamiento deportivo busca encontrar a aquellas personas que serán capaces de desarrollar sus capacidades en un nivel superior al promedio en las diferentes fases del proceso de formación deportiva: iniciación, desarrollo, perfeccionamiento, rendimiento y de culminación, es por esto que se hace necesaria la aplicación de nuevos instrumentos tecnológicos como lo es la dermatoglifia.

Para comenzar a entender lo referente a la dermatoglifia, Fazolo et al. (2005) explica que es indispensable comprender que se hace necesario la utilización de impresiones digitales, en las cuales se encuentra un alto componente genético y que pueden ser utilizados junto con la combinación de las cualidades físicas y la tipología de fibras. Este tipo de estudio está directamente relacionado con el análisis de las crestas de las huellas palmares, de tal forma que se permitan estudiar las diferentes figuras dactilares y junto con los análisis previos de capacidades físicas, establecer características morfológicas del deportista, que permitan potencializar sus cualidades individuales y con esto poder facilitar el proceso de detección de talentos. Entendiendo concretamente los beneficios del uso de esta tecnología, Montenegro et al. (2012) afirman que la dermatoglifia podría facilitar los diversos procesos de selección deportiva y adicionalmente orientar una prescripción del ejercicio adaptada al individuo, de tal manera que mejore los resultados que se esperan obtener a nivel competitivo.

De igual forma es considerada la importancia del fenotipo, el cual se expresa dependiendo de los rasgos y capacidades del individuo. Basados en esto, muchos autores quieren comprender la funcionalidad del deportista con la dermatoglifia, ya que según

Dantas *et al.* 2004, citado por (Medellín, 2014) El proceso de un deportista es el resultado de la influencia mutua del perfil genotípico y del ambiente, así que el objetivo es identificar las habilidades motrices que caracterizan el deporte, dándose un proceso de planificación estratégica que cualquier individuo que desee involucrarse en su práctica debe lograr para cumplir con un rendimiento competitivo adecuado. Dicho esto, en el fútbol femenino se considera una variable importante, la fuerza explosiva donde se emplea la prueba de sentadilla en máquina Smith con el sistema T-Force; la prueba nos arrojará el estado funcional actual en cuanto a los miembros inferiores.

De acuerdo con algunas revisiones sistemáticas de la relación de la dermatoglifia con el ámbito deportivo, los autores Rodríguez., Montenegro., y Petro. (2017), aseveran que en Colombia existen pocas investigaciones que expliquen el fenómeno del potencial genético por medio del estudio de la dermatoglifia deportiva, además de poder establecer relaciones con el perfil funcional o fenotípico. Dicho lo anterior, se puede establecer que de las pocas investigaciones que existen a nivel deportivo, el fútbol femenino no figura dentro de estas, generando así una necesidad de conocer las características que se relacionan con este tipo de investigación.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio: Enfoque cuantitativo, con diseño Transversal y alcance correlacional.

Participantes

Unidad de análisis: Deportistas de la selección de fútbol femenino de la Universidad Santo Tomas sede Bogotá.

Delimitación de la población: Deportistas de la modalidad de fútbol, de sexo fe-

menino de la Universidad Santo Tomás sede Bogotá.

Criterios de inclusión: Deportistas de la selección de la modalidad Fútbol, quien lleve más de seis meses en la selección, asista de manera regular a los entrenamientos y participe en las selecciones en las diferentes competencias que se realizan a nivel universitario como ASCUN o CERROS.

Criterios de exclusión: Deportistas que no asistan con regularidad a los entrenamientos y a los encuentros deportivos, quien hayan presentado alguna lesión de tipo osteomuscular que no permita el proceso de evaluación funcional. Y deportistas que no hubieran autorizado su participación dentro del estudio.

Tipo de muestra: Se hará de tipo censal, es decir, se tomará el total de la población de la selección ya mencionada y que cumplan con los criterios de inclusión.

Métodos y procedimientos: En esta fase se llevarán a cabo cada una de las evaluaciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos, las cuales se relacionan a continuación:

1. En la determinación de los indicadores dermatoglíficos se tendrá en cuenta la metodología propuesta por Cummins H. y Midlo C. 1942, y que ha sido utilizada en varias ocasiones por una de las coautoras del proyecto, quien ha sido una de las que más ha trabajado con dermatoglifía para lo cual se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
 - a) Los tipos de diseño de las falanges distales de las manos: Arcos, Presillas, Verticilos, Cantidad de diseños en los dedos de las manos derecha e izquierda, Complejidad en los diseños de los diez dedos de las manos (D10), calculada por la ecuación:

$$D10 = \sum L + 2 \sum W$$

Donde: Arcos (A) 0 puntos, por ello no aparecen en la ecuación

Presillas (L) 1 punto

Verticilos (W) 2 puntos

- b) Cantidad de líneas. Se cuenta cada cresta que cruza o toca la línea imaginaria trazada desde el delta hasta el núcleo, sin incluir la cuenta del delta o del núcleo. con base en la cantidad de líneas de todos los dedos de las manos se calcula SCTL, que es la sumatoria de la cantidad de líneas de los dedos de las dos manos.

- c) Porcentaje de los tipos de fórmulas digitales:

AL Presencia de arcos y presillas en cualquier combinación

ALW Presencia de arcos, presillas y verticilos en cualquier combinación

10L Presencia de presillas

LW Presencia de presillas y verticilos con la condición de que el número de presillas sea mayor o igual a cinco

WL Presencia de verticilos y presillas con la condición de que el número de verticilos sea mayor de cinco

El equipo para la toma de las impresiones digitales estará compuesto por una placa metálica de entintado, un rodillo para reseña de 2", tinta para reseña marca Sirchie y fichas cuadradas de 20 cm de lado. Las impresiones serán tomadas en los 10 dedos de manera individual y en el siguiente orden: Pulgar, índice, medio, anular y meñique de cada mano. Con el objeto de obtener la mayor cantidad de detalle de las impresiones, el sistema a emplear será el rodado, es decir haciendo rodar cada dedo de lado a lado.

En los preparativos para la toma de las impresiones digitales, se colocará un poco de tinta sobre la placa y se esparcirá con el rodillo, hasta conseguir una película muy

fina y homogénea que cubra toda la placa. La consistencia será probada con el dedo del operador antes de iniciar la toma, para proceder a corregir el exceso o falta de consistencia del entintado.

Prueba de Fuerza Explosiva: Esta evaluación se hará con el T-Force realizando una sentadilla en la máquina Smith para conocer potencia del movimiento. Esta prueba se realiza con 3 sentadillas hasta los 90° de flexión de las rodillas, con el 50% del peso corporal, si el participante tiene como resultado un porcentaje por debajo del 85% del estimado de la Fuerza máxima y explosiva se debe aumentar el peso gradualmente.

Análisis de la información: La información fue almacenada en una base de datos en Excel y posteriormente analizada en el programa estadístico SPSS versión 22, en el cual se hizo un análisis estadístico inicial con descripción de las

medidas de tendencia central y de dispersión, posteriormente se hizo una correlación de datos para conocer correspondencia entre los resultados dermatoglíficos y las capacidades físicas.

Consideraciones éticas: La investigación se desarrolló de acuerdo con la declaración de Helsinki, la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de salud colombiano y el acuerdo 054 del ministerio de defensa nacional. Esta investigación se clasificó como de RIESGO MINIMO, según lo establecido en el artículo 11, numeral b de la resolución 008430 de Ministerio de Salud. Se respetó la confidencialidad de la información recopilada tanto en medio físico como electrónico.

RESULTADOS

Se evaluó 18 deportistas de un promedio de 20 años $DS \pm 1.54$, con estatura media de 162.15 $DS \pm 4.19$, peso de 60.81 $DS \pm 6.5$ (ver tabla 1). Se encontró en la evaluación dermatoglífica arcos en un promedio de predominancia entre 8-13.3%, presillas entre 39-65% y verticilos entre 13-21.6%; con un patrón de huellas LW=50%, seguido de ALW=33.3% y 10L=16.6%.

Tabla 1. Valores descriptivos de las mediciones

	Edad	Peso corporal (kg)	Estatura	Fuerza máxima MMII	Potencia máxima MMII
Media	20,07	60,818	162,158	408,2336	343,3886
Desv. típ.	1,542	6,5202	4,1945	126,21618	152,39789

Fuente: Autores, 2019

LA CONCLUSIÓN

Según los resultados obtenidos en este estudio, se puede concluir que el objetivo se cumplió y que además se logra establecer la relación entre fuerza explosiva y la parte genotípica analizada por la dermatoglifia, lo cual concuerda con los autores Juárez, L., Domínguez, M., Laguna, A., Sotomayor, N., y Balbás, F. (2017), Mattos, P., y Vinicius de Souza, C. (2008) Castanhede, A., Dantas, P., y Fernandes, J. (2003) Hernández, C., et al. (s.f) quienes realizaron el perfil dermatoglífico de unos futbolistas, obteniendo como resultado que el diseño L o presilla es el predominante, seguido de los W o verticilos y por último los A o arcos, por lo que afirman que los futbolistas tienen una predisposición genética a las capa-

ciudades de velocidad y fuerza explosiva que se refuerzan con la clasificación de índices dermatoglíficos y somático-funcionales propuestos por Fernandes, J. (2010) (citado por Hernández, C., et al. s.f).

Ya sabiendo lo efectivo que es el análisis dermatoglífico para identificar las capacidades físicas que se supone deberían tener los (as) futbolistas en predominancia, en ésta investigación los resultados de la fuerza explosiva en las jugadoras son bajos, pues según Ramírez, J. (2014), quien realizó un estudio de la fuerza explosiva o potencia en 18 jugadores de fútbol profesional obtuvo una media de 1675N, muy por encima de los resultados aquí presentados (408.23N).

Es necesario también mencionar que de acuerdo con los investigadores Cometti, G. (2002) y Pator, F. (2004) (citados por Méndez, E., Márquez, J., y Castro, C., 2007) la fuerza máxima, fuerza explosiva (potencia) y la velocidad en su conjunto forman una unidad dinámica, lo que quiere decir que entre ellas se influyen mutuamente y de manera permanente, por lo que se debe hablar de los resultados de potencia (W) en donde comparados los de este estudio con los jugadores de fútbol profesional son bajos también, pues ellos obtuvieron como media en potencia 1338,59W y las jugadoras de esta investigación 343,38W, sin embargo comparados con los datos del estudio realizado por Fernández, J., y Hoyos L. (2017) en el que se evaluaron 13 mujeres jóvenes adultas con bajos niveles de actividad física en sentadilla en máquina Smith, las cuales obtuvieron datos similares pues la media en potencia es de 321,1W, lo que pareciera indicar que las jugadoras tienen ésta capacidad física muy pobre para ser activas físicas y deportistas universitarias.

Con los resultados demostrados y la investigación llevada a cabo es necesario que

exista mas investigación en la que se relacione la dermatoglifia no solo a la fuerza explosiva o potencia sino a mas capacidades físicas para lograr evidenciar la importancia de la aplicabilidad en las poblaciones deportivas, no sólo en alto rendimiento, que sería lo ideal, sino también en etapas tempranas de los interesados en el deporte. Esta es una herramienta bastante importante para la selección de talentos deportivos, la detección temprana de las predisposiciones genéticas en cuanto al deporte, también para una efectiva programación del ejercicio con el aprovechamiento de las capacidades físicas fuertes y propias de cada individuo, lo que finalmente llevará a obtener éxitos deportivos muy importantes.

Enfocándonos en el fútbol, se recomienda realizar investigaciones en las que se tengan en cuenta las posiciones dentro de la cancha de las y los jugadores, relacionando perfil fenotípico y genotípico para establecer por lo menos a nivel de latinoamérica unos baremos, protocolos o puntos de partida que permitan el entendimiento, el acceso y la aplicación eficiente y sencilla por parte de los entrenadores o profesionales del área para con sus deportistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, O., Serna, A., & Toro, J. (2009). Caracterización de las cualidades físicas en estudiantes que practican fútbol sala de la Universidad CES - Medellín. Medellín, Colombia.
- Ayala, M. A., & Benavides M, L. A. (mayo de 2014). Detección y Selección de los Talentos Deportivos. Comparación de los Programas Utilizados por los Clubes de Fútbol en Bogotá. Bogotá.
- Benítez Sillero, J., Da Silva-Grigoletto, M., Muñoz Herrera, E., Morente Montero, A., & Guillén del Castillo, M. (2013). Capacidades físicas en jugadores de fútbol formativo de un

- club profesional. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15(58).
- Castanhede, A., Dantas, P., & Fernandes Filho, J. (2003). Perfil dermatoglífico y somatotípico, de atletas de fútbol de campo masculino, de alto rendimiento en Rio de Janeiro - Brasil. *Fitness & Performance Journal*, 234-239. doi:10.3900/fpj.2.4.234.s
- Corporación Transparencia por Colombia, Fan Vox y Foro Nacional por Colombia. (2016). *Fútbol transparente. Resultados de la primera encuesta sobre fútbol transparente. Gente nueva editorial*. Bogotá, Colombia.
- Fazolo, E., Cardoso, P., Tuche, W., Menezes, I., Teixeira M., Nazaré, N., Nunes, R., Costa, G., Dantas, P. y Filho, J. (2005). A Dermatoglia e a somatotipologia no alto rendimento do beach soccer - seleção brasileira. *Revista de educação física*, (130), 45-51.
- Fernández Ortega, J., & Hoyos Cuartas, L. (2017). Relación entre diversas manifestaciones de la fuerza en diferentes grupos musculares en adultos jóvenes. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 20(1), 33-42.
- Figuerola Cristancho, J., & Rozo Rincón, J. (2014). *Caracterización de la fuerza explosiva en futbolistas de la categoría sub 17 en Bogotá*. (Tesis de pregrado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, Colombia.
- Hernandez Mosqueira, C., Ibarra Mora, J., Retamales Muñoz, F., Valenzuela Bustamante, R., Hernández Vásquez, D., & Fernandes Filho, J. (s.f). Perfil dermatoglífico en futbolistas de proyección del Club Deportivo Ñublense de Chillan. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*.
- Juárez, L., Domínguez García, M., Laguna Camacho, A., Sotomayor Serrano, N., & Balbás Lara, F. (2017). Dermatoglia dactilar y somatotipo en futbolistas mexicanos. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*.
- Lorenzo, A., Jiménez, S., Gómez, M. A., & Calleja González, J. (2012). Detección y Desarrollo del Talento Deportivo: El estado del arte. *INEF*, 2-3.
- Mattos do Nascimento, P., Vinicius de Souza, C., & . (2008). Perfil dermatoglífico dos atletas atuantes na categoria de base do Club de Regatas Vasco da gamma na modalidade de futebol de campo. *Colecao de Pesquisa em Educacao Física*, 7(2).
- Medellín, J. (2014). Caracterización dermatoglífica de las ciclistas colombianas de pista de altos logros en pruebas de semifondo. *Revista U.D.C.A Actualidad y divulgación científica*, 17(1), 45-52.
- Méndez Galvis, É., Márquez Arabia, J., & Castro Castro, C. (2007). El trabajo de fuerza en el desarrollo de la potencia en futbolistas de las divisiones menores de un equipo profesional de fútbol. *IATREIA Revista médica Universidad de Antioquia*, 20(2).
- Montenegro, R., Renato, C., Barbosa, E. Nóbrega, A., Salles de Oliveira, M., Soares de Araújo, V., Policarpo, F., Roquetti, P., y Fernandes, J. (2012). Association between Dermatoglyphic Configuration and the ACTN3 Genotype in Juvenile Male Athletes. *Croatian Journal of Education*, 15(4), 11-29.
- Ramírez Pistón, J. (2014). Desarrollo de la fuerza explosiva durante un macrociclo de entrenamiento en un equipo de fútbol profesional. España.
- Rodríguez, A N., Montenegro, O. A. y Petro, J.L. (2017). Perfil dermatoglífico y condición física de jugadores adolescentes de fútbol. *Educación Física y Ciencia*, 19(2). doi: 10.24215/23142561e038
- Santillán, M., & Gantús, F. (2010). Transgresiones femeninas: fútbol. Una mirada desde la caricatura de la prensa, México 1970-1971. *TZINTZUN Revista de estudios históricos*, 54, 143-176.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL $VO_{2\text{máx}}$ OBTENIDO EN PRUEBAS DE CAMPO EN JÓVENES UNIVERSITARIOS A 2600 MSNM*

Isabel A. Sánchez-R

Universidad Santo Tomás. Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación.
Grupo de Investigación GICAEDS.

Laura E. Castro-Jiménez

Universidad Santo Tomás. Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación.
Grupo de Investigación Cuerpo Sujeto y Educación

Héctor R. Triana-Reina

Universidad Santo Tomás. Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación.
Grupo de Investigación GICAEDS.

Adriana R. Gutiérrez-Galvis

Centro de Formación en Actividad Física y Cultura SENA - Bogotá

Jaime Orlando Rodríguez Peña

Grupo de investigación SENOVA - SENA
Correo electrónico: jorodriguezp@sena.edu.co

Leonardo Rodríguez Perdomo

Correo electrónico: leonardpersonal@misena.edu.co

INTRODUCCIÓN

La medición directa del $VO_{2\text{máx}}$ realizada en laboratorio involucra someter al individuo a una prueba ergoespirométrica con cargas que son incrementadas de manera progresiva, con el fin de analizar las fracciones de oxígeno y dióxido de carbono exhalado junto con el análisis de la ventilación pulmonar durante el esfuerzo, lo cual resulta más confiable para el investigador si se considera que las condiciones de aplicación son controladas de manera rigurosa (Martínez, 2004). No obstante, el acceso a laboratorios y equipos que faciliten estos procesos

no siempre es factible, por lo que se recurre a la segunda opción que son las pruebas de campo las cuales analizan el $VO_{2\text{máx}}$ mediante la aplicación de ecuaciones basadas en tiempo o distancias preestablecidas (Alvero-Cruz, 2017).

Ahora bien, como parte de los protocolos empleados en el presente estudio, se compararon los resultados obtenidos de $VO_{2\text{máx}}$ tras la aplicación de las pruebas de Cooper (CRT) y Leger o Course Navette (SRT-20m), puesto que son pruebas conocidas y que permiten establecer la condición aeróbica de un sujeto. Para el caso de CRT se han encontrado correlaciones muy altas entre la distan-

* Inicio: febrero 2018 / Finalización: Diciembre 2018. El proyecto no contó con ninguna fuente de financiación externa
Comparison of $VO_{2\text{max}}$ results obtained in field tests in young university students at 2600 masl

cia que alguien puede correr (o caminar) en 12 minutos y el valor de $\text{VO}_2\text{máx}$ obtenido, siendo este un indicador clave de la eficiencia del sistema aeróbico durante el esfuerzo. Para el caso del SRT-20m, se han evidenciado investigaciones que afirman que esta prueba predice de manera adecuada el valor de $\text{VO}_2\text{máx}$, similar a lo que se obtendría en las pruebas de laboratorio (Banibrata et al, 2010; Penry & Wilcox, 2011).

Es por ello, que el propósito del presente estudio es comparar el $\text{VO}_2\text{máx}$ obtenido en jóvenes universitarios entrenados a 2600 msnm tras la aplicación de dos pruebas de campo, a fin de establecer cuál de estas se ajusta más a las condiciones propias de esta población.

DESARROLLO

El presente estudio tuvo como objetivo comparar el $\text{VO}_2\text{máx}$ obtenido en jóvenes universitarios entrenados, tras la aplicación de dos pruebas de campo a 2600 msnm. Estudio descriptivo y transversal de alcance correlacional realizado en 543 jóvenes universitarios entrenados de ambos sexos con edades entre 18 - 30 años, pertenecientes a la Universidad Santo Tomás (Bogotá – Colombia) quienes participaron de forma voluntaria. Para la obtención del $\text{VO}_2\text{máx}$ se emplearon como pruebas de campo el Test de Cooper (CRT) y el Test de Leger (SRT-20m). Se tomó una submuestra aleatorizada de 30 sujetos a los que se les realizó medición directa con ergoespirometría, relacionando los resultados obtenidos. La edad promedio de los participantes fue $20,3 \pm 2,0$; en la prueba de CRT el $\text{VO}_2\text{máx}$ promedio obtenido fue de $38,3 \pm 10$ ml/kg/min para ambos sexos mientras que en el SRT-20m fue de $53 \pm 6,5$ ml/kg/min para ambos sexos. El $\text{VO}_2\text{máx}$ por CRT, es significativamente menor ($p=0,00$), que el $\text{VO}_2\text{máx}$ alcanzado mediante el SRT-20m. El $\text{VO}_2\text{máx}$ directo por ergoespirometría fue de $58 \pm 12,8$ ml/kg/min. Se encontró una correlación en $\text{VO}_2\text{máx}$ obtenido por CRT y er-

goespirometría de 0,493, siendo este valor estadísticamente significativo con un valor de ($p= 0,000$); la correlación entre SRT-20 m y ergoespirometría es de 0,455 con un valor de ($p= 0,009$).

LA CONCLUSIÓN

Al realizar la comparación entre los valores obtenidos de forma directa e indirectos se encontró que ambas pruebas son estadísticamente significativas pero la correlación es un poco mayor con CRT que con la prueba SRT-20m, lo cual sugiere que a pesar de que la ergoespirometría es el “gold standard”, el protocolo utilizado puede orientar la prueba a la resistencia aeróbica o a la potencia aeróbica, en el que la velocidad de ejecución juega un papel importante para determinar el consumo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvero-Cruz, Giráldez, MA., & Carnero, EA. (2017). Reliability and accuracy of Cooper's test in male long distance runners. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 10(2), 60-63. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.03.001>
- Astrand PO, Rodahl K, Dahl H, Stromm S. (2010). *Manual de fisiología do exercicio*. Barcelona: Paidotribo; ISBN 9788499100128.
- Banibrata Dasa , Tirthankar Ghoshb and Somnath Gangopadhyay (2010). A Comparative Study of Physical Fitness Index (PFI) and Predicted Maximum Aerobic Capacity (VO_2max) among the Different Groups of Female Students in West Bengal, India. *IJASS(International Journal of Applied Sports Sciences)*, 22(1), 13- 23. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.24985/ijass.2010.22.1.13>
- Bandyopadhyay, A. (2015). Validity of 20-meter multi-stage shuttle run test for estimation of maximum oxygen uptake in female university students. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 57(1), 77–83. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24020102>
- Bazán, N. (2014). Consumo de oxigênio. Definição e características. *ISDe Sports Magazine – Rev. Entrenamiento*, 6(20), 1-6. Recuperado de: <http://www.isde.com.ar/ojs/index.php/isdesportsmagazine/article/viewFile/109/127>

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO UTILIZANDO MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA E INTERVÁLICO, BAJO LA MODALIDAD DE CICLISMO BAJO TECHO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS*



Phd. Daniel Botero Rosas

Correo electrónico: danybotero@hotmail.com

MSc. Pedro Barragán Páez

Correo electrónico: p.barragan@javeriana.edu.co

MSc. Oscar Fabiano Rubiano Espino

Correo electrónico: oscar.rubiano@idrd.gov.co

La práctica del ejercicio físico grupal en los centros médicos deportivos, (CMD) incrementó en las últimas dos décadas de manera significativa con variedad de modalidades, así como también en espacios abiertos como en las recreovías de la ciudad Bogotá. Entre dichas modalidades se encuentra el ciclismo bajo techo, esta modalidad grupal se derivada del ciclismo de ruta, se practica masivamente en las salas de fitness, migrando de cierta manera al ámbito universitario y es postulada en las instituciones como práctica libre y asignaturas electivas que hacen

parte de la formación de los estudiantes. El ciclismo bajo techo es una actividad donde se pueden manejar intensidades bajas, medias y altas, cuyos medios para controlar la intensidad del ejercicio son la escala de esfuerzo percibido de Borg (EB), (American College, 2018) las pulsaciones del corazón por unidad de tiempo (FC) en las diferentes zonas de esfuerzo, el consumo máximo de oxígeno (VO₂max) y los Watts, gracias a los avances tecnológicos, la creación de dispositivos avanzados que permiten llevar las pruebas de laboratorio al campo, facilitando

* Revisado: 03 de noviembre de 2017; Accepted: 24 de noviembre de 2017.

Comparison of effects over the autonomic nervous system when using force training and interval training in indoor cycling with university student

tan la lectura de estas variables de impacto que deben ser controladas en los deportistas y ahora son utilizadas en el medio del fitness para optimizar procesos, de igual manera dentro de estas variables se encuentra la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) comprendida como los intervalos de tiempo entre las ondas R de los latidos del corazón. La variabilidad de la frecuencia cardiaca en ejercicio puede ser complemento en programas de promoción y prevención en salud, la (VFC) se ha utilizado como variable en deportes como el fútbol y se comprobó que es un predictor del sobreentrenamiento (Vilamitjana J, 2014). Algunos estudios realizados en Atletas entrenados (Res, 2005), muestran diferencias significativas en la actividad del sistema nervioso simpático (SNS) y la respuesta cardiovascular del sistema nervioso autónomo (SNA).

Es de resaltar que la práctica del ciclismo bajo techo puede aportar a los 150 minutos semanales de actividad física o ejercicio vigoroso recomendado por la asociación americana del corazón, (William L. Haskell, 2007) de igual manera aportar en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) asociadas al sedentarismo. El ciclismo bajo techo se realiza de manera sistemática, ya que en la planeación de las sesiones se ajustan los componentes intensidad, volumen y densidad, además de estar adaptada a las capacidades y características personales e individuales de los sujetos (William L. Haskell, y otros, 2007).

Se incluyeron para el estudio (38) participantes sanos de pregrado de una universidad. Fueron seleccionados según el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión. Se utilizó método aleatorio simple, luego de la debida aprobación para la participación en el estudio, leyeron y firmaron el consentimiento informado.

Para el estudio se implementó un diseño de casos cruzado, (Sooriyarachchi, 2011) con dos grupos de intervención, los cuales se seleccionaron de forma aleatoria conformando el grupo AB y el grupo BA. Se midieron y monitorearon en tres momentos. Momento (1) reposo – momento (2) ejercicio sobre la bicicleta – momento (3) recuperación. En el momento (1) todos los sujetos se ubicarán en posición de cubito dorsal por 15 min en silencio absoluto y con los ojos cerrados. En el momento (2). Una vez logrado el reposo total, se trasladan los sujetos a las bicicletas y se monitorea la variabilidad de la frecuencia cardiaca en ejercicio.

Este procedimiento se hizo para el grupo de la modalidad de fuerza – intervalos AB y de igual manera para el grupo de la modalidad de intervalos – fuerza BA.

Se implementó un entrenamiento de 10 semanas, con dos secuencias de 4 semanas y periodo intermedio de dos semanas de lavado para cada grupo, esto con el objetivo de evitar efectos de arrastre entre el periodo uno y en periodo dos. Se calculó la potencia de la VFC en la banda de baja frecuencia ($BF=0,04-0,15\text{Hz}$ relacionada con el sistema nervioso simpático), alta frecuencia ($AF=0,15-0,4\text{Hz}$, relacionada con el parasimpático) y la relación BF/AF como una expresión de la modulación del parasimpático sobre el simpático. Luego la diferencia entre las potencias antes y después de cada plan de ejercicio fueron obtenidas para ser comparadas usando el método de Wellek and Blettner postulado en el 2012 (Wellek S, 2012). La medición y recolección de datos se implementó con el dispositivo Polar Team (eáta, 2015), sistema permite grabar la información de las bioseñales y el tiempo entre los intervalos RR, se supervisó cada entrenamiento para asegurar el desempeño y funcionamiento del instrumento. El equipo po-

see un software para PC esta información se convirtió a txt y posteriormente llevarla al software Kubios para su tratamiento, a estos datos se les aplicó una prueba de normalidad, luego una prueba estadística, se corrobora en efecto de arrastre y se estableció una $P < 0.05$ para aceptar la hipótesis de investigación alternativa y una $P > 0.05$ para reafirmar la hipótesis nula.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la evaluación de la diferencia entre ejercicio de fuerza vs interválico sobre el parasimpático se obtuvo un valor T de 0,73 con valor $p \leq 0.1$, para el simpático se obtuvo un T de 0,33 con un $p \leq 0.1$ y para la relación de modulación tuvo un T de 1,44 con un $p \geq 0.1$. Finalmente, el efecto de arrastre no estuvo presente, esto quiere decir que el periodo de lavado fue adecuado. En cuanto a la comparación de los dos resultados, no se observaron cambios significativos en la actividad autonómica con el entrenamiento de fuerza vs el tratamiento de interválico para los grupos AB y BA. Sin embargo, se observa una modulación del parasimpático sobre el simpático comparando los dos tratamientos.

Se recomienda para posibles estudios futuros aumentar la muestra, ya que posiblemente fue pequeña debido a criterios de retiro de participantes que no cumplieron con los dos tratamientos completos.

Se recomienda aumentar las semanas para cada tratamiento por más de 4 semanas, es posible que haya insuficiente el tiempo y puede que con esto se presente mayor significancia.

Debido al cronograma académico de la población objeto, es recomendable ajustar próximos estudios a mayor tiempo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Wilkins., L. W. (2018). ACSM, Guidelines for Exercise testing and prescription. . *Philadelphia, tenth edition*.
- Muyor, L. c. (2009). Respuesta de la frecuencia cardiaca y percepción subjetiva del esfuerzo en principiantes, durante la práctica de ciclismo indoor. . *European Journal of Human Movement*, 49,57. .
- Vilamitjana J, L. N. (2014). Heart rate variability as biomarker of training load in professional soccer players. *Med Sci Sports Exerc V. , Vol. 46:5* .
- Res, B. J. (2005). Heart rate variability in athletes and nonathletes at rest and during head-up tilt. . *Brazilian Journal of Medical and Biological Research, , Volume 38(04) 639-647*.
- William L. Haskell, I.-M. L.-w. (2007). Upda-ted recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. . *Physical activity and public health*, 1081-1093.
- Sooriyarachchi, N. S. (2011). Guidelines for calculating sample size in 2x2 crossover trials : a. *J.Natn.Sci.Foundation Sri Lanka , 39 (1): 77-89*.
- Wellek S, B. M. (2012). On the Proper Use of the Crossover Design in Clinical Trials. . *Deutsches Ärzteblatt International.*, 109(15): 276–81.
- eáta, V. P. (2015). POLAR TEAM SYSTEM KOM-PUTERIZÁLT PULZUSKONTROLL VIZSGÁLAT KÖVÉR EMBEREK EDZETTSÉGE MONITORIZÁLÁSÁRA. *Researchgate*, 42.2.

PERIODIZAÇÃO DO TREINO PARA ATLETAS NO ESPORTE DE ALTO RENDIMENTO

Antonio Carlos Gomes, Ph.D.

Ph.D. em Ciências do Treinamento Desportivo – Rússia -1996

Instituto Olímpico do Brasil

Centro de Estudos em Fisiologia e Treinamento-CEFIT

INTRODUÇÃO

O treinador esportivo é o responsável por dirigir e organizar todo o processo de treino dos atletas e equipes, tanto no processo de iniciação como no alto rendimento. Ao iniciar a temporada competitiva, ele, como líder da comissão técnica, realiza uma reunião para determinar os objetivos e metas a serem cumpridas e atingidas ao longo da temporada competitiva, assim como define as estratégias para a operacionalização do projeto de treino e de competições.

Os especialistas da área do esporte, seja ele treinador ou não, sabe da dificuldade que é elaborar um plano de treinamento. A primeira etapa consiste na análise minuciosa de todo o entorno e do processo de treinamento e competição destinado aos atletas e as equipes.

Na fase inicial, o treinador e sua equipe deve-se atentar para dois pontos importantes, são eles: os princípios do plano de treino, e o papel do treinador, que não se limita a liderar, organizar e a coordenar diretamente as atividades, além de colaborar na gestão de diversas áreas de suporte ao sistema de treinamento e competições.

O processo de treino apresenta elementos

que resultam da perfeita organização de uma atividade, e o objetivo principal do planejamento consiste justamente em destacar tais elementos, facilitando o controle e o resultado final almejado. (Gomes, 2009.)

Com o intuito de eliminar os erros, o treinador, ao elaborar seu plano de treino, precisa ter bem definido, mediante estudos anteriores, o controle dos fatores que exercem influência na atividade. A tese também é válida para a resolução do problema central: descobrir caminhos e possibilidades para a obtenção dos melhores resultados com seus atletas/equipes.

A literatura apresenta algumas referências dispersas (Zhelyazkov, 2001) quanto aos fatores que exercem influência no plano de treino, o que pode ser explicado pela variedade de dados existentes, dificultando a busca por uma relação entre eles. Por outro lado, é preciso destacar que, além de não enumerar todos os fatores e neste trabalho certamente alguns não foram observados nem todos têm o mesmo peso, variando conforme a situação. Ou seja, ainda que um treinador de um grande clube tenha ótimas condições de trabalho e outro, por exemplo de um clube pequeno, não desfrute da mesma estrutura, ambos possuem a mesma obrigação.

DESENVOLVIMENTO

Análise dos resultados da temporada anterior

No início do plano deve-se realizar a análise dos resultados obtidos na temporada anterior, o qual deve abranger todos os aspectos, desde os técnicos, financeiro até os administrativos. Inclui-se também um diagnóstico do rendimento do grupo e do desempenho individual dos atletas (Curado, 1982). A seguir, serão apresentados alguns passos que permitem a elaboração de prognósticos para a temporada.

Rendimento do atleta ou da equipe na temporada anterior

Analisar o resultado dos testes técnicos, táticos, psicológicos, físicos e de rendimento nas competições. Com esses dados, é possível explicar o comportamento e a dinâmica de evolução da forma esportiva (performance) do atleta/equipe em relação à temporada anterior.

objetivos previstos e atingidos na temporada anterior

Nos esportes individuais, verifica-se a evolução das marcas e a classificação final nas competições, para depois comparar com o objetivo proposto no início da temporada precedente. Nos esportes coletivos, por sua vez, afere-se a evolução das performances individuais dos atletas, por meio do scouting e os resultados da equipe nos torneios e campeonatos.

Conhecimento do volume e da qualidade de treinamento realizado na temporada anterior

Observar as anotações e planilhas de treino propostas na temporada anterior, como dados sobre os volumes, as características

fisiológicas, as cargas semanais e mensais, a quantidade de sessões, as folgas, entre outros. A soma desses fatores facilitará a compreensão do treinador sobre a dosagem e a distribuição das cargas futuras principalmente nas temporadas seguintes.

Diagnóstico do perfil que o atleta ou a equipe apresentam no início da temporada

Antes de iniciar um novo programa, deve-se verificar, tanto no laboratório quanto no campo, a condição de saúde e psicomorfofuncional do atleta, pois o nível de performance a ser atingido depende do que for apresentado no começo da temporada.

Conhecimento dos recursos disponíveis: humanos, financeiros e estruturais

O treinador deve analisar a qualidade dos atletas/equipe que integrará o elenco, assim como a comissão técnica, o que facilitará a definição de tarefas. Também deve ser observado toda a estrutura de materiais e equipamentos à disposição, os quais viabilizarão a execução e o controle do treino. O aspecto financeiro, quando positivo, traz tranquilidade para a operacionalização do plano.

Calendário de competições

Existem competições locais, regionais, nacionais, internacionais, sendo elas: oficiais e de preparação. Parte delas, por integrar o calendário oficial, exige a participação do atleta ou da equipe. Neste caso o treinador deve ter bem definido quais as mais importantes, pois isso facilitará a organização do ciclo de treino.

Capacidade do treinador

Como não é possível ensinar o que não se domina, a capacitação profissional, sobretudo no alto rendimento, é fundamental. Deve-se conseguir uma boa combinação en-

tre o conhecimento do treinador e toda a sua equipe de suporte o que facilitará e qualificará a intervenção com os atletas.

Tipo de modalidade/prova/disciplina praticada

A principal preocupação é com os elementos que devem figurar na elaboração do projeto de treino. No modelo competitivo a seguir, será apresentado como exemplo a modalidade de esporte individual (atletismo) na prova de salto triplo. Entre outros detalhes, devem ser destacados os seguintes dados:

- Detalhamento da prova em seu aspecto geral (técnica completa do salto);
- Distância da corrida de aproximação;
- Quantidade de passadas na corrida de aproximação;
- Amplitude da passada na corrida de aproximação;
- Altura do quadril em relação ao solo na corrida e no salto;
- Tempo de torque (solo) durante a corrida e no momento do salto (tábua);
- Tempo de fase aérea (voo) na corrida e no salto;
- Amplitude das articulações do quadril, do joelho e do tornozelo;
- Velocidade média (m/s) atingida na corrida completa;
- Velocidade de corrida (m/s) a cada 10 metros;
- Velocidade de corrida (m/s) nos últimos três passos antes da tábua de impulsão;
- Posição do centro de gravidade durante a corrida de aproximação;
- Posição do centro de gravidade durante o salto;
- Movimentos dos braços na execução dos saltos;

- Posição do tronco e da cabeça na corrida e durante os saltos;
- Entrada do pé no primeiro salto (técnica);
- Técnica de realização do segundo salto (técnica);
- Técnica de realização do terceiro salto (técnica).

Os modelos competitivos devem incluir o maior número de elementos, simplificando a intervenção estatística, que vai ordenar todos os dados e possibilitar uma explicação para o comportamento do atleta no treinamento e nas competições. (Godik, 1996).

Modelo do sistema de treinamento na prova/disciplina específica

Em função dos resultados esportivos, cada componente do modelo de treino terá um peso diferente no processo de preparação. O modelo deve conter indicadores quantitativos, como um estágio mínimo de preparação de um ano, e qualitativos, como aspectos específicos e íntimos da modalidade escolhida, (Matveev, 1996).

- Número de horas, dias, semanas e meses de treino;
- Definição da quantidade de sessões;
- Número de participações em competições oficiais e preparatórias e tempo gasto (em horas) com as viagens;
- Quantidade de folgas e dias livres;
- Número de saltos com corrida curta e completa, realizados no treino;
- Quantidade de saltos realizados com sobrecarga (colete e/ou caneleira);
- Tonelagem de pesos levantados (treinamento de força);
- Quilometragem percorrida em treinos anaeróbios láctico, aeróbios e anaeróbios lácticos;

- Número de horas com treinos de flexibilidade;
- Número de horas com treinos de coordenação geral;
- Quantidade de saltos pliométricos;
- Quantidade de lançamentos de bolas de areia;
- Número de dias e horas destinados aos testes físicos e exames de saúde;
- Quantidade de banhos de saunas tomados na temporada
- Quantidade de massagens realizadas na temporada;
- Quantidade de treinos teóricos realizados na temporada;
- Quantidade de intervenções psicológicas realizadas na temporada.

Objetivos e resultados pretendidos

Os objetivos competitivos principais, importantes e secundários devem ser determinados com muita antecedência, permitindo uma orientação correta para o treinador confeccionar o seu plano de preparação do atleta/equipe.

Plano de treino

Planejar significa organizar os elementos necessários para que o treinador possa projetar suas ações e realizações durante o processo de treino e competição. A programação dos treinos deve ocorrer de forma racional e sistemática, de acordo com as necessidades e possibilidades reais, aproveitando os recursos disponíveis. (Gomes, 2009).

O plano de treino no esporte, conhecido no meio como periodização, representa o projeto de ações voltado ao atleta/equipe, visando o sucesso no esporte de alto rendimento. Em sua estruturação, devem-se considerar seus aspectos gerais, ainda que os planos parciais

e específicos precisem coincidir com o objetivo final.

Estrutura do programa de treino

Trata-se do conjunto de ligações estáveis entre os elementos do sistema de treino que assegura a integridade e a orientação especial para seu correto funcionamento. Antes de tudo, a estrutura de preparação interessa sob o ponto de vista de sua direção como sistema, que estão ligadas a certos níveis de organização. Ao destacá-los, considera-se que cada um deles deve manter a especificidade qualitativa do sistema integral e possuir qualidades de direção. Caso contrário, não se pode falar de sistema dirigido. (Raposo, 1989).

O nível mais simples de organização do processo, sugere-se a analogia com a estrutura dos biossistemas, que, com base na atitude cibernética geral, destaca os níveis de organização biológica: estruturas moleculares subcelulares; célula; tecido; órgão; sistema de órgãos e organismo.

A célula é um sistema biológico elementar que contém todas as propriedades do ser vivo, inclusive a qualidade de direção. Composta por estruturas moleculares, ela já não pode ser dividida em partes capazes de existir independentemente, sendo uma unidade do organismo e o nível estrutural mais simples de sua organização (Hohmann, 1993). No caso da sessão de treino, ela representa justamente o nível mais elementar da organização: é o sistema pedagógico mais simples, que possui a especificidade qualitativa própria de todo o processo de treino, e é dotada de propriedades que permitem seu funcionamento orientado como um sistema integral, assegurando a solução de tarefas e a direção da integralidade do processo. A sessão de treino já não pode mais ser dividida em partes, funcionando separadamente. Ademais, a

competição também deve ser encarada como elemento específico inalienável do treino do atleta. A literatura internacional apresenta diversas formas de organizar o sistema de treino dos atletas. A seguir será enumerado a sequência e nível que julgamos ser o mais completo para organização e estruturação do plano de treino para o esporte de alto rendimento.

- Preparação em Longo Prazo
- Ciclo Olímpico
- Ciclo Anual
- Macro ciclo
- Mesociclo
- Micro ciclo
- Unidade de treino
- Sessão de treino

A preparação do atleta possui objetivos específicos a cada nível. Quanto mais alto, mais significativa sua meta e mais generalizadas suas tarefas. Os objetivos e as tarefas dos níveis inferiores, por sua vez, têm papel fundamental em relação à tarefa principal. Por isso, o aprimoramento de cada aspecto do processo de treino é uma das funções primordiais do treinador. Se ele não estiver apoiado em uma ideia clara, considerando todos os níveis do processo, não se alcançará o êxito com o atleta, pois o treinamento não dará conta da diversidade de componentes, fatores e condições que determinam o aperfeiçoamento do nível esportivo.

Sessão de treinamento

Constitui o elemento inicial da estrutura. Na classificação das sessões, analisa-se uma série de fatores, entre os quais: objetivos e tarefas, organização dos atletas, composição dos meios de treinamento e quantidade de carga. A cada sessão de treino, destacam-se três pontos interligados: preparatório, prin-

cipal e final. Sua divisão é condicionada às particularidades de direção do estado funcional do atleta.

Na fase preparatória, criam-se as premissas para a atividade eficiente dos atletas na parte principal. No início, destacam-se a organização e o aquecimento, quando as tarefas são explicadas e os equipamentos necessários para o trabalho são separados. O aquecimento deve assegurar que o organismo do atleta passe do repouso relativo para o estado de trabalho, permitindo que as tarefas sejam resolvidas de forma efetiva durante a parte fundamental do treino.

Ainda no aquecimento, é necessário destacar a parte geral e a especial. O efeito exterior da primeira está relacionado com a elevação da temperatura corporal, que, por sua vez, está diretamente vinculada à ativação do metabolismo, à atividade dos sistemas cardiovascular e respiratório, do aparelho locomotor etc. O aumento de temperatura no aquecimento é alcançado a partir da execução de exercícios cíclicos em ritmo lento. Na maioria das modalidades esportivas, utiliza-se a corrida para esse fim (natação, ciclismo e esqui são exceções, recorrendo a exercícios cíclicos especiais). O período de aquecimento é determinado pela transpiração. Logo, sua duração depende da temperatura do ar, da umidade e das particularidades do atleta. Após os exercícios de caráter cíclico, a maior parte dos atletas realiza exercícios que atuam diretamente nos grupos musculares e ligamentares, recomendando-se primeiro os destinados aos braços e à escápula, passando pelos específicos para o tronco e o quadril e finalizando com os membros inferiores (coxa, perna e pé).

Esse trabalho muscular, desenvolvido de cima para baixo, pode ser repetido algumas vezes inicialmente para os grupos musculares menores.

O conjunto é composto por 10 a 15 exercícios, sendo que cada um deles deve ter o mesmo número de repetições: 10 a 15. Logo depois, vêm os exercícios de mobilidade das articulações. São movimentos cada vez mais amplos que contribuem para a extensão dos músculos que serão ativados. No entanto, sua amplitude não deve ultrapassar muito a do movimento competitivo, pois a função do aquecimento é de preparação dos músculos e ligamentos, assim como a profilaxia de traumatismos. Não há intenção de aumento da flexibilidade do atleta. A parte especial do aquecimento deve ter relação com a atividade do aparelho locomotor, as funções vegetativas do organismo e o estado psíquico do atleta, assimilando-se às exigências da parte principal do treinamento.

O aquecimento tem duração média de 20 a 40 minutos, sendo o intervalo ótimo entre ele e o início da parte principal de, no máximo, 15 minutos, período que ainda mantém seu efeito. O aquecimento antes da competição continua a ser o principal método de mobilização das capacidades do atleta. Sua estrutura, sua orientação e sua duração ótima de descanso após o aquecimento contribuem para o organismo estar de prontidão máxima para a competição.

O ideal é iniciar o aquecimento com 40 minutos, ou, no máximo, 80 minutos antes da competição. A variação se explica porque muitos atletas reservam algum tempo para a massagem e a preparação psicológica. O caráter do aquecimento pode ser distinto conforme a modalidade esportiva. Nas modalidades de velocidade e de força, por exemplo, prefere-se o aquecimento de caráter variável (alternância), com acelerações curtas de intensidade próxima ao máximo, mas sem atingir o limite. O efeito do aquecimento no organismo do atleta pode crescer se forem combinados diferentes métodos de aquecimento, como o método de estimulação elé-

trica de certos grupos musculares e a massagem. Quando o caso for para participar de competições, o tempo ótimo de prontidão para o início da prova varia entre 6 e 10 minutos após o aquecimento.

Nas modalidades que exigem resistência, recomenda-se, durante o aquecimento, o trabalho uniforme de intensidade moderada, aumentando paulatinamente até atingir o nível ideal para o início da competição. O efeito do aquecimento não é tão significativo, pois outros fatores determinam a influência sobre o resultado. Deve-se observar que, em altas temperaturas, pode haver até mesmo uma influência negativa do aquecimento sobre o resultado. Frequentemente, verifica-se um gasto de energia elevado no aquecimento, influenciando a termo regulação do organismo e prejudicando a performance do atleta na competição. O regime de aquecimento é baseado na experiência pessoal do atleta: o que ele sente durante e depois dos exercícios é o que determinará o critério de prontidão para a prova. A temperatura, os tônus musculares e outros índices psicofisiológicos são alguns dos critérios para o esportista controlar o aquecimento (Platonov, 1997).

Unidade de treino

O termo unidade de treino significa dia de treino, pois no ciclo diário podem ser prescritas mais de uma sessão. No caso de algumas modalidades esportivas e provas, o treinador opta por uma preparação com duas ou três sessões para cumprir todas as necessidades de trabalho (aperfeiçoamento das capacidades físicas, técnicas e táticas). Isso é comum nas provas combinadas do atletismo e na ginástica artística, onde as sessões de treino são compostas de formas diferentes. Porém, a fisiologia sugere sequências que privilegiem o aperfeiçoamento das capacidades neuromusculares, como: Aperfeiçoamento da técnica e tática, treino da veloci-

dade e agilidade, treino da força terminando com o treino da resistência.

Microciclo (semana de treino)

Representa o elemento da estrutura que inclui uma série de sessões de treino ou competições para solucionar as tarefas do mesociclo (etapa) de preparação. O microciclo deve resolver as tarefas de treino no período de 3 a 14 dias. Normalmente, no esporte, utiliza-se com frequência os microciclos de 7 dias, respeitando o calendário utilizado pela sociedade, que facilita a coordenação da vida (ex.: regime de estudos ou de trabalho do atleta, expediente nas instalações esportivas ou a participação em competições).

A análise prática dos microciclos permitiu destacar alguns indícios gerais de diferentes modalidades esportivas e, com base nisso, classificá-los, como: solucionar a tarefa; composição dos meios de treinamento; grandeza e orientação predominante das cargas que compõem seu conteúdo. Considerando as características mencionadas, veja os principais tipos de microciclo:

- ☐ Ordinário
- ☐ Choque
- ☐ Manutenção
- ☐ Recuperativo
- ☐ Controle
- ☐ Estabilizador
- ☐ Pré-competitivo
- ☐ Competitivo

Microciclo de treino trata-se da primeira classificação, cuja tarefa consiste em produzir o efeito necessário para o treino propriamente dito. Sua reprodução em série de microciclos assegura a formação de mudanças de adaptação, em longo prazo, no organismo do atleta. (BERGER; MINOW, 1984).

Os microciclos de treino são classificados em preparatórios gerais e especiais e, de acordo com o conteúdo predominante das cargas, em ordinários, de choque, estabilizadores e recuperativos.

a) Microciclo ordinário:

Apresenta cargas moderadas (entre 60% e 80%), se comparadas às máximas. Este microciclo representa a base estrutural do processo de treino dos atletas que estão em diferentes níveis de qualificação. Seu conteúdo específico é composto por duas a seis sessões de treino na semana.

Variável I 60-60-60-40-30-20%

Variável II 70-70-70-50-40-30%

Variável III 80-80-80-60-50-40%

b) Microciclo de choque:

Caracteriza-se pela grandeza sumária de cargas (máxima ou próxima disso, representando entre 80% e 100% da carga). Em certa etapa do treino, exige a mobilização máxima das reservas do organismo. A carga do microciclo de choque constitui o fator de máxima influência, que estimula o processo de adaptação no organismo do atleta. Tem longa utilização na preparação dos atletas de alto rendimento e seu conteúdo específico representa entre duas e cinco cargas de “choque” do treino. O alto número de cargas próximas da máxima e unidas no âmbito de um microciclo resulta, de uma sessão de treino para outra, na sub-recuperação ou na fadiga em progressão. Por isso, a aplicação dos microciclos de choque deve ser acompanhada por um controle rigoroso do estado do atleta, evitando a sobrecarga dos sistemas funcionais, inclusive do âmbito pedagógico. A variação entre as cargas de choque e as demais podem ser:

- ☐ Variável I 80-85-90-85-80-60% (um pico de carga)

- Variável II 80-85-60-80-85-90% (dois picos de carga)

c) Microciclo estabilizador:

Tem como objetivo assegurar a estabilidade do organismo do atleta e geralmente substitui os microciclos de choque e os ordinários, estabilizando as mudanças de adaptação obtidas nele. Pode ser organizado no período de aclimação aguda da fase inicial (ex.: convocação para treinos em condições montanhosas), assim como solucionar outras tarefas semelhantes. As sessões de treino com carga de 40% a 60% em relação à máxima constituem o conteúdo predominante do microciclo.

- Variável I 60-50-40-50-60-50% (dois picos de carga)
- Variável II 40-50-60-40-50-60% (dois picos de carga)

d) Microciclo recuperativo:

Deve assegurar as condições mais favoráveis à recuperação do organismo do atleta. Na estrutura dos ciclos maiores de treino, os microciclos recuperativos geralmente aparecem após as competições ou são introduzidos no final de séries de microciclos com cargas elevadas. Portanto, pode ser considerado também um microciclo de manutenção. Assim, suas tarefas específicas são assegurar a recuperação do atleta e manter parte do nível de sua condição integral. A utilização desse microciclo reduz consideravelmente perdas na preparação do atleta, permitindo a recuperação efetiva dos sistemas que ficam em estado reprimido. É realizada nos períodos de preparação, buscando reduzir substancialmente a grandeza das cargas de treino e impedindo a diminuição brusca do nível de treino do atleta. A grandeza da carga no microciclo recuperativo representa de 10% a 20% em relação à carga máxima.

- Variável I 20-10-20-10-20-10%

e) Microciclo de manutenção

Objetiva, assegurar a recuperação do atleta e, contanto com o heterocronismo desse processo, manter o nível de alguns aspectos de sua preparação e de sua condição integral. A utilização do microciclo de manutenção auxilia na redução considerável dos ritmos de perda de preparação do atleta. Tal microciclo é utilizado nos períodos de preparação, quando é necessário reduzir as cargas de treino e não deixar que se reduza bruscamente o nível do estado de treino do atleta. A carga de treino no microciclo de manutenção representa 20 a 40% em relação à máxima.

- Variável I 30-40-30-20-30-40% (dois picos de carga)

f) Microciclo de controle

Organizado no final das etapas do treino, o microciclo de controle tem como objetivo verificar o nível de preparação do atleta e avaliar a eficiência do trabalho realizado na etapa precedente. Possui as mesmas características dos microciclos de treino e de competição: combina-se o trabalho com a participação em exercícios de controle e a execução de exercícios de teste, cujos procedimentos são acompanhados frequentemente de exames médico-biológicos e seus dados permitem elaborar uma conclusão mais objetiva do estado do atleta e da eficácia do trabalho anteriormente desenvolvido. De acordo com os resultados obtidos, faz-se a correção para as etapas posteriores de preparação. As cargas variam bastante e podem alcançar as grandezas máximas.

- Variável I 60-80-40-80-90-40% (dois picos de carga)

g) Microciclo pré-competitivo

Sua tarefa é assegurar o estado de prontidão para o dia da competição/ prova, graças à mobilização de todas as capacidades do

atleta, acumuladas no processo de treino precedente, e à adaptação às condições específicas das competições. O microciclo pré-competitivo ocorre nos dias que precedem as disputas geralmente entre 5 e 10. Seu conteúdo é determinado pelo estado individual do atleta, pelo trabalho anterior e pelas condições das próximas competições. Sem admitir a utilização de cargas máximas, ele deve também ajudar na recuperação, na disposição psicológica, na mobilização das reservas latentes de preparação e na entrada do atleta no regime das próximas competições, para citar alguns exemplos. Os exercícios de alta intensidade devem ser obrigatoriamente alternados com fatores de recuperação completa.

- Variável I 40-70-40-80-40-30% (dois picos de carga) Esporte individual
- Variável II 40-90-40-90-40-60% (dois picos de carga). Esporte coletivo

h) Microciclo competitivo

A sua estrutura e a sua duração são determinadas em conformidade com o regulamento das competições e a especificidade da modalidade esportiva. Quando as provas duram dias ou semanas e apresentam longas pausas, o microciclo pode ter duas partes: a competitiva (fases preliminares e finais) e a que abrange o período entre as competições, pressupondo a realização de treinos com cargas moderadas e diferentes formas de descanso. Neste microciclo devemos treinar no horário do evento, com as mesma temperatura e altitude, considerando as particularidades técnico-táticas dos adversários, as peculiaridades dos locais de competição, entre outros fatores.

Mesociclo (treino mensal)

Representa o elemento da estrutura de treino e inclui uma série de microciclos orientados para solucionar as tarefas dentro de uma

estrutura maior conhecida como macrociclo (dura 3-12 meses). Podem ser classificados pelo lugar que ocupam na estrutura do macrociclo de preparação, pela composição dos meios de treino aplicados, pelos tipos de microciclo que o compõem e pela grandeza de suas cargas e dinâmica. Devem-se destacar os seguintes tipos de mesociclo: de inicial, básico, de desenvolvimento, estabilizador, recuperativo, de controle, pré-competitivo e competitivo (Grossen; Starrischa, 1988; Manso; Valdivieso; Caballero, 1996).

a) Mesociclo de inicial

Esse ciclo marca o início do período preparatório do macrociclo de treino. Sua missão é assegurar que o organismo do atleta deixe o estado de baixa carga de treino para altas cargas de treino (alto rendimento), que costuma estar próximo das cargas máximas nos mesociclos posteriores. Seu conteúdo é representado por 2 ou 3 microciclos do tipo recuperativo/estabilizador, sendo concluído com o microciclo totalmente recuperativo. Uma de suas características é a intensidade da carga de treino relativamente baixa com o aumento gradual do volume de exercícios.

b) Mesociclo básico

Reúne alguns tipos de mesociclos que realizam o principal trabalho de treino para o aperfeiçoamento da preparação do atleta. Quanto à composição dos meios do treino, os mesociclos básicos são divididos em **preparatórios gerais e especiais**, e pelo volume das cargas, adquirem características de desenvolvimento e estabilizadores.

c) Mesociclo de desenvolvimento

É a forma principal de organização de treino para a obtenção do efeito acumulativo, que está na base da elevação do nível de treino do atleta. Ele se caracteriza pela grandeza de cargas (geralmente próxima da máxima para o determinado nível de preparação).

d) Mesociclo estabilizador

Visa à consolidação das mudanças já obtidas, que são asseguradas pela redução insignificante das cargas anteriormente atingidas ou pela estabilização de sua grandeza. O conteúdo deste mesociclo deve apresentar diferentes formas de observação pedagógica e médica por etapas. O treino deve ser combinado com a participação em competições e desempenha a função preparatória e de controle. Durante este mesociclo, eventuais deficiências na preparação do atleta podem ser corrigidas.

e) Mesociclo recuperativo

É aplicado no período transitório de preparação, quando se projeta a recuperação completa do atleta após longo período de cargas altas de treino e competição. Sua importância está no direcionamento da adaptação do organismo, pois permite prevenir a transformação da fase de resistência na de profundo esgotamento e de fracasso de adaptação. Esse mesociclo se caracteriza pela redução do volume e da intensidade das cargas em geral, de 20% a 30%, se comparados aos parâmetros do mesociclo básico de desenvolvimento e pela aplicação cada vez mais abundante de diferentes formas de descanso ativo, como jogos e passeios, contribuindo para a descarga psicológica do atleta. Na preparação de atletas de alto rendimento, incluem-se, durante o mesociclo recuperativo, vários tratamentos fisioterápicos que visam à eliminação das consequências de traumatismos sofridos e a profilaxia de doenças. Nesse mesociclo seria conveniente também fazer uma análise médica aprofundada para diagnosticar o estado de saúde do atleta.

f) Mesociclo de controle

Conhecido por encerrar o período preparatório, esse mesociclo tem como principal tarefa assegurar o controle multiforme da eficiência dos mesociclos básicos anteriores

e a adaptação paulatina do atleta às exigências dos mesociclos competitivos posteriores. Prevê diferentes formas de observação pedagógica e médica, realizadas por etapas, e um trabalho de treino combinado com a participação em competições, que desempenham função preparatória e de controle onde as deficiências que venham a ser descobertas na preparação do atleta, por exemplo, podem ser corrigidas. Ademais, as cargas podem ser bastante elevadas.

g) Mesociclo pré-competitivo

Destaca-se como componente estrutural que assegura a preparação imediata para a competição principal do macrociclo e prevê a solução de um conjunto de tarefas, como: recuperação; manutenção e possível elevação de nível; eliminação de pequenos defeitos da preparação; solução do estado psíquico do atleta; e adaptação às condições das competições principais.

A necessidade de solucionar essas tarefas condiciona a inclusão, na estrutura do mesociclo pré-competitivo, de diferentes tipos de microciclo, cujo conteúdo pode sofrer grande variação, conforme o estado do atleta.

h) Mesociclo competitivo

Representa a base do período competitivo do atleta, cuja estrutura e conteúdo são determinados pela especificidade plena da modalidade esportiva, pelo sistema de preparação competitiva selecionado, pelas particularidades do calendário de competições, pelo nível de qualificação do atleta, entre outros fatores. O período competitivo nos esportes individuais pode durar até 1 mês, enquanto que no esporte coletivo pode durar até 10 meses, com o transcorrer de um mesociclo competitivo. Quando as disputas são realizadas em 1 ou 2 meses, deve-se destacar o mesociclo de competições principais e os competitivos que resolvem outras tarefas (de competições seletivas, preparatórias etc.).

De acordo com o número de participações, do intervalo entre elas e de sua importância, podem ser incluídos outros tipos de microciclo na estrutura do mesociclo competitivo. Sua função é contribuir para a recuperação e assegurar a manutenção do alto nível de capacidade competitiva do atleta durante todo o período.

Ciclo anual e macrociclo de treino

O sucesso nas competições é o principal objetivo da preparação do atleta. Seu estado de saúde, que determina sua prontidão para a busca de um resultado superior, costuma ser chamado de forma esportiva. Em geral, ela retrata a correlação ótima de todos os aspectos (componentes) da preparação: físico, técnico, tático e psicológico. A forma esportiva é adquirida por meio de um processo de treinamento relativamente prolongado, baseado nas leis de adaptação do organismo humano. Inúmeras pesquisas comprovam que esse processo tem o caráter de fase, sendo realizado em três etapas: aquisição, manutenção (estabilização relativa) e perda temporária. Na estrutura de preparação do atleta, a unidade dessas três fases está relacionada à compreensão do macrociclo: a formação, a manutenção e a perda temporária da forma esportiva como resultados de influências de treino rigorosamente determinadas, cujo caráter se altera naturalmente. De acordo com cada fase, distinguem-se três períodos no macrociclo:

a) Período preparatório: deve assegurar o desenvolvimento das possibilidades neuromusculares e funcionais do organismo do atleta e pressupõe a solução das tarefas de aperfeiçoamento de aspectos específicos do estado de preparação. Destacam-se, nesse período, as etapas de preparação geral e especial. A etapa de preparação geral no esporte individual deve ser mais longa do que a etapa especial, enquanto que, no es-

porte coletivo a etapa mais longa deve ser a especial. Isso se justifica pelo fato de que o período preparatório no esporte individual é mais longo o que permite uma adaptação morfofuncional mais concreta, enquanto que nos esportes coletivos tem menor tempo no período de preparação do atleta o que sugere uma maior ênfase na preparação especial antes de iniciar o período competitivo.

b) Período competitivo: pressupõe a estrutura direta da forma esportiva, sua realização em resultados esportivos de alto rendimento e a manutenção do nível de preparação. No caso dos esportes coletivos é neste período que ocorre o ganho da forma esportiva, por este motivo ele é mais longo, o que permite ao treinador passo a passo ir implementando a excelência da forma esportiva.

c) Período transitório: contribui para a recuperação completa do potencial de adaptação do organismo do atleta e serve de ligação entre o final de um macrociclo e o início de outro. A estruturação do ciclo anual ocupa um dos lugares centrais na teoria de preparação do atleta. Ainda na década de 60, formou-se o sistema de opiniões quanto à periodização do treinamento esportivo, exposta de forma completa nos trabalhos do professor Lev Pavlovich Matveev (1996).

A eficácia da estruturação do treinamento com base na periodização (tarefas a cada período e meios e métodos próprios de preparação do treinamento) foi confirmada em diversas modalidades esportivas. No entanto, as tendências do desenvolvimento esportivo moderno e, antes de tudo, o aumento de até 9 ou 10 meses por ano no calendário das competições, além do surgimento de várias competições de caráter comercial, contribuíram para a ampliação das visões metodológicas de estruturação da preparação esportiva altamente qualificada no ciclo anual (Verkhoshanski, 1985).

O objetivo de preparação no macrociclo, que é condicionado ao calendário das competições (definição da quantidade de provas/jogos/combates e sua distribuição no período);

- A quantidade de componentes de preparação (qualidades e hábitos), que exige o aperfeiçoamento especial em diversos períodos do macrociclo;
- Os ritmos de aperfeiçoamento dos aspectos dominantes de preparação;
- O lugar do referido macrociclo no sistema de preparação em longo prazo do atleta/equipe;
- As características individuais do desenvolvimento da forma esportiva;
- As condições climáticas, técnicas, equipamentos, materiais e estrutura física disponível para a preparação do atleta/equipe.

Ciclo olímpico

Tem quatro anos de duração, entre duas edições dos Jogos Olímpicos e pode ser estruturado de várias formas, diretamente relacionadas com o tipo de modalidade e prova a ser disputada. Os dois principais métodos no ciclo olímpico são: quatro anos antes do atleta fazer sua estreia nos primeiros Jogos Olímpicos e a estruturação das cargas de treinamento para aquele esportista que já participou de pelo menos uma edição dos jogos e esta se preparando para a segunda ou outras edições.

O ciclo olímpico é composto por 4 ciclos anuais e a distribuição dos macrociclos depende da modalidade/prova/função do atleta. Cada ciclo anual pode ser composto de 3-4 macrociclos e em algumas situações podendo chegar a 5-6 como é o caso dos esportes aláticos de curta duração. Os esportes de características fisiológicas lácticas e aeróbias normalmente se utiliza um número de ma-

crociclos anuais menores com 2-3 macrociclos a cada ciclo olímpico.

Treino em longo prazo

Atualmente, o nível dos resultados é tão alto que somente aqueles com dedicação em longo prazo à atividade esportiva são capazes de se aproximar ou superar suas marcas. Por isso, à medida que crescem os resultados e se acumulam os conhecimentos referentes à preparação do esportista, torna-se evidente a necessidade em definir vias metodológicas rigorosas e extensas de preparação do atleta.

A preparação em longo prazo representa o nível estrutural superior em que são traçadas as tarefas gerais, aquelas que determinam a estratégia para a conquista de índices elevados no esporte que são:

- Sua estruturação exige muitos fatores e leis naturais de obtenção de resultados máximos;
- Fatores determinantes para a estruturação e o conteúdo da preparação em longo prazo.

O primeiro passo é estabelecer limites etários para o aparecimento dos resultados esportivos no alto rendimento. O estudo do desempenho dos atletas ao longo dos anos nas principais competições, como Mundiais e Jogos Olímpicos, testemunha a estabilidade relativa da idade dos esportistas que integram o grupo dos mais fortes. O rejuvenescimento verificado em certas modalidades, casos da natação e da ginástica artística, está ligado a diversos fatores, como a alteração dos regulamentos das competições, a especialização precoce e a passagem para a esfera do esporte profissional. Em outras modalidades, os quadros etários têm permanecido no mesmo nível durante as últimas duas ou três décadas. Isso permite concluir que os atletas capazes de obter resultados máximos são aqueles cuja preparação em longo pra-

zo é construída de modo que a dinâmica de cargas de treinamento assegure a obtenção de resultados superiores na idade otimizada, considerando:

- Os limites etários de resultados máximos característicos de algumas modalidades;
- Faixas etárias das conquistas esportivas (FILIN, 1987);
- Etapas de preparação em longo prazo;
- Todo o processo de preparação e treinamento do atleta em longo prazo;
- Resultados superiores;
- Manutenção dos resultados.

Cada etapa está relacionada à solução de certas tarefas de preparação dos atletas, que, em longo prazo e racionalmente estruturada, demandam uma sequência rigorosa, condicionada às particularidades biológicas de desenvolvimento do organismo humano, pelas leis naturais de formação do alto rendimento, pela eficiência dos meios de treinamento e pelos métodos de preparação etc.

As etapas de preparação em longo prazo não têm limites e duração fixa, podendo variar conforme os fatores exercerem influência sobre os ritmos individuais de formação. A transição do atleta de uma etapa para outra é caracterizada, antes de tudo, pelo grau de solução das tarefas. A seguir algumas disposições metodológicas que determinam a estrutura e o conteúdo da preparação em cada uma das etapas.

a) Preparação preliminar (7 a 10 anos)

– sua principal missão é assegurar a preparação física multilateral e a formação harmoniosa do organismo em crescimento, com o ensino dos diferentes gestos motores necessários à vida do indivíduo (corrida, saltos, escalada, lançamentos, natação, etc.). Despertar interesse pela prática de exercícios físicos e pelo regime esportivo (regu-

laridade de treinos, combinação de estudos com as sessões, higiene e ginástica matinal) são tarefas importantes. Nesse processo, não é correto acelerar a especialização esportiva. Antes de defini-la, é adequado proporcionar ao iniciante a possibilidade de experimentar sua força em diferentes tipos de exercícios.

A análise retrospectiva da preparação da maioria dos atletas destacados comprova que as sessões de treinos, nos dois ou três primeiros anos, tiveram caráter recreativo, baseado na utilização de elementos de diferentes modalidades esportivas, com métodos de jogos.

Especialistas no esporte infantil e juvenil insistem que o método de jogos é o mais apropriado no trabalho com jovens e que sua eficiência está estritamente ligada às buscas constantes de vias para a criação de um fundo emocional positivo. Na etapa de preparação preliminar, o aperfeiçoamento das capacidades motoras deve ter caráter diversificado, sendo construído rigorosamente em harmonia com o estado psicofisiológico da criança. Deve-se prestar atenção especial também no desenvolvimento da rapidez e das qualidades de coordenação que servem de base, nas etapas posteriores da preparação em longo prazo, ao domínio das ações motoras complexas. As crianças precisam saber dosar seus esforços, submeter o movimento a determinado ritmo e evitar movimentos desnecessários.

Durante a preparação preliminar, a estrutura do ciclo anual, presente nas etapas subsequentes, ainda não está formada. Com isso, o período preparatório prolongado, composto por microciclos relativamente padronizados e com conteúdo variável em função das estações do ano e das condições climáticas, constitui a base da preparação. No desenvolvimento de atletas destacados, os primeiros anos de treino são marcados

por períodos prolongados de descanso (2 a 3 meses, ou mais) e por mudanças dos tipos de atividade motora. O microciclo semanal é composto por 2 a 4 treinos, com duração de 30 a 60 minutos cada. Quanto ao volume total, ao longo do ano, recomenda-se algo em torno de 100 a 300 horas (10% a 15% do volume praticado na etapa de resultados superiores). A etapa de preparação preliminar costuma durar 2 a 3 anos e depende da idade inicial da prática esportiva. Se a criança começar cedo, a preparação pode ultrapassar os 4 anos. Porém, se o início for tardio, a etapa é reduzida para até 1 ano.

b) Especialização inicial (11 a 13 anos)

– o início dessa etapa pode estar relacionado com a definição da modalidade esportiva, pressupondo a especialização do atleta nas categorias infanto-juvenis de escolas e clubes.

Assegurar a preparação geral dos jovens esportistas é a tarefa mais importante da especialização inicial. Toda a experiência prática, assim como as pesquisas científicas, comprova que essa abordagem assegura a preparação básica sobre a qual, adiante, será construído o aperfeiçoamento eficaz das capacidades especiais do atleta.

No organismo humano, é inevitável que o atraso ou o desenvolvimento desproporcional de alguns órgãos ou sistemas funcionais reflitam negativamente na atividade orgânica como um todo e, em particular, nas condições extremas da disputa esportiva. Por isso, a orientação para o fortalecimento da saúde e a contribuição para o desenvolvimento do pleno valor multilateral têm de constituir a disposição metodológica que determina a estrutura e o conteúdo da preparação dos jovens nessa etapa de especialização inicial.

Na maioria das modalidades esportivas, a especialização inicial coincide com a pu-

berdade, quando há uma grande “carga biológica”. Logo, os parâmetros das influências de treino têm de ser rigorosamente dosados, considerando o ritmo individual de desenvolvimento do organismo do adolescente. O aperfeiçoamento das capacidades motoras dos jovens deve seguir a via de contribuição para seu desenvolvimento natural, dando-se atenção à velocidade, às capacidades de coordenação, às capacidades motoras, ao aperfeiçoamento e à elevação da resistência. Frequentemente, crianças e adolescentes conhecem muito tarde as cargas que visam ao aumento do nível de resistência, prejudicando seu desenvolvimento físico multilateral e impedindo que o organismo seja gradualmente preparado para grandes cargas de treino nas etapas posteriores.

Na fase de especialização inicial, convém dar atenção ao desenvolvimento da força muscular e ao fortalecimento dos músculos do aparelho locomotor, sendo que os exercícios que contribuem para o desenvolvimento da força devem ser acompanhados de tensões mínimas (excluídas as prolongadas). É comum que as crianças tenham os músculos abdominais, do quadril, posteriores da coxa, abdutores das pernas e da zona escapular pouco desenvolvidos. Os exercícios de preparação geral continuam predominando, mas ao final da etapa a percentagem do volume geral diminui de 80 para 50%, ou seja, a preparação especial deve dominar justamente a parte final da etapa, preparando o organismo do atleta para a fase subsequente.

Uma das tarefas centrais da etapa de especialização inicial é o domínio das técnicas da modalidade esportiva. Os iniciantes devem aprender as bases da técnica racional e das ações motoras, assegurando, posteriormente, o aperfeiçoamento bem-sucedido da técnica esportiva.

No final da etapa de especialização ini-

cial, a estrutura do ciclo anual de preparação adquire sinais da periodização tradicional, isto é, juntamente com o preparatório prolongado e o transitório, começam a formar os microciclos do tipo competitivo, que podem ser encarados como base do período competitivo. De modo geral, a estrutura e o conteúdo do ciclo anual se submetem ao regime escolar dos jovens. O maior volume de treinos ocorre nas férias, levando ao surgimento de microciclos especiais nesse período. Nas férias de inverno e primavera, os microciclos variam de 7 a 10 dias e o aumento do volume pode chegar entre 80 e 90 horas no mesociclo, caracterizando um aumento de 100%. Nessa etapa, a atividade competitiva tem caráter auxiliar, sendo representada pelas competições preparatórias e de controle (a maioria é realizada na escola ou no clube), apresentando um programa simplificado, com distâncias mais curtas e tempo de jogo reduzido. O volume total do trabalho de treinamento no ciclo anual varia entre 300 e 600 horas.

c) Especialização profunda (14 a 16 anos) – é a continuação da etapa anterior e visa à criação da base especializada de preparação do atleta, que exige um aumento substancial do tempo de trabalho e a submissão do regime de vida do atleta aos objetivos da obtenção de altos resultados esportivos. É por isso que somente os atletas que dispõem de potencial funcional suficiente para conseguir altos resultados em determinada modalidade podem começar a etapa de especialização profunda, que tem como importante tarefa a formação de uma motivação estável para a aquisição de níveis esportivos elevados.

No processo de aperfeiçoamento das capacidades motoras, enfatiza-se o sistema neuromuscular, especialmente no treinamento da força e potencia muscular, que pode dar

um suporte especial para a velocidade de movimentos. Sendo assim, as sessões devem ter exercícios de força máxima ou quase máxima, dependendo da modalidade esportiva. Embora em um volume relativamente pequeno, gradualmente são introduzidos os equipamentos e aparelhos especiais que asseguram o aperfeiçoamento da capacidade e qualidades motoras.

A preparação de força, voltada ao ganho de velocidade, requer o desenvolvimento de exercícios de saltos (inclusive com peso) e especiais de corrida. Para evitar a estabilização do nível da capacidade de velocidade, às influências do treinamento precisam ter caráter de “contraste”.

A partir dos 15 anos, cresce intensivamente a capacidade da força de vontade, graças ao aumento do vigor do sistema nervoso. Tal fato cria premissas para que seja dado mais enfoque, na etapa de especialização profunda, no aperfeiçoamento da resistência especial e na capacidade de cumprir a carga física específica dos regimes intensos. No início dessa etapa, é recomendável dominar as bases técnicas da modalidade escolhida. As ações motoras formadas na etapa anterior, por sua vez, são levadas ao estágio de hábitos firmes e sólidos.

O método competitivo passa a desempenhar papel fundamental no aperfeiçoamento das técnicas, e o jovem esportista aprimora suas capacidades táticas. Nos jogos, os atletas são distribuídos de acordo com as funções desempenhadas (ataque e defesa, por exemplo) e a individualização dos treinos em conformidade com essas funções.

A transição para a etapa de especialização profunda está ligada ao início da preparação nas escolinhas de esporte. Com isso, a preparação começa a ser processada em um regime especializado que permite ter, ao fim da fase, 2 ou 3 sessões de treino por dia (10

a 14 no microciclo semanal), garantindo um aumento substancial do volume de treinos (600 a 1.000 horas por ano, com tais números podendo ser maiores em certas modalidades).

A estrutura do ciclo anual compreende os períodos preparatório, competitivo e transitório, sendo que o primeiro inclui as etapas de preparação geral e especial. O competitivo, por sua vez, é mais curto, com o número de disputas na etapa de resultados superiores representando de 40% a 70% do tempo.

d) Resultados superiores (17 aos 20 anos) - o objetivo dessa etapa é a obtenção dos resultados máximos individuais em sua modalidade. A realização do potencial funcional acumulado, em resultados esportivos, determina a estrutura e o conteúdo da preparação do ciclo anual. Nessa etapa, o volume de treinamento atinge parâmetros máximos de 1.000 a 1.500 horas anuais e, em certos casos, de até 1.800 horas.

No volume geral de treinamento, cresce substancialmente a parcela de preparação especial, que se aproxima dos índices máximos (de 80% a 85%). Outro número que aumenta é o de microciclos de choque, inclusive com as cargas concentradas em um único sistema de energia, como o aeróbico. As sessões no microciclo semanal variam entre 15 e 20, sendo que 5 a 8 delas com o uso de cargas altas. Em certas modalidades, a preparação no ciclo anual é construída a partir de dois ou três macrociclos. Enquanto a duração do período preparatório é reduzida, o período competitivo cresce, passando a ser de 6 a 10 meses. Com o aumento da quantidade de competições (entre 60 e 120 dias no ano), adota-se o método de provas em série, uma seguida da outra, com pequeno intervalo de recuperação. O traço característico da etapa de resultados superiores é a existência do mesociclo competitivo de 4 a 8 semanas

no período que antecede as principais competições da temporada.

Especialistas destacam também a ocorrência da estabilização dos índices qualitativos e enxergam que as reservas para o crescimento posterior dos resultados, estão no aperfeiçoamento das características qualitativas de preparação: elevação da porcentagem de cargas intensivas, correlação ótima na utilização de diferentes meios e métodos e aplicação de novas influências altamente eficientes, entre outros. Nessa etapa, a preparação em zonas montanhosas, os diferentes meios de preparação e os que asseguram a adaptação favorável do organismo às cargas máximas são amplamente adotados. Um efeito significativo é proporcionado pela utilização de aparelhos de treino, particularmente os isocinéticos, que permitem elevar consideravelmente a eficiência da preparação de força, conjugando-a com o aperfeiçoamento técnico do atleta, visto que as exigências maximamente altas, em relação a diferentes componentes de sua preparação, requerem condições correspondentes, portanto, máximas de organização e técnico-materiais. Isso explica por que essa preparação, é comumente realizada nos clubes profissionais, nos centros de preparação olímpica e nas seleções nacionais.

e) Manutenção de resultados (acima dos 20 anos) – sua principal tarefa de preparação é a manutenção do nível alto de resultados esportivos. O número de atletas que atinge essa etapa no processo em longo prazo é bastante reduzido, já que a maioria opta por encerrar sua carreira. Os motivos são diversos, desde o baixo nível de resultado obtido (determinado por erros metodológicos) até a necessidade profissional de abandonar a prática esportiva.

O principal contingente de atletas que recebe preparação orientada na etapa de ma-

nutrição de resultados é formado por esportistas de qualificação muito alta e que atuam por bastante tempo, inclusive por seleções nacionais ou equipes de clubes esportivos, todos profissionais ou semiprofissionais. Apesar de essa etapa ir além dos limites da zona otimizada de resultados superiores, é comum que os atletas acusem resultados muito altos e vençam suas principais competições no decorrer do processo. No entanto, é preciso destacar que o estabelecimento de recordes mundiais é raríssimo. As vitórias consecutivas ocorrem devido ao alto nível técnico e à estabilidade psicológica, não por terem vantagem no nível de preparação funcional. Como se nota, trata-se da combinação de qualidades obtidas por atletas de grande experiência, sendo decisiva nas condições de disputa psicológica intensa.

O sistema de preparação dos atletas apresenta detalhes puramente individuais. A experiência esportiva os ajuda no estudo da preparação adversária e em suas possibilidades de vitória, assim como facilita o encontro de caminhos mais eficientes de controle da forma esportiva.

É característica dessa etapa a estabilização do volume total de cargas e até sua redução insignificante (entre 5% e 10%). Certos atletas, que continuaram a competir em alto nível por alguns anos, tentaram obter novo “salto” qualitativo por meio da elevação do volume geral de treinamentos, mas não tiveram êxito. Evidentemente, o organismo nessa fase já não tem reservas de adaptação para dominar o novo volume de influências do treinamento.

Para a manutenção dos resultados, contribuem a alteração na correlação do volume de componentes cargas e, particularmente, a elevação da intensidade de influências. Porém, nesse sentido, é conveniente considerar que os atletas de nível superior durante 6 a 8

anos estão totalmente adaptados aos diversos meios e métodos de preparação. Por isso, as influências anteriormente empregadas já não asseguram o devido efeito, tornando-se necessária sua renovação (ou uma nova combinação mais eficiente).

A atividade competitiva, cuja ampliação se torna frequentemente o único meio de manter a condição esportiva dos veteranos, torna-se fator fundamental de influência sobre o atleta: apenas nas competições, com a responsabilidade por um bom resultado, a presença de fortes adversários e espectadores, além de sentir os estímulos materiais das provas, o esportista é capaz de mobilizar suas reservas funcionais.

São comuns os casos em que os intervalos prolongados, no treino ativo e na prática competitiva, apresentam efeitos positivos. Após pausas motivadas, por exemplo, pelo nascimento de um filho, os resultados podem ser ainda melhores que os anteriormente alcançados.

O tempo de atuação do atleta depende muito da modalidade: quanto mais complexa a estrutura de sua atividade competitiva, maior sua influência na eficiência prática e menor o tempo de duração. Por outro lado, quanto menor o peso da idade, mais prolongada será sua carreira. Nos esportes coletivos, na vela, no hipismo, na esgrima e no tiro, por exemplo, a etapa em questão pode durar muitos anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande quantidade de variáveis que devem ser controladas pelo treinador na prática esportiva torna imprescindível a organização do projeto de treino. Avaliando o nível da comissão técnica, do elenco, da estrutura física e dos recursos financeiros disponíveis, o treinador pode ter a noção exata de como

estruturar todo o processo de preparação da equipe/atleta. Atualmente, a quantidade de competições que o atleta participa no ciclo anual, devido a diversos fatores influenciadores, como patrocinadores e convocações para as seleções, tem dificultado a evolução dos resultados e records de uma forma em geral.

A arte de organizar o treino é fascinante, sobretudo quando o treinador tem clareza de seus objetivos e adota conhecimentos científicos para prescrevê-lo. Assim, as estratégias de treino se tornam mais eficazes na prática esportiva. Pensar o esporte em longo prazo talvez seja o segredo das grandes potências na busca por resultados no alto rendimento. As normas biológicas estudadas determinam o caminho para o treinador estruturar seu plano de treino com segurança. Sua tarefa, evidentemente, não é simples, pois são muitas variáveis a serem controladas. As confirmações científicas nas diversas áreas ajudam no processo, mas não se pode descartar a habilidade do treinador, que, com sua experiência prática, resolve imediatamente questões particulares, que dependem do momento emocional vivido e que ainda não possuem explicações suficientes nos pressupostos teóricos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERGER, J.; MINOW, J. Microciclos y Metodología del Entrenamiento. Roma: Escuela de Deportes, 1984.
- FILIN, V.P. A Teoria e a Metodica do Esporte Juvenil. Moscou: Fizcultura y Sport, 1987.
- GOMES, A.C. Treinamento Desportivo: Estruturação e Periodização. 2ª ed. Porto Alegre: Art Med, 2009.
- GOMES, A.C.; ZAKHAROV, A.A. Ciência do Treinamento Desportivo. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1992.
- GROSSEN, M.; STARISCHA, S. Principios del Entranamiento Deportivo. Barcelona: Martinez Roca, 1988.
- HOHMANN, A. Grundalagem der Trainingssteuerung im Sportispiet. Hamburg: Czwalina, 1993.
- MATVEEV, L.P. Teoria e Metodologia da Cultura Física: manual para os institutos da cultura física. Moscou: Fizcultura y Sport, 1996.
- PLATONOV, V. N. Teoria geral de Preparação de Desportistas no Esporte Olímpico. Kiev: Literatura Olímpica, 1997.
- VERKHOSHANSKI, I.V. A Programação e Organização do Processo de Treino. Moscou: Fizcultura e Sport, 1985.
- ZHELYAZKOV, T. Bases del Entrenamiento. Barcelona, Editorial Paidotribo, 2001.

ACTIVIDAD FÍSICA, COMPOSICIÓN CORPORAL, VO₂MÁX Y SISTEMA ANTIOXIDANTE EN PRESENCIA DEL GEN NRF2 EN ADULTOS*



Liliana Aracely Enriquez-del Castillo

Dr. en Ciencias de la Cultura Física

Orcid autor principal: <https://orcid.org/0000-0001-6125-6526>

Correo electrónico: claudialegleu@hotmail.com

Natanae Cervántes-Hernández

Dr. en Ciencias de la Cultura Física

Ramón Clandia Luján

Dr. en ciencias de la actividad física y el deporte

Claudia Esther Carrasco Legleu

Dra. en Biología Celular.

Investigadores de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la universidad Autónoma de Chihuahua en Chihuahua, México. Pertenecientes al CA-104 Estilos de vida saludable y actividad física.

INTRODUCCIÓN

Son diversos los autores (González y Rivas, 2018; Prieto, 2018) quienes mencionan que realizar actividad física (AF) constantemente de baja a moderada intensidad brinda diversos beneficios a la salud tanto psicológicos como fisiológicos, con ello un menor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, disminución de riesgo de padecer enfermedades relacionadas con el síndrome metabólico y la generación de antioxidante

enzimáticos (Coronado, Vega y León, Gutiérrez, Vázquez y Radilla, 2015) siempre y cuando dicha actividad se realice de manera sistemática y no aislada, pues de otra forma pudiera someter al organismo a un ejercicio excesivo siendo esto poco favorecedor para el cuerpo debido a la intensidad que se requiere en ese momento para ejecutar dicha acción.

El consumo máximo de oxígeno (VO₂máx), ha sido el principal indicador del sistema aerobio, este se define como la cantidad máxima de oxígeno que una persona puede

* Investigación realizada en Junio 2016. Con financiamiento interno de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Physical activity, body composition, VO₂max and antioxidant system in the presence of NRF2 gene in adults

captar por los pulmones, transportar en la sangre y utilizar en los músculos, es decir metabolizar; al incrementarse la intensidad del trabajo, el consumo de oxígeno también se verá elevado (Mazuera, 2014). Debido a ello, el oxígeno en altas dosis, se asocia a diversas patologías anteriormente mencionadas, mutaciones y aberraciones cromosómicas así como modificaciones de compuestos químicos celulares generando una sobrecarga de radicales libres (RL) que puede provocar daño celular y muscular, principalmente especies reactivas que derivan del oxígeno (ROS por sus siglas en inglés) y nitrógeno (ERN). Las cuales son necesarias para funciones metabólicas ya que juegan papeles importantes en diversas vías de señalización pero en exceso pueden llegar a provocar riesgos a la salud, llevando a cabo un desbalance celular entre el sistema oxidante y antioxidante definido como estrés oxidativo (Rodríguez y Expósito, 2018) sin embargo al realizar AF es mayor el beneficio en relación al riesgo (Poblete Aro et al., 2015; Bayego, Vila y Martínez, 2012).

Se sugiere que se el estrés oxidativo (EO) es producido por el uso del oxígeno como la molécula oxidante al final del metabolismo aerobio el cual daña fuertemente a proteínas y lípidos, la membrana celular, ADN y ARN, generando así que la célula mantenga una alta concentración de productos oxidantes generados a partir del metabolismo, especies reactivas al oxígeno y en muchas ocasiones RL; por otra parte, el EO puede estar mediado por la composición corporal de las personas, ya que el incremento del tejido adiposo es un dicho proceso de inflamación crónica el cual se ha asociado una gran trascendencia en la formación de RL (Ramírez y Mejiba, 2016). Existen estudios en adultos en donde se muestra la relación entre la obesidad y los parámetros de EO, sin embargo se desconoce si esta relación está latente en

diferentes etapas de la vida (Sfar, Boussofara, Sfar y Kerkeni, 2013).

A pesar de ello, la célula posee medios de defensa para contrarrestar los productos oxidantes a través de la producción de enzimas antioxidantes, los cuales son activados al momento de tener una sobre demanda de RL, para ello el grupo de genes antioxidantes actúan como defensores para contrarrestar el EO; dichas enzimas se encuentran en citoplasma de un Gen antioxidantes llamado Nuclear factor erythroid-derived 2-like 2, mejor conocido como NRF2, gen maestro antioxidante que contribuye regulando la expresión de enzimas antioxidantes como el glutatión peroxidasa (GPX), catalasa (CAT) y superóxido dismutasa (SOD) las cuales posterior a la traslocación de las mismas en núcleo, son las principales moléculas que conforman el sistema antioxidante total (SAT) el cual tiene la función de minimizar el daño causado por los oxidantes (García, Castillo y Almoguera, 2017). A la fecha se encuentra numerosa información acerca de los efectos del ejercicio físico, sin embargo, cuando se habla de ello a nivel molecular aun existe un gran vacío en relación a las intensidades, frecuencias, tipos y tiempos así como a las actividades realizadas y los efectos de las mismas. Debido a lo anterior, el objetivo de este trabajo fue analizar la composición corporal, la actividad física, el $VO_2\text{max}$ y el SAT bajo la presencia del gen antioxidante NRF2 en adultos.

DESARROLLO

Estudio transversal con una muestra no probabilística de 56 participantes los cuales fueron reclutados a través de invitación, todos ellos firmaron una carta consentimiento en donde se les explicaba el objetivo del estudio, así como los posibles riesgos; las variables de análisis fueron la actividad física,

la composición corporal, el $\text{VO}_2\text{máx}$, el SAT y la presencia del Gen NRF2

La AF se estimó mediante el cuestionario IPAQ en su versión corta (Martinez et al, 2009; Craig et al, 2009), dicho cuestionario proporciona información acerca del tiempo empleado al caminar (intensidad baja) y en actividades de intensidad moderada y alta. (Tolosa, 2007 y Angarita, 2010), el registro de los datos se llevó a cabo a través de una entrevista guiada por personal calificado. Con base en el gasto reportado en equivalentes metabólicos (METS) se clasificó a los sujetos según la actividad física reportada, para la actividad física alta fueron aquellos que gastaban ≥ 8 METs, la actividad física moderada ≥ 4 METS y aquellos que realizaban actividad física baja quienes reportaron un gasto energético $\leq 3,1$ METS; los estudiantes que reportaron nula AF se registran con conducta sedentaria.

La composición corporal se determinó a partir de la impedancia bioeléctrica con el equipo Bodystat Quadscan 4000 para obtener los valores de porcentaje y kilogramos de masa grasa y masa libre de grasa. Las variables antropométricas de peso, estatura, circunferencia de cintura y circunferencia de cadera fueron medidas bajo los lineamientos de la Sociedad Internacional para el Desarrollo de Cineantropometría (ISAK por sus siglas en inglés); se pidió a los sujetos que fueran vestidos con ropa ligera, de preferencia pantalones cortos y top en el caso de las mujeres para realizar las mediciones. Todas las medidas fueron realizadas por antropometristas certificados de ISAK nivel 1 y nivel 2. La circunferencia de cintura mínima se midió como lo señala la técnica ISAK (Stewart, 2011), Los datos fueron ingresados como valores en el aparato para impedancia bioeléctrica, por lo cual se colocó al sujeto en cubito dorsal sobre una cama o mesa de exploración, se le adhirieron cuatro

parches para conducción, dos en el dorso del pie (descalzo) un detrás del dedo gordo del pie derecho, el segundo en el tobillo a nivel y entre los maléolos. Los otros dos sobre el dorso de la mano (del mismo lado) uno por detrás de los nudillo en la unión del metacarpo y la falange proximal, el segundo en la muñeca junto a la apófisis estiloides del cúbito y del radio. Se obtuvieron datos de porcentaje y peso en kilogramos de masa grasa y masa libre de grasa, para determinar el ICC se dividió la circunferencia de cintura mínima entre la circunferencia de cadera.

El consumo máximo de oxígeno fue estimado por la prueba Course Navette, la cual permite expresarla en valores de $\text{VO}_2\text{máx}$ (García y Secchi, 2014); la prueba consiste en que el sujeto deberá recorrer una distancia de 20 metros previamente delimitada y señalado de forma visual, al momento que el sujeto comienza a correr la prueba a una velocidad de 8 km/hr para poder llegar de extremo a extremo, una señal sonora indica el desplazamiento del sujeto hacia el extremo antes de sonar nuevamente la señal en el cual se hace el cambio de sentido, dicha señal continua acelerándose progresivamente 0.5 km cada minutos cambiando así de nivel, cuando el sujeto interrumpe la prueba debido al agotamiento extremo, se registra el nivel máximo alcanzado, la vuelta última vuelta realizada completa así como la frecuencia cardíaca alcanzada. Se realiza una gráfica de regresión lineal para la determinar de los valores de $\text{VO}_2\text{máx}$ tomando como referencia la fórmula de Ramsbottom, validada con el nombre de 20mSRT. (Ramsbottom, Brewer, y Williams, 1988).

Para la determinación del SAT así como del gen NRF2 primeramente se realizó una toma de muestra de sangre venosa de la vena antecubital donde los participantes debían mantener un ayuno mínimo de 8 horas Se separó una alícuota de 500 microlitros de

sangre total para la determinación del gen NRF-2, el resto de sangre se centrifugó para obtener la fracción de plasma, las cuales fueron congeladas a -30°C . La extracción de ADN se realizó bajo los lineamientos de la marca comercial Invitrogen (PureLinkTM Genomic DNA Kits, No. Cat. K1820-01, K1820-02, K1821-04) en donde se llevaron a cabo las fases de Lisis, unión del ADN e integridad del ADN. La determinación del gen NRF2 se realizó a través de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) Para llevar a cabo la PCR se mezclaron 2.5 μl de PCR buffer, 0.75 μl de MgCl_2 , 0.50 μl dntp's mix, 0.50 μl NRF2 F 5', 0.50 μl NRF2 R 3', 0.25 μl de taq polim recombinante, 19 μl de H_2O inyectable y 1 μl de ADN genómico, se mezcló y se homogenizó por pipeteo. La mezcla de reacción se colocó en el termociclador de la siguiente manera: 1 ciclo a 94°C por 5 minutos, 35 ciclos de 30 segundos a 94°C , por 1 minuto a 60° por 30 segundos a 72°C por un minuto, 1 ciclo de 72°C por 5 minutos, luego se dejó enfriar a 4°C . Una vez terminada la reacción se colocó 1 μl de muestra y 2 μl de buffer, se homogenizó y se cargó en los pocillos en la cámara de electroforesis, se realizó la corrida por 10 min a 70 V y 45 min a 90v en un gel de agarosa al 2.5%. Para la identificación de las bandas amplificadas del gen de estudio se tomó la foto con el transiluminador UV (Mini bis Pro) y se accedió al programa gel capture para guardar la imagen del gel para su posterior análisis. La secuencia utilizada para la amplificación de la región promotora con tres distintos amplicones del gen NRF2 fue la siguiente:

NRF2 P100 (515pb) TM 60°C

F= GAA GTC TTC TCT GGG CAA TGA
TTA A

R=TTC GCA GTC ACC CTG AAC G 60°C

NRF2 P400 (510pb) TM 60°C

F= TTC CCG TTT TTC TCC CAG C

R= TGC CGG CGT TCA GTT TG

NRF2 P800 (296pb) TM 60°C

F= CGG GTG TGT TTG TTC CAA CTG

R= TGA GCT TCC GAA AAT CCC C

La determinación del SAT se realizó bajo los lineamientos del protocolo de la casa comercial Sigma-Aldrich bajo el kit con número de catálogo MAK187. La solución de trabajo se preparó al diluir una parte de la solución de reactivo de cobre (Cu^{2+} Reagent) en 49 partes de la solución diluyente (Assay Diluent). La medición de los antioxidantes requirió de la elaboración de una curva de estandarización con la solución TroloxStandar, tanto las concentraciones estándar como las muestras a examinar se procesaron por duplicado. Se tomó lectura a una absorbancia de 550 nm en el lector de microplacas (Biotek, ELx800). Para estimar las concentraciones de cada muestra se calculó la media de las absorbancias, la cual se sustituyó en la ecuación resultante de la gráfica de la curva de calibración. Enseguida, se ajustó el valor de la concentración multiplicándola por la dilución realizada (50 μl) y se dividió entre el volumen de muestra agregada a cada pozo (10 μl). El producto de la ecuación se duplicó debido al ajuste final de agua destilada. Finalmente, se estandarizaron los valores de SAT de acuerdo a la concentración cada sujeto a 1 μg de proteína plasmática.

Se determinó por duplicado la concentración de proteína en cada muestra utilizando la técnica del ácido bicinonínico (BCA protein assay kit, No. Cat. 23225, ThermoScientific). El valor de la proteína se obtuvo a partir de una curva realizada con solución estándar de albúmina, la lectura se identificó a una longitud de onda de 550 nm (espectrofotómetro BioTek ELx800). Finalmente se realizó un ajuste con la concentración del sistema antioxidante en $\text{mM}/\mu\text{g}$ de proteína. Se realizó análisis exploratorio en el cual se

verificó la calidad de los datos por el método de Kolmogorov-Smirnov se exploraron distribuciones y frecuencias. Las diferencias entre grupos ($P < 0.05$) se establecieron por la prueba *t* de Student para las variables de peso, estatura, edad, porcentaje y total de grasa, ICC, VO_2 máx y SAT. Se realizó suma de rangos de Wilcoxon para la variable de AF.

Para estudiar la relación entre VO_2 máx y SAT, se llevó a cabo correlación de Pearson. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. Los datos fueron analizados en paquete estadístico STATA versión 11.0 para Windows (College Station, TX: StataCorp).

Resultados: Se identificaron tres distintos amplicones del gen NRF2, independientemente del género, el nivel de actividad física realizada, los METSs o el VO_2 máx de los sujetos de estudio. En relación a la composición corporal de hombres y mujeres, las diferencias en las variables fueron notorias (69.4kg / 61.6kg), estatura (171.8 cm./160.9cm.) y masa magra (63.0kg/47.1kg) al igual que el VO_2 máx (43.61 ± 6.7 y 34.39 ml/kg/min, $p = 0.01$) siendo mayor para los hombres. Al analizar los datos de la prueba de Course Navetre, encontramos que en ambos géneros alcanzaron un nivel máximo al registrar una frecuencia cardiaca de 90% las mujeres y 94% los hombres. Se encontró que los hombres realizan mayor actividad física intensa en relación a las mujeres, tanto en el tiempo de ejercicio como en el volumen del mismo, ya que dichas actividades son principalmente realizadas levantando pesos pesados, mientras que las mujeres realizan mayores trotes al aire libre y bailes recreativos, situación que al analizar el consumo de METs se ve reflejada debido a la intensidad de las actividades.

No se encontraron diferencias en SAT por género siendo estas de 0.84 (0.77 - 0.94)

en mujeres y 0.81 (0.75 – 1.03) en hombres $p = 0.08$. Sólo en el grupo de varones se encontró una correlación inversa entre SAT y METs reportados ($r = -0.5$, $p = 0.01$) así como una relación entre el SAT diferenciado por nivel de AF y por género no se encontró diferencia entre ninguna de las relaciones, sin embargo se presentó una correlación positiva entre el SAT y el porcentaje de grasa ($r = 1.00$, $p < 0.001$) en los hombres clasificados con actividad física moderada.

CONCLUSIÓN

Los resultados determinan que el SAT muestra independencia con VO_2 máx pero no con variables de composición corporal, específicamente de grasa solo en hombres independientemente del gen NRF2.

Recomendación: estudiar la asociación entre las variables que demuestran una mayor relación, así como medir los oxidantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angarita, A. (2010). Evaluación de la reproducibilidad del International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) y del Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) en una población adulta del área urbana de Bucaramanga. Tesis magistral. Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Bayego, E. S., Vila, G. S., y Martínez, I. S. (2012). Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. *Medicina clínica*, 138(1), 18-24.
- Coronado, M., Vega y León, S., Gutiérrez, R., Vázquez, M., & Radilla, C. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Revista chilena de nutrición*, 42(2), 206-212.
- Craig, CL, Marshall, AL., Sjostrom, M, Bauman, AE, Booth, ML, Ainsworth, BE (2003) International physical activity questionnaire:

12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35: 1381-95.

García Gastón, C., y Secchi Jeremías, D. (2014). Tet course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts Med Esport*, 49(183), 93-103.

García, F. H., Castillo, J. I. R., & Almoguera, E. V. (2017). Estrés oxidativo y diabetes mellitus, un acercamiento al tema. *Revista Universidad Médica Pinareña*, 13(2).

González, N. F., & Rivas, A. D. (2018). Actividad física y ejercicio en la mujer. *Revista Colombiana de Cardiología*, 25, 125-131.

Hernandez, H. D. (2015). Effect of a program of institutional physical activity on oxidative stress in the elderly with and without metabolic syndrome/Efecto de un programa de actividad física institucional sobre el estrés oxidativo en el adulto mayor con y sin síndrome metabólico. *International Journal of Integrated Care*, 15(8).

Kansanen, E., Kuosmanen, S. M., Leinonen, H., y Levonen, A.-L. (2013). The Keap1-Nrf2 pathway: Mechanisms of activation and dysregulation in cancer. *Redox Biology*, 1, 45-49.

Martínez, D., Martínez-De-Haro V., Del Campo J., Zapatera B., Welk G., Villagra A., Marcos A. y Veiga O. 2009. Validez de cuatro cuestionarios para valorar la Actividad Física en Estudiantes Españoles. *Gaceta Sanitaria*. 23 (6): 512-517.

Mazuera, C. (2014). *Condición física del jugador de fútbol universitario en condiciones especiales del municipio de Tulúa*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Manizales. Manizales, Caldas, Colombia

Poblete Aro, C., Russell, J., Soto, M., y Villegas Gonzáles, B. (2015). Efectividad del entrenamiento interválico de alta intensidad comparado con entrenamiento continuo de moderada intensidad en la reducción de estrés

oxidativo de pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2: CAT. *MEDwave*, 15 (7), 6212.

Prieto, M. B. R. (2018). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física en estudiantes universitarios. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación y docencia creativa*, (7), 79-84.

Ramírez, D., y Mejiba, S. (2016). Mecanismos Moleculares y Terapéuticas para Reducir la Inflamación del Tejido Adiposo en la Obesidad. *Revista Peruana de Divulgación Científica en Genética y Biología Molecular*. 1(1): 10-13

Ramsbottom, R., Brewer, J., y Williams, C. (1988). A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *British Journal of Sports Medicine*, 22 (4), 141-144.

Rodríguez, M. L., y Expósito, M. C. (2018). Consideraciones sobre la relación ejercicio físico-estrés oxidativo. *PODIUM: Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 13(1), 88-93.

Sfar, S., Boussoffara, R., Sfar, M. T., & Kerkeni, A. (2013). Antioxidant enzymes activities in obese Tunisian children. *Nutrition Journal*, 12(18), 1-7.

Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., Hans, d. R. (2011). Protocolo internacional para la valoración antropométrica (1ª ed.). United-Kingdom. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.

Tolosa, S. M. y Gómez-Conesa, A. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 10(1), 48-52.

Verma, R., Chopra, A., Giardina, C., Sabbisetti, V., Smyth, J., Hightower, L., y Perdrizet, G. (2015). Hyperbaric oxygen therapy (HBOT) suppresses biomarkers of cell stress and kidney injury in diabetic mice. *Cell Stress and Chaperones*, 20(3), 495-505.

CAPÍTULO 6

PROMOCIÓN LA ACTIVIDAD FÍSICA, PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y CONDICIONES ESPECIALES

LA ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA COMUNITARIA

Ramiro Andrés Alzate Lubo

SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS Y SÍNDROME DE BURNOUT EN LOS PROFESORES DE PROGRAMAS COMUNITARIOS EN ACTIVIDAD FÍSICA DE COLOMBIA

Edwin Ancizar Valencia Barrera
Cristian Ermides Carrillo Ramírez
Carla Hardam Menêses
Clarice Martins Lucena
Jorge Bezerra

THE IMPORTANCE OF TRAINING (AEROBIC MUSCULATION X) FOR OBESES AND OVERHEADS

Diogo Andre Dos Anjos

LAS PRÁCTICAS DEPORTIVAS COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS CIUDADANAS EN ESCOLARES DE UN MODELO EDUCATIVO ALTERNATIVO EN BOGOTÁ

Jaime Eduardo Alvarado Melo
Natalia Stephany Morales Eraso
Manuel Alberto Riveros Medina

PERSPECTIVAS FUTURAS PARA LA EDUCACIÓN FÍSICA, EL DEPORTE Y EL FITNESS

Estélio HM Dantas

ESTRÉS, EJERCICIO FÍSICO Y RESILIENCIA EN EL LUGAR DE TRABAJO

Karollyni Bastos Andrade Dantas

Luara Carvalho Fontes Menezes

LA ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA COMUNITARIA



Mg. Ramiro Andrés Alzate Lubo

Mg. en Educación, Docente e Investigador UNIMINUTO. Grupo de investigación Gestión y Pedagogía de la Actividad Física y el Deporte. Bogotá D.C. – Colombia. ORCID 0000-0003-3905-8835

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es importante reconocer que existe una tendencia mundial encaminada a afianzar el papel de *la educación* como facilitadora de los procesos orientados a la generación de hábitos que permitan consolidar estilos de vida y, en general un, proyecto de vida más saludable.

Lo anterior implica que las personas deben apropiarse de los conocimientos y actitudes que favorezcan el desarrollo de la capacidad de anticipar las consecuencias de sus acciones, con el fin de lograr en los individuos comportamientos de autocuidado que se reflejen a su vez, en el cuidado de los otros, incluido el medio ambiente. Es así como entre más temprano en la vida de una persona se desarrollen hábitos saludables, mejor será su calidad de vida y la del grupo social al que pertenece, a lo largo de su existencia.

Para esto, la Educación Comunitaria hace referencia a un conjunto de discursos y prácticas que desde lo educativo y pedagógico, buscan propiciar la participación y la demo-

cratización de la sociedad civil y del Estado, a partir de distintas esferas de la vida social, tales como el trabajo, la familia, las instituciones educativas, *la salud, el deporte*, la ecología, la cultura y las organizaciones sociales. Se trata en efecto, de propiciar el reconocimiento de la dimensión educativa de las prácticas comunitarias y de configurar creativamente alternativas educativo-culturales que contribuyan a la estructuración de actores sociales gestores de un nuevo tejido social participativo (UPN, 2008)

En este sentido, el presente documento presenta una caracterización, a través de un estudio de casos, de las formas, las intencionalidades y las motivaciones que tienen los ciudadanos de las localidades de Kennedy y Suba de la ciudad de Bogotá, en torno a la práctica de la actividad física que realizan al interior de sus comunidades, evidenciando a su vez, las formas de organización y los procesos de socialización de estos grupos que orientan sus esfuerzos al fortalecimiento y desarrollo de las condiciones que intervienen en los múltiples determinantes de la promoción de la salud, como lo son los factores

sociales, económicos, políticos, culturales, ecológicos, biológicos, entre otros. Todo esto con el propósito de revindicar la práctica de actividad física y el deporte y la recreación como la expresión de un derecho fundamental y democrático en Colombia.

UBICANDO EL CONTEXTO DISCIPLINAR

La Actividad Física ha tenido un desarrollo profundo y amplio no solamente como concepto, disciplina, saber académico y científico, sino también en cobertura mediante programas de intervención a nivel local, nacional y mundial, debido al incremento de enfermedades crónicas o de la civilización, muchas de ellas relacionadas con la vida sedentaria.

Esta circunstancia convoca a algunos sectores de la sociedad tales como: salud pública, cuidado de la salud, educación, transporte, uso del suelo, modelos comunitarios, parques, recreación, fitness y deporte, empresas e industria, organizaciones voluntarias y sin fines de lucro y medios de comunicación, para que tomen partida en la prevención del flagelo de la salud producido por el sedentarismo y otras enfermedades hipokinéticas y en la promoción, difusión y movilización de hábitos saludables y estilos de vida activos.

También reviste importancia el hecho manifestado en torno a la Actividad Física por D'Amico y Bolívar (2007), quienes aducen que el sentirse bien, vivir bien o estar bien, como una condición cultural de coexistencia estrechamente relacionada con la salud y con el ocio del ser humano. A propósito del ocio cuya categoría recoge el tiempo libre, la investigación demuestra que en países avanzados ha disminuido el nivel de Actividad Física en el tiempo libre (Center for Disease Control and Prevention, 2010).

El ocio es considerado por Cuenca (1998), como parte de los *derechos democráticos*, estilo de vida y mundo de valores de la nueva ciudadanía y como re-creación humana. Esta circunstancia permite dirigir los esfuerzos para promocionar la Actividad Física preferencialmente en el tiempo libre de los ciudadanos, pues se encuentran algunas similitudes de la Actividad Física con el acto recreativo, que según Dumazedier J. (1985), debe particularizarse por ofrecer al ser humano “desarrollo, descanso y diversión”.

Por otra parte, Cagigal (1981), en su extensa obra arriba a la conclusión de que la Actividad Física centrada en el ocio y el tema educativo debe programarse con los siguientes fines: ocupación voluntaria, descanso, formación, diversión, participación social, creatividad y recuperación.

Desde el punto de vista epistemológico, concuerda Calderón (2002), al mencionar que la taxonomía de la recreación considera la participación del beneficiario, como de tipo activo o pasivo, refiriéndose a la Actividad Física y el deporte. También ese autor estableció una comparación entre algunas actividades físicas y experiencias recreativas, a partir de elementos propositivos para construir currículo sobre movimiento humano, formulados por Jewett, A y Mullan, M (1977), para poblaciones y contextos similares, encontrando diferencias no significativas.

Estos antecedentes refuerzan la existencia de diferentes implicaciones del movimiento en las diversas denominaciones de las prácticas sociales y corporales, lo que hace necesario que la Actividad Física se comience a ver como un “*campo de conocimiento*”, en el que convergen diferentes posturas y tensiones con el fin de establecer un escenario para la construcción de conocimiento a partir de las posturas – no solo de los denomi-

nados “expertos” – de los diferentes agentes que intervienen en el proceso (Ávila, 2008).

Durante la última década aproximadamente, muchas disciplinas y ciencias se han localizado en el campo de la actividad física entre las que encontramos, solo por mencionar algunas, la biología, la fisiología, la medicina, la educación física, la sociología, la psicología; si se quiere, muchas de ellas con innovaciones vanguardistas que han llevado a que ciertas proposiciones *nucleares* se tornen son más importantes para el conjunto del campo que otras, pero que en tiempos contemporáneos, se han comenzado a abandonar por parte de algunos de los estudiosos del campo, con el propósito de darle una visión más holística a los procesos de actividad física desarrollados en las diversas comunidades mundo.

Lo anterior permite los desarrollos propuestos en el campo de la actividad física, irradian en el ámbito educativo y en la formación de profesionales que se desempeñen y promuevan el desarrollo de su comunidad a través de propuestas como el desarrollo de propuestas de Actividad Física, que por evidencias científicas desde la salud pública y la pedagogía, cobra un papel protagónico en los programas y proyectos de intervención comunitaria, que tienen como fin último el desarrollo del ser humano y de su entorno y que traen como consecuencia la motivación, permanencia en el tiempo e interiorización de los beneficios biopsicosociales por parte de los participantes.

Ante el panorama mencionado, esta propuesta plantea los interrogantes: ¿Cómo realizan actividad física en un ámbito comunitario, los habitantes de dos localidades de la ciudad de Bogotá?, ¿Cómo interviene el profesor de actividad física en este proceso de organización comunitaria?, ¿Cómo el profesor de actividad física a través de su rol

se convierte en un líder o facilitador de un proceso de calidad con las poblaciones, para generar hábitos saludables y contribuir a la adopción de estilos de vida sanos?, finalmente un último interrogante plantea ¿Cómo se empodera la comunidad de su propio proceso de actividad física?

En ese sentido, es de suma importancia conocer la situación, el estado y las condiciones en las que realizan actividad física las comunidades y diversos grupos sociales. De esta forma es posible acercarse a las características de la práctica de la actividad física, sus intencionalidades, sus formas de organización, sus formas de establecer las relaciones y procesos de socialización, entre otros aspectos relevantes para la organización comunitaria.

¿QUÉ SE BUSCA?

Teniendo en cuenta el anterior panorama, se ha diseñado este estudio con el objetivo de identificar, a través de un estudio de caso, las formas, intencionalidades y motivaciones que tienen los ciudadanos de las localidades de Kennedy y Suba de la ciudad de Bogotá, en torno a la práctica de actividad física que realizan al interior de sus comunidades.

De la misma manera, en este proceso recorrido se han planteado algunos objetivos específicos que permiten una evolución progresiva en la solución de la problemática propuesta.

Objetivo específico 1:

Identificar las características del contexto social de dos localidades de la ciudad de Bogotá en las cuales se desarrollen en la actualidad programas y proyectos de intervención en actividad física que se encuentren dirigidos a la comunidad.

Objetivo específico 2:

Constituir un marco epistemológico, conceptual y disciplinar que articule la Actividad Física, la comunidad y como se desarrolla esta en el ámbito comunitario.

Objetivo específico 3:

Establecer un instrumento confiable basado en la revisión de pruebas validadas anteriormente, que permita caracterizar a la población participante de los procesos de actividad física de que complementa la información generados a través de otras técnicas como los diarios de campo, las entrevistas a profundidad y conversatorios.

Objetivo específico 4:

Describir, a través de un estudio de caso, los tipos, las formas de realizar actividad física de las comunidades de los parques distritales de Kennedy y Suba, además de sus intencionalidades, sus formas de organización, sus formas de establecer las relaciones y procesos de socialización, entre otros aspectos relevantes para la organización comunitaria

¿CÓMO LO BUSCAMOS?

Con el ánimo de comprender la realidad y el contexto planteado fenomenológicamente de la actividad física en las comunidades de la localidades de Kennedy y Suba de la ciudad de Bogotá, y como se mencionaba en el aparte anterior situándonos desde el *Paradigma Alternativo de Investigación*, el presente estudio acudió a un enfoque comprensivo – interpretativo de manera que permita tomar distancia de los métodos o tipo de estudios más tradicionales (cuantitativos), aunque se recurren a algunos instrumentos

propios de otros enfoques con el ánimo de entender mejor ciertos fenómenos.

Teniendo en cuenta los objetivos que se describen anteriormente y que se persiguen en este proceso, a través de la búsqueda, identificación y caracterización de los procesos de actividad física de los habitantes del Distrito Capital, se escogió como método de investigación el **Estudio de Caso**, el cual es considerado dentro del enfoque comprensivo – interpretativo uno de sus métodos estructurales.

El estudio de caso o los estudios de casos, como lo define Prada (2003), son estudios que se hacen con el fin de analizar intensivamente cual es el estado actual, el trastorno y las interacciones de una determinada unidad social, sea esta individual o grupal, institucional o a nivel de una comunidad. El estudio de caso resulta particularmente útil como fuente valiosa de información especializada que permite a futuro la estructuración de un proceso investigativo de mayor dimensión.

En ese sentido, el presente estudio analiza y hace una descripción de la situación, el estado y las condiciones en las que realizan actividad física las comunidades de la ciudad de Bogotá, específicamente se determinan cuatro (4) estudios de casos respondiendo a cada uno de los puntos de actividad física del programa de Recreovía que se escogieron para este proceso. De esta manera se establecieron dos (2) estudios de caso de la localidad de Kennedy teniendo como referencia dos de los parques con mayor flujo de asistencia de los habitantes de cada uno de estos sectores, el Parque Metropolitano Timiza y el Parque Zonal Castilla. Los otros dos casos corresponden al análisis de los procesos de los asistentes a los Parques Zonales La Gaitana y Tibabuyes pertenecientes a la localidad de Suba.

Estos cuatro (4) estudios de casos permiten identificar y caracterizar de forma objetiva y pertinente cómo los ciudadanos de estas localidades practican actividad física, cuáles son sus intencionalidades, sus formas de organización, sus formas de establecer las relaciones y procesos de socialización, entre otros aspectos relevantes para la organización comunitaria.

Para su desarrollo, se plantea un ejercicio de Observación participante la cual, se lleva a cabo en ambientes comunitarios y en situaciones o escenarios abiertos como espacios públicos, sobre las cuales se cree que tienen relevancia para la pregunta de investigación. Esta técnica se caracteriza porque el investigador se acerca a los participantes en su propio ambiente más que llevar a los participantes al investigador (Páramo 2008).

Finalmente se establecen Grupos Focales como parte complementaria al proceso de observación y a las otras técnicas de recolección de información, se establece en cada uno de los parques o puntos de actividad física un *Grupo Focal (GF)*, que permite la obtención de un tipo particular de datos cualitativos. Siguiendo a Páramo (2008), “el GF involucra el uso simultáneo de varios participantes para producir los datos. Se diferencia de otras formas de entrevistas grupales, en que el GF es focalizado, es decir, se centra sobre estímulos o situaciones externas de interés del investigador y es relativamente organizado por un moderador”.

Para efectos de este estudio, en cada uno de los puntos de actividad física, se escogió un grupo de usuarios del programa (entre 10 y 15) mediante la aplicación de una encuesta diagnóstica que permitía establecer cuáles eran los participantes que asistían con mayor regularidad a este espacio y, que en cierta forma, eran reconocidos por sus compañeros como los líderes y propulsores del proceso

que se llevaba a cabo en los escenarios.

En el estudio se contó con la participación de los usuarios asistentes a los puntos de actividad física del programa de RecreoVía del Instituto de Recreación y Deporte – IDR – desarrollado en el Parque Metropolitano Timiza y Parque Zonal Castilla, pertenecientes a la localidad de Kennedy y, en los Parques Zonal de Tibabuyes y La Gaitana de la localidad de Suba.

ALGUNOS REFERENTES

Es conveniente antes de seguir avanzando, mostrar y evidenciar la relación existente entre la comunidad, para esto es necesario hacer claridad en ciertos conceptos clave que permiten desarrollar esta idea y facilita el entendimiento de las principales formas de organización que tienen estos grupos sociales, cómo se dan sus procesos de desarrollo y, comenzar a entender cómo la actividad física se vincula de una forma significativa en los hábitos y los estilos de vida de sus miembros, generando nuevas prácticas para el autocuidado de la salud, fortaleciendo al mismo tiempo los procesos de socialización, organización y autorregulación comunitaria con el pretexto de llevar cabo una actividad del interés común de sus participantes.

¿Qué es lo comunitario?

Según Weber, la comunidad es una forma de relación social que “coexiste” con otra relación que se denomina sociedad, en la primera se privilegian las manifestaciones afectivas y subjetivas que se dan espontáneamente entre sus miembros y la posibilidad de construcción colectiva, Posada (1998) citando a Weber la define como: “Un modo de relación- social, es un modo de acción intersubjetiva, un sentimiento que supone algunos valores de lealtad y de reciprocidad. La

segunda por el contrario, se fundamenta en las relaciones de tipo contractual, desarrollos basados en la razón y no en la emoción y sus fines se encuentran preestablecidos.

Es clara la contraposición de estos dos conceptos (sociedad y comunidad) como lo ordenado y lo no ordenado, respectivamente, precisando que la noción de sociedad está referido a la construcción racional de la vida, en oposición a una concepción de “desorden” que se le atribuye a las relaciones comunitarias, si por un lado, la sociedad se relaciona con lo público, con la norma, estableciendo relaciones instrumentales con el otro y construyendo un orden discursivo para lo cual la institucionalidad es importante, por el otro, la comunidad se puede caracterizar como lo vinculante, no instituyente, lo que acerca, lo subjetivo, lo no ordenado, estableciendo relaciones basadas en la cercanía, la afectividad, la consanguinidad y el fin común, primando la identidad y no el interés, en última instancia, hace alusión a todas aquellas características “románticas” perdidas en el pasado de los grupos humanos.

Como afirma Tonnies (1887), lo comunitario es un “tipo de relación social basado en nexos subjetivos fuertes, como los sentimientos, la proximidad territorial, las creencias y las tradiciones comunes”, sin embargo, al confrontar y rastrear este concepto con las dinámicas actuales, se encuentra la gran dificultad de articular esta idea a las lógicas de la economía de mercado que hoy en día rigen las prácticas sociales.

Precisamente la contraposición a estas lógicas hacen visibles las dinámicas y procesos que se generan a partir del encuentro con el otro, para generar posteriormente, preguntas por las acciones, los sentidos, fines y las metodologías que le son propias o se integran a la dinámica de los grupos sociales. De igual manera, genera preguntas sobre las

posibilidades de construcción de esta forma de vínculos y por ende de realidades distintas; lleva al cuestionamiento por las formas de diálogo implícitas en estos grupos, por los valores, ideales políticos y reivindicaciones a partir de los movimientos sociales.

¿QUÉ ENCONTRAMOS?

Haciendo una observación detallada de los usuarios, un gran número de ellos asisten solos, aunque en algunos casos lo hacen en grupos, mínimo en parejas o dúos; estas parejas o grupos se colaboran y se ayudan entre sí, en ocasiones se permiten espacios para la risa o se expresan acerca de otro compañero. Esta colaboración también se ve manifestada en la elaboración de los implementos, para lo cual se ponen de acuerdo y se coordina el traslado de estos al sitio de la práctica, se hacen recomendaciones para su elaboración y ocasionalmente se entregan felicitaciones y reconocimientos por la buena confección del material de apoyo.

Se genera así un sentido de pertenencia en cada una de los grupos, los que siempre se identifican como los usuarios de cada uno de los parques, siendo este un elemento que los diferencia de los demás ciudadanos de la Capital, incluso de los ciudadanos de otros parques, ser usuario del programa entrega un estatus diferente a cada uno, incluso sabiendo que en los otros puntos de actividad física, realizan actividades similares, consecuentemente cada uno de los grupos de hacer llamar por su nombre como por ejemplo, el grupo de “Timiza” y cada uno se siente parte de él.

Ante esta particularidad, surge el interrogante, ¿Existe algún tipo de organización interna de los grupos? Como por ejemplo una asociación, una fundación, un colectivo. La participación de un grupo marca un sentido

de pertenencia por parte del usuario, además marca una relación con su territorio, con su barrio y sus compañeros, en este caso cada uno de los cuatro parques son diferentes de otros grupos que puedan existir en otros parques, en otros barrios.

La interacción social se aprovecha para la tertulia, para el dialogo, para compartir experiencias, pensar en el almuerzo, algunas mujeres aprovechan para desarrollarse como empresarias, como ellas mismas se hacen llamar, al hacer sus ventas por catálogo, y otras transacciones de similar tipo o, simplemente, para reunirse con sus amigas y/o amigos.

En algunos puntos en particular, los profesores de actividad física están más vinculados con los participantes, tienen una interacción más directa con ellos y en general se crea un ambiente de confianza, ocasionalmente los profesores se insertan en el grupo a medida que desarrolla la sesión, posiblemente esto se facilita en los puntos donde está ausente la tarima que si existe en otros puntos y, mediante la cual el profesor se asume una posición apartada y lejos del usuario como un modelo al que se debe copiar.

Las sesiones son aprovechadas por los usuarios para comentar algunos temas que son de interés general, como el triunfo de la selección Colombia en el mundial sub 20, al momento de elaborar este trabajo, esto debido a que en la sesión el tema puede ser utilizado por parte del profesor como una motivación y una estrategia didáctica al realizar movimientos de imitación de algunos gestos técnicos de deportes como el fútbol y el baloncesto.

Regresando a las formas de organización, algunos escenarios cuentan con espacios asignados para el almacenamiento de los implementos que ellos mismos han elaborado; generalmente estos espacios son producto de

la organización comunitaria y de la iniciativas de un grupo de personas, quienes buscando la comodidad de su colectivo buscan una alternativa para que las personas que viven en lugares más retirados del punto de encuentro, no tengan que transportar los elementos que muchas veces pueden tornarse en una molestia. Es así como encontramos ejemplos como el del Parque Timiza, el cual es uno de los más antiguos puntos de actividad física de la ciudad, con más de 15 años de instauración. Aquí sus asistentes cuentan con una bodega gestionada por personas asisten al parque a realizar su actividad física, mucho antes incluso, de implementarse el programa de Recreovía en la capital

CONCLUSIONES

En este punto es importante analizar que el tipo de actividades que realizan las personas podría estar asociado con el género de cada una de estas. Una explicación al hecho de que gran parte de la población que acude al programa son mujeres adultas, es que son más cercanas a este tipo de actividades físicas, las cuales se realizan en grupos teniendo la posibilidad de compartir y de socializar con otras personas, que quizás compartan algunas de sus características. Asociando el tipo de actividades se puede decir que las mujeres prefieren actividades como bailar, los aeróbicos, “pilates”, el yoga, entre otras, mientras que los hombres por su parte preferirían las actividades individuales como el correr, hacer pesas, trabajo de fuerza en general y realizar algunas prácticas deportivas como baloncesto, fútbol, tenis, etc.

Es probable que las mujeres se sientan más seguras en este espacio donde se encuentran con otras mujeres, que tienen similares condiciones físicas, de salud, socioeconómicas, culturales y, posiblemente se sienten en un lugar donde no serán juzgadas por no tener

la capacidad de hacer algunas actividades ni por no tener la silueta que el mercado global ha impuesto como “ideal”. Esto no quiere decir que los hombres no participen de este tipo de iniciativas, ni que las mujeres no participen en las actividades individuales o las prácticas deportivas, más bien se aprecia una tendencia de acuerdo al proceso de observación y a los registros hechos en video donde se pueden corroborar estas situaciones.

La mayor parte de los participantes manifiestan tener hábitos de vida saludables con relación al no consumo de tabaco, alcohol y a la adquisición de hábitos adecuados de descanso y alimentación, además de la evidente regularidad en la práctica de la actividad física de su interés. Esto significaría que este grupo de personas ha interiorizado el concepto de la actividad física como un mediador y potenciador de un buen estado de salud.

Las relaciones interpersonales en este espacio son medianamente informales, el mayor conocimiento de la población se da por parte de los coordinadores e instructores hacia el grupo, ellos dan cuenta de una caracterización de la población (criterio tenido en cuenta para el establecimiento de objetivos), tienen un conocimiento de los nombres y de las condiciones individuales de la mayoría de los asistentes, en algunos casos (particulares) conocen la ubicación de sus viviendas. Por otro lado, entre los usuarios se evidencia un conocimiento de sus compañeros, reducido a la permanencia y participación en las actividades del programa, algunos conocen nombre y lugar de vivienda de sus compañeros, pero esto se presenta por subgrupos, en otras palabras, esta condición “Comunitaria” no es masificada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVILA, R. (2008). “Epistemología de las prácticas de observación. En libro: La investigación en las ciencias sociales, técnicas de recolección de información. Universidad Piloto de Colombia p, 19 – 31.
- CAGIGAL, José, (1981) ¡Oh deporte!: Anatomía gigante. Editorial Miñón. Valladolid.
- Calderon, A. y Alzate, L. (2011). Conocimiento profesional de los profesores de Educación Física colombianos y mexicanos, sobre actividad física, Revista Lúdico pedagógica No. 15, Universidad Pedagógica Nacional.
- CUENCA C, Manuel. (1998). Significado actual del ocio. Cuadernos de Ocio. N°2. Universidad de Antioquia.
- D'AMICO y BOLIVAR (2007). La Actividad Física en el desarrollo humano. Caracas (Venezuela). Ed. Universidad Pedagógica Experimental libertador.
- DUMAZEDIER, J (1985). hacia una civilización del ocio.
- JEWETT, A & MULLAN, M; (1977). Curriculum design: purposes and processes in physical education teaching-learning. AAHPERD.
- UPN. (2008). Cuadernillo, Oferta de Seminarios Maestría en Educación. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS Y SÍNDROME DE BURNOUT EN LOS PROFESORES DE PROGRAMAS COMUNITARIOS EN ACTIVIDAD FÍSICA DE COLOMBIA



Edwin Ancizar Valencia Barrera

Magister en Educación Física. IDRD. Bogotá, Colombia.

Correo electrónico: edwinavb@gmail.com

Cristian Ermides Carrillo Ramírez

Estudiante de Cultura Física, Deporte y Recreación y semillero del grupo de investigación GICAEDS, Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia.

Correo electrónico: cristiancarrillo@usantotomas.edu.co

Carla Menêses Hardam

Prof.(a) Dra. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Pernambuco. Brasil.

Clarice Lucena Martins

Prof.(a) Dra. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade de Pernambuco (UPE) Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Brasil

Jorge Bezerra

Prof. Dr. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade de Pernambuco (UPE) Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Brasil

* Período de la investigación: desde Junio del 2017 hasta Marzo del 2018.
Musculoskeletal symptoms and burnout syndrome in the teachers of community programs in physical activity of colombia

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha consolidado la creación de programas comunitarios que ofertan actividad física como una estrategia de promoción de la salud (Díaz del Castillo et al., 2016; Paez et al., 2015; Rios, Paez, Pinzón, Fermíno, & Sarmiento, 2017) por consiguiente, una demanda mayor de trabajadores enfocados en dirigir este tipo de actividades para la comunidad (Guarda, Silva, Araújo Júnior, Freitas, & Neto, 2014; Neves & Assumpção, 2017; Oliveira, Brito, & Tassitano, 2016). De esta manera, el presente estudio se centra en los trabajadores que dirigen sesiones de actividad física para *verificar si estas personas están en riesgo de padecer Desordenes Musculoesqueléticos (DME) y el Síndrome de Burnout (SB)*, riesgos que han sido descritos en diferentes campos laborales de la actualidad (Díaz Bambula & Gómez, 2016; Dimate, Rodríguez, & Rocha, 2017).

Los DME de origen laboral son molestias y/o síntomas en las articulaciones, músculos, nervios y tendones que se producen cuando los requerimientos del trabajo conllevan a movimientos repetitivos, aplicaciones de fuerza que ejercen presión en las articulaciones, tiempos cortos de recuperación y posturas extenuantes (Costa, Vieira, da Costa, & Vieira, 2010; Rincones & Castro, 2016).

Por su parte el SB, también conocido como síndrome de agotamiento laboral, se produce cuando el trabajador se siente “quemado”, desgastado, exhausto y sin esperanza por el trabajo (Montero-Marín, 2016). Afecta principalmente los trabajadores que tienen contacto directo con la población y en áreas afines a la promoción de la salud (Gil-Monte, 2009; Rodríguez Paipilla, Rodríguez Gómez, Riveros Gutierrez, Rodríguez D’Luyz, & Pinzón Salamanca, 2011).

De acuerdo con el informe publicado por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EASHW, 2007), independiente de la profesión, todo trabajador está expuesto a riesgos físicos y psicosociales, que son los responsables de las principales enfermedades y accidentes laborales. Así, la AF como actividad laboral puede traer consigo una afectación en la salud de los profesores después de una exposición prolongada a este tipo de trabajo, caracterizado por la ejecución de diversas sesiones grupales que dan como resultados altos niveles de práctica de AF durante la semana (Barrera et al., 2019).

CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

Estudio epidemiológico transversal vinculado al proyecto de investigación “Actividad Física, trastornos musculoesqueléticos y síndrome de Burnout en los trabajadores del programa Hábitos y Estilos de Vida Saludable de Colombia”, aprobado por el comité de ética del Instituto Universitario de Educación Física de la Universidad de Antioquia de Colombia (Acta CE 031 de 20/06/2017, proyecto 014-2017).

Para el presente estudio la población objetivo estuvo constituida por 327 profesionales de diferentes cargos (Gestor, Gestor monitor, Monitor profesional, Monitor no profesional senior, monitor no profesional y monitor VAS) del programa nacional Hábitos y Estilos de Vida Saludable (HEVS) de Colombia (Coldeportes, 2013, 2014). De estos, 319 profesionales concordaron participar en la investigación. A priori no se realizó una estimación de tamaño mínimo de la muestra o cualquier proceso de selección de muestra, pues se realizó una encuesta censal de estos profesionales.

La recolección de datos se realizó en los meses de junio a julio de 2017. Se utilizó la

estrategia de aplicar el instrumento autoadministrado en la plataforma online de Google Forms enviando al correo electrónico de cada profesional registrado en la base de datos de la coordinación del programa HEVS. Se aclaró a todos los profesionales que su participación se daba voluntariamente, garantizando la confidencialidad y el anonimato de la información. El consentimiento por parte de los profesionales fue hecho electrónicamente al momento de responder el cuestionario. Se informó también que los participantes tenían el derecho de retirarse de la investigación en cualquier momento.

El cuestionario empleado estaba compuesto por cuatro secciones: síntomas musculoesqueléticos, síndrome de Burnout, aspectos socio demográficos y actividad física, estos dos últimos no serán abordados a profundidad en el presente estudio ya que fueron tratados en el análisis descriptivo del proyecto, disponible en (Barrera et al., 2019). La presencia o ausencia de DME se determinó utilizando el cuestionario Nórdico (Kuorinka et al., 1987) traducido al español y posteriormente validado con puntuación de coeficiente alfa de Cronbach de 0,83 (Montoya Díaz, Palucci Marziale, do Carmo Cruz Robazzi, & Taubert de Freitas, 2010). Para el síndrome de Burnout se utilizó el Maslach Burnout Inventory Human Survey (Maslach, Jackson, & Leiter, 1997), conformado por 22 preguntas tipo likert, en una escala de 7 grados que va de 0 (nunca) hasta 6 (todos los días). Fue validado en Colombia, obteniendo alfa de Cronbach en las subescalas de agotamiento emocional (0,62), despersonalización (0,72) y realización personal (0,76) (Restrepo, Colorado, & Cabrera, 2006).

Los DME se midieron de manera dicotómica mediante la pregunta: en el último año, usted presentó dolor o molestias en una de las siguientes regiones del cuerpo (cuello, hombro, columna dorsal, codo, mano/muñe-

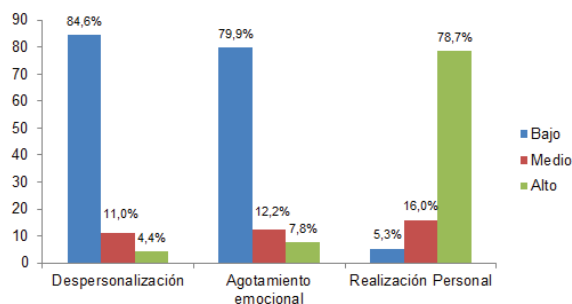
ca, columna lumbar, cadera/pierna, rodilla, tobillo/pie), para luego ser unificado en tres regiones corporales: miembros superiores, tronco y miembros inferiores. El SB se clasificó en bajo, medio y alto por cada una de las dimensiones de análisis.

Los análisis estadísticos fueron realizados en el programa estadístico SPSS (versión 22). Para analizar los datos fue empleada estadística descriptiva (medidas de tendencia central, dispersión y distribución de frecuencias) e inferencial (Chi-cuadrado) a fin de analizar asociaciones entre las variables.

RESULTADOS

Del estudio participaron 319 trabajadores, de los cuales el 53,9% eran hombres, en general tuvieron una edad promedio de $32 \pm 7,2$ años, además llevaban trabajando 6 ± 3 años en el área de la actividad física y en el programa de HEVS llevaban trabajando $21 \pm 17,9$ meses.

Figura 1. Niveles de las dimensiones del Síndrome de Burnout. N=319.



Se encontró una baja prevalencia de síntomas del SB en los funcionarios (figura 1). Respecto al agotamiento emocional 39 trabajadores se clasificaron en nivel medio y 25 en nivel alto; en el componente de despersonalización en nivel medio se detectaron 35 individuos y 14 en nivel alto; situación contraria en la realización personal donde 251 y

51 personas se encuentran en los niveles alto y medio respectivamente.

Los trabajadores del programa tuvieron una prevalencia alta de DME en el último año (tabla 2). A través de la prueba Chi cuadrado se analizó la relación entre los niveles de SB y la presencia de dolor, según región anatómica se encontró que la prevalencia de dolor osteomuscular en miembros inferiores y en el tronco correspondía con una mayor presencia de niveles medios y altos de agotamiento emocional ($X^2 = 25,127$; $p = <0,001$ y $X^2 = 19,769$; $p = <0,001$) respectivamente. Con los niveles de despersonalización y realización personal no hubo diferencias en la prevalencia de dolor en ninguna región anatómica (tabla 3).

Al analizar cada articulación de manera individual se encontró una mayor prevalencia de niveles altos de agotamiento emocional en quienes refirieron tener dolor en el último años en articulaciones como el cuello ($X^2 = 11,670$; $p = 0,003$), la columna a nivel dorsal ($X^2 = 16,838$; $p = <0,001$), el codo (X^2

$= 7,026$; $p = 0,03$), en la mano o muñeca ($X^2 = 7,996$; $p = 0,018$), columna a nivel dorsal ($X^2 = 17,040$; $p = <0,001$), cadera o pierna ($X^2 = 17,882$; $p = <0,001$), rodilla ($X^2 = 19,924$; $p = <0,001$), tobillo o pie ($X^2 = 13,912$; $p = 0,001$).

Con respecto a las otras dimensiones del SB solo se encontraron diferencias en la prevalencia de niveles altos de despersonalización con respecto a la presencia de dolor en la articulación del codo ($X^2 = 7,240$; $p = 0,027$). Además, la presencia o ausencia de dolor no parece influir sobre los niveles de realización personal.

Tabla 2. Prevalencia de dolor según región anatómica

		N	%
Dolor en miembros superiores	No	225	70,5%
	Si	94	29,5%
Dolor en el tronco	No	181	56,7%
	Si	138	43,3%
Dolor en miembros inferiores	No	120	37,6%
	Si	199	62,4%

Tabla 3. Prevalencia de dolor vs niveles de agotamiento emocional

		Bajo		Medio		Alto			
		N	%	N	%	N	%	Chi 2	p
Miembros superiores	No	187	83,1%	25	11,1%	13	5,8%	5,869	0,053
	Si	68	72,3%	14	14,9%	12	12,8%		
Tronco	No	159	87,8%	17	9,4%	5	2,8%	19,769	<0,001
	Si	96	69,6%	22	15,9%	20	14,5%		
Miembros inferiores	No	113	94,2%	6	5,0%	1	0,8%	25,127	<0,001
	Si	142	71,4%	33	16,6%	24	12,1%		

CONCLUSIÓN

Según los datos ofrecidos por los análisis estadísticos, se puede evidenciar que los trabajadores de los programas en actividad física presentan un riesgo mínimo de padecer

el SB en sus diferentes dimensiones (agotamiento emocional, despersonalización y realización personal). Sin embargo, al analizar a aquellos trabajadores que tuvieron mayores niveles de agotamiento emocional, se encuentra una asociación con la prevalencia de

dolor musculoesquelético en regiones como el tronco y las extremidades inferiores.

por otro lado, un alto número de trabajadores afirmaron haber tenido un dolor o molestia en alguna de las regiones del cuerpo durante el último año, siendo las de mayor prevalencia las de miembros inferiores (62,4%) y las del tronco (43,3%), regiones que intervienen de manera directa en el ejercicio laboral de la promoción de la AF, principalmente al dirigir sesiones grupales como Rumba, Aeróbicos, Artes Marciales Musicalizadas, entre otras. Sin embargo, a pesar de las altas prevalencias de molestias, parece ser que estas no afectan la alta realización personal que sienten los trabajadores al ejercer su labor.

Todo esto sugiere que los trabajadores de los programas en AF si bien están protegidos de los riesgos laborales de carácter psicosocial, por otro lado están altamente expuestos a molestias de carácter musculoesquelético, lo cual debe ser considerado como un factor de importancia ya que no solo repercute en la salud de la persona, sino también en las relaciones de carácter laboral y los contextos profesionales que se desprenden de este.

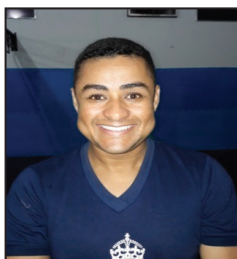
Se debe resaltar la importancia de este estudio, por haber sido desarrollado en un sector profesional que tiene por objetivo mejorar la salud y el bienestar de la población, a través de la práctica de AF en el contexto nacional de Colombia. Los diferentes hallazgos dejan reconocer las falencias, riesgos y potencialidades que tienen los trabajadores y los programas, para en el futuro, tener la capacidad de tomar decisiones basadas en información de carácter científico, en busca de mejorar las condiciones laborales, educativas y de salud de estos profesionales, que lleven a obtener mejores intervenciones en promoción de la AF.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrera, E. A., Lima, R. A., Hardman, C. ., Soares, F. ., Martins, C. ., & Bezerra, J. (2019). Perfil sociodemográfico, ocupacional e prática de atividade física em trabalhadores de um programa comunitário de atividade física. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 12(2).
- Coldeportes. (2013). *Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre - Coldeportes, el grupo CEMA de la Universidad del Rosario y el grupo EpiAndes de la Universidad de los Andes. Manual para implementar prom.* Bogotá, Colombia.
- Coldeportes. (2014). *Lineamientos y oportunidades de mejora en el desarrollo de la acción de gestores, monitores y líderes del programa de Hábitos y Estilos de Vida Saludable.* Bogotá D.C.
- Costa, B. R., Vieira, E. R., da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders : A systematic review of recent longitudinal studies. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(3), 285–323. <http://doi.org/10.1002/ajim.20750>.
- Díaz Bambula, F., & Gómez, I. C. (2016). la investigación sobre el síndrome de burnout en latinoamérica entre 2000 y el 2010. *Psicología Desde El Caribe*, 33(1), 113–131.
- Díaz del Castillo, A., González, S. A., Ríos, A. P., Páez, D. C., Torres, A., Díaz, M. P., ... Sarmiento, O. L. (2016). Start small, dream big: Experiences of physical activity in public spaces in Colombia. *Preventive Medicine*. <http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.08.028>
- Dimate, A. E., Rodríguez, D. C., & Rocha, A. I. (2017). Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de La Universidad Industrial de Santander Salud*, 49(1), 57–74.

- EASHW. (2007). *Expert forecast on emerging psychosocial risks related to occupational safety and health*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Retrieved from <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/reports/7807118>
- Gil-Monte, P. R. (2009). Algunas razones para considerar los riesgos psicosociales en el trabajo y sus consecuencias en la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 83(2), 169–173.
- Guarda, F., Silva, R., Araújo Júnior, J., Freitas, M., & Neto, P. (2014). Intervenção do profissional de educação física: formação, perfil e competências para atuar no Programa Academia da Saúde. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, 5(4), 63–74. <http://doi.org/10.5123/S2176-62232014000400008>
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233–237. [http://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](http://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
- Maslach, C., Jackson, S., & Leiter, M. (1997). The Maslach Burnout Inventory Manual. *Evaluating Stress: A Book of Resources*.
- Montero-Marín, J. (2016). El síndrome de burnout y sus diferentes manifestaciones clínicas: una propuesta para la intervención. *Anestesia Analgesia Reanimación*, 29(1), 4. Retrieved from http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12732016000100005&lng=es&nrm=iso&tln g=es
- Montoya Díaz, M. del C., Palucci Marziale, M. H., do Carmo Cruz Robazzi, M. L., & Taubert de Freitas, F. C. (2010). Lesiones osteomusculares en trabajadores de un hospital mexicano y la ocurrencia del ausentismo. *Ciencia Y Enfermería*, 16(2), 35–46. <http://doi.org/10.4067/S0717-95532010000200005>
- Neves, R., & Assumpção, L. (2017). Formação E Intervenção Profissional Em Saúde Pública: Percepções De Profissionais De Educação Física. *Movimento (ESEFID/UFRGS)*, 23(1), 201–212. Retrieved from <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/65321/41027>
- Oliveira, D., Brito, A., & Tassitano, R. (2016). Profile of professionals working in physical activity interventions within programs in the primary health care system in the State of Pernambuco. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 21(5), 442–451. <http://doi.org/10.12820/rbafs.v.21n5p442-451>
- Paez, D. C., Reis, R. S., Parra, D. C., Hoehner, C. M., Sarmiento, O. L., Barros, M., & Brownson, R. C. (2015). Bridging the gap between research and practice: an assessment of external validity of community-based physical activity programs in Bogotá, Colombia, and Recife, Brazil. *TGBM*, 5(1), 1–11. <http://doi.org/10.1007/s13142-014-0275-y>
- Restrepo, A., Colorado, V., & Cabrera, A. (2006). Desgaste emocional en docentes oficiales de Medellín. *Revista de Salud Pública Colombia*, 8(1), 63–73.
- Rincones, A. P., & Castro, E. (2016). Prevención de desórdenes musculoesqueléticos de origen laboral en Colombia: un estudio de futuro para el año 2025. *Revista Ciencias de La Salud*, 14(0), 45–56. <http://doi.org/10.12804/revsalud14.especial.2016.03>
- Rios, A., Paez, D., Pinzón, E., Fermino, R., & Sarmiento, O. (2017). Logic model of the Recreovía: a community program to promote physical activity in Bogota. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 22(2), 206–211. <http://doi.org/10.12820/rbafs.v.22n2p206-211>
- Rodríguez Paipilla, M. G., Rodríguez Gómez, R., Riveros Gutierrez, A. E., Rodríguez D’Luyz, M. L., & Pinzón Salamanca, J. Y. (2011). *Síndrome de burnout y factores asociados en personal de salud en tres instituciones de bogotá en diciembre de 2010*. Universidad del Rosario-Universidad CES, Bogotá D.C.

THE IMPORTANCE OF TRAINING (AEROBIC MUSCULATION X) FOR OBESES AND OVERHEADS*



Diogo Andre Dos Anjos

Esp: treinamento personalizado
Cafelandia/SP (Brasil)

Este projeto mostrará como o método clássico M x A É um dos melhores métodos de emagrecimento para obesos e sobrepeso, PERSONAL

INTRODUÇÃO

Musculação classica

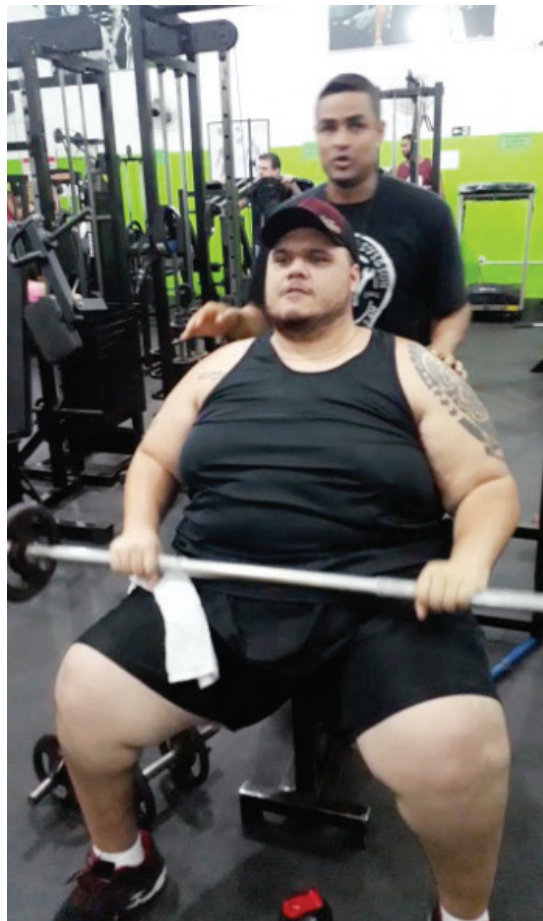
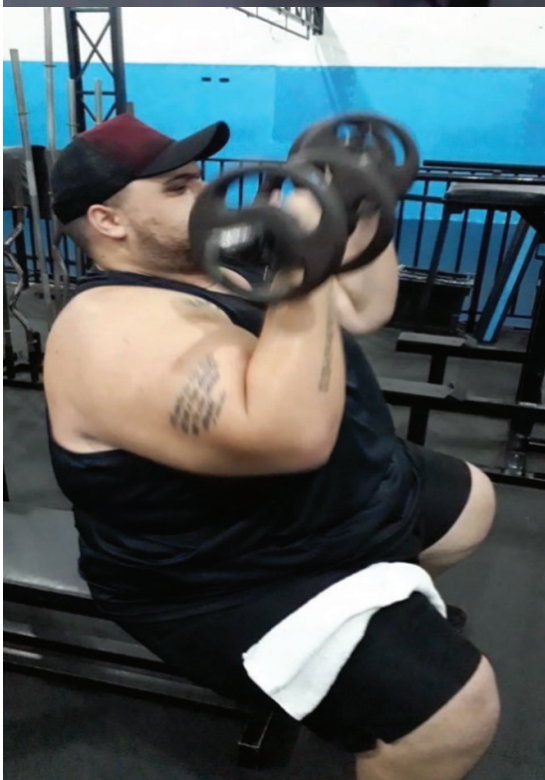
Segundo: MATSUDO, S.M. Nível de atividade física da população do estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. V. 10, n. 4, 2002, p. 41-50.



A musculação é o levantamento de pesos, seja com halteres ou aparelhos específicos, e seu objetivo é a hipertrofia dos músculos. Mas a carga de treinamento de musculação pode sofrer mudanças caso a execução dos exercícios varie muito entre as séries.

Muitas variáveis do treinamento da musculação dependem da boa execução dos exercícios, no caso da musculação, alguns truques fazem mesmo a diferença (e explicam porque seu amigo, que começou a fazer exercícios na mesma época que você, já está com o corpo bem mais definido).

* Personal trainer de negocio pesquisa / M.E.I 2019
Data : 06 de maio de 2019 cep: 16500-000 são paulo





Benefícios da musculação.

Difícil encontrar quem seja fanático por musculação, diferente do que acontece com corrida, natação ou ciclismo, por exemplo. O preconceito contra o treino baseado em repetições com cargas, no entanto, acaba colocando em segundo plano parte dos benefícios que ele oferece - deixar

Os exercícios aeróbicos são essenciais para todo ser humano. Os resultados mais imediatos inerentes à prática de atividade física são a melhora da disposição e condicionamento físico e da pressão sanguínea. Outros benefícios podem ser adquiridos com o tempo e com a prática constante, uma vez que a prática esporádica pode desencadear lesões e dores desagradáveis.

Quanto mais praticamos alguma atividade mais melhoramos o funcionamento do organismo, evita-se doenças, espanta-se o sedentarismo e perde-se peso. Muitas são as atividades aeróbicas que podem ser praticadas: dança, natação, vôlei, futsal, basquete, caminhadas ou simplesmente pedalar, todas

essas e muitas outras atividades sejam esportes, lutas ou práticas podem ser uma forma de melhorar sua qualidade de vida.

RESUMO

O intuito do presente trabalho de pesquisa é mostrar que o método mais simples e antigo até no dia de hoje a musculação versus aeróbio, até nos tempos de hoje vem causando poderosamente benefícios para o público que busca o emagrecimento rápido dentro das academias. Propriamente dito: que,

Muitas variáveis do treinamento da musculação dependem da boa execução dos exercícios, no caso da musculação, alguns truques fazem mesmo a diferença (e explicam porque seu amigo, que começou a fazer exercícios na mesma época que você, já está com o corpo bem mais definido). Resumidamente falando a importância deste método clássico musculação as variabilidades de estímulos quando aplicamos este método tem maior correspondência fisiológica no organismo do indivíduo quanto comparado as

outra atividades. a musculação, acontece a mesma coisa, pois se não trocamos o treino periodicamente, seus resultados estagnam e seu corpo tende a entrar no chamado efeito platô.

BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE AEROBIA ULTRA PODEROSO

Emagrecer sem se dedicar a uma atividade de que promete queimar muitas calorias é uma decisão cheia de controvérsias.

Pois existe uma lista interessante de vantagens e benefícios que vem junto certamente com a execução de atividades aeróbicas.

Entre algumas destacamos:

- Fortalecimento do sistema cardiorrespiratório;
- Tonificação de músculos;
- Maior produção de neurotransmissores importantes para o bem-estar;
- Queima de gordura visceral;
- Limpeza nas artérias;
- Inibe as chances de que doenças ocorram.

Em suma, atividades divertidas e nada monótonas como corrida:

- Natação;
- Aero HIIT;
- Jump;
- Dança...

Parecem impossíveis de não estarem em qualquer programa de emagrecimento.

A IMPORTANCIA DA PERIODIZAÇÃO NOS TREINOS

O nosso corpo se adapta a todos estímulos que recebe e essa condição foi responsável pela nossa sobrevivência, desde os períodos

pré-históricos, já que nossos antepassados foram submetidos a diversas situações em que, caso não se adaptassem, não sobreviveriam.

Com a musculação, acontece a mesma coisa, pois se não trocamos o treino periodicamente, seus resultados estagnam e seu corpo tende a entrar no chamado efeito platô. Mas em que ponto a periodização no treino entra nessa história?

Vamos supor que você tenha o objetivo de alcançar uma boa condição de hipertrofia muscular em um ano. Para atingir esse resultado, será necessário organizar os seus treinos em etapas. Em cada uma delas o seu corpo deverá receber estímulos diferentes. Isso é chamado de periodização do treino.

De forma bem simplificada, podemos dizer que ela se refere à organização de cada etapa do treinamento, como se fosse um calendário. Para que o objetivo seja alcançado no tempo disponível, é necessário planejar e estruturar adequadamente essas fases.

QUAIS SÃO OS CICLOS DA PERIODIZAÇÃO?

Antes de detalharmos os tipos de periodização nos treinos, é preciso entender como funcionam os ciclos ao longo de um período determinado. Basicamente, estão divididos em macrociclo, mesociclo e microciclo.

Cada uma desses momentos têm funções e características próprias, como você verá a seguir.

Macrociclo

Podemos dizer que o macrociclo abrange o objetivo principal do atleta, ou seja, aquilo que ele quer alcançar ao longo do treinamento. Um exemplo simples é um time de futebol que deseja conquistar o campeonato na-

cional. Para alcançar esse objetivo, ele deve fazer um planejamento (macrociclo) com duração de aproximadamente um ano.

Geralmente, o macrociclo é dividido em três fases: preparatória, competitiva e transitória. Dentro de cada uma delas existem períodos de treinamento menores (mesociclos). Além disso, dentro dos mesociclos há os microciclos. A união de cada um dos estágios é o que vai garantir um treinamento eficiente — indispensável para chegar aos resultados.

Mesociclo

Enquanto o macrociclo dura aproximadamente um ano, o mesociclo tem um intervalo de cerca de duas a seis semanas. Basicamente, essa fase é dividida da seguinte forma:

- preparatório geral;
- preparatório especial;
- preparação competitiva;
- treinamento pré-competitivo imediato;
- transitório.

Cada uma das etapas é organizada de acordo com objetivos predefinidos. Por exemplo, na preparação geral, o educador físico deve dar prioridade aos treinos que aumentam as habilidades gerais e motoras.

FAÇA EXERCÍCIOS COMPOSTOS DIFÍCEIS

Não importa qual seja seu objetivo, os exercícios compostos difíceis de fazer, como agachamento, terra, etc, serão os que mais poderão ajudá-lo a chegar onde quer.

Pense; Se você está sofrendo para executar um exercício composto com bastante carga, isto significa que você está saindo da sua zona de conforto.

Seu corpo está sendo estimulado a se adaptar para conseguir sair dessa zona, ficando maior e mais forte.

E qualquer coisa que faça isto, também vai queimar combustível. Afinal, se você está sofrendo, então o seu corpo não está em uma posição de relaxamento e economia de energia.

Fique mais forte

A maioria das pessoas sabem que ficar cada vez mais forte é importante para hipertrofia, mas poucos sabem que isto também é importante para queimar gordura. Pois é. Quando queremos queimar gordura, precisamos queimar o máximo de energia possível em conjunto da dieta. Para fazer isso de forma mais fácil, você precisa tornar o seu corpo em uma ferramenta ineficiente em usar combustível. Isto significa que você precisa fazer o corpo queimar mais combustível fazendo menos, assim como um carro que não é econômico. Esse é justamente o problema em focar-se em aeróbicos para queimar gordura. Quanto mais aeróbicos fazemos, mais o corpo se adapta e se torna eficiente. Logo, depois de um tempo, o corpo queima cada vez menos energia para realizar o mesmo tempo de aeróbico. Com o treino com pesos, ocorre o oposto. Quanto mais forte você fica e mais pesos usa, mais energia o corpo é obrigado a queimar para produzir essa força.

O que é obesidade

Ser obeso significa ter uma quantidade de gordura tão grande em seu corpo, que isso coloca sua vida em risco. O excesso de gordura pode levar ao desenvolvimento de diabetes tipo 2, doenças do coração, pressão alta, artrite, apnéia e derrame. Por causa do risco envolvido, é bom que você perca peso mesmo que não esteja se sentindo mal agora. É difícil mudar seus hábitos alimentares e fazer exercícios. Mas, se você planejar, pode conseguir.

Como deve ser o treino de uma pessoa obesa

O treino de uma pessoa que é obesa tem diversas particularidades, e de maneira alguma eu quero, por meio deste artigo, oferecer um método que se enquadre em todos os públicos. Meu objetivo é oferecer subsídios para que se saiba como deve ser a parte metodológica do treino, com as ressalvas particulares de cada um.

Uma pessoa em estado de obesidade, na maioria das vezes é sedentária, e busca na musculação um complemento para perda de gordura corporal, aliada

Uma boa alimentação, Quero deixar bem claro que neste caso, sem um controle alimentar rígido, de nada adiantará a prática da musculação. O treinamento, deve inicialmente, buscar o desenvolvimento da força máxima e da resistência muscular, pois estes além de melhorarem o metabolismo basal, irão promover uma base para o desenvolvimento físico. Exercícios com uma amplitude articular muito ampla, como o agachamento profundo ou o legpress devem ser evitados, pois esta pessoa já tem uma sobrecarga natural em suas articulações. No mais o treino deve ter um foco integral, exercitando-se todos os grandes grupos musculares de forma igual. Como os exercícios de alto impacto não são muito recomendados para esta população, aparelhos como o elíptico e a bicicleta estacionária são os mais indicados. A hidroginástica também pode ser um excelente complemento da musculação. A frequência de treino deve ser de no mínimo 3 vezes semanais e as outras práticas podem ser feitas em dois dias. No mais cada caso terá suas particularidades e não cabe discorrer sobre todas elas aqui.

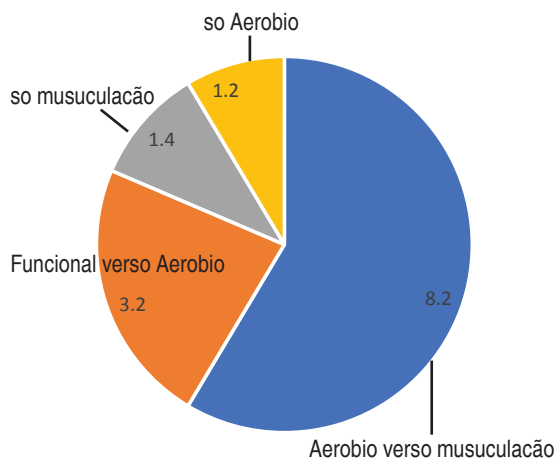
O objetivo é demonstrar aos profissionais da área de Educação Física, que com poucos exercícios e métodos, e simples periodi-

zações, podemos ter ótimos resultados para pessoas obesas que buscam emagrecimento rápido e simples através da musculação clássica e atividade aeróbia moderada.

ANALISE METODOLOGICA DOS RESULTADOS

Resultados foram aplicados em mais de 20 obesos e sobrepeso do sexo masculino com idade ate 35 anos, atividade aplica 20 minutos de musculação dividido em duas parte MMII e MMSS mais 30in de atividades aeróbia intervalada de 5 partes de 5 minutos durante, 6 meses de treinamento. Analisamos o nivel de atividade fisica e 4 tipos 1-atividades aeróbica, 2 – funcional verso aeróbio, 3 – só musculação, 4 – só aeróbio.

Atividades física mais aplicadas



No gráfico mostra que a maioria das atividade física de academia são aplicada o método simples para obter emagrecimento rápido para obesos e sobrepeso e de uma escala, a cor azul representa que o tipo de atividades física (musculação verso aeróbio) tem um aumento nos protocolos de emagrecimento ate 8,2% comparado com as demais atividades relacionada no gráfico, em relação as cores (vermelha, verde, roxa)

CONCLUSÃO

Para obter um resultado mais rápido através da musculação versus atividades aeróbia, as variabilidades de estímulos quando aplicamos este método tem maior correspondência fisiológica no organismo do indivíduo quanto comparado as outras atividades mostrado no gráfico. Análise demonstrativa dos parâmetros utilizados foram 20 pessoas obesas do sexo masculino com idade até 35 anos, protocolo utilizado foi musculação versus aeróbico, durante um período de até 6 meses. Conclui que ainda este método antigo e simples, é um dos mais utilizados e mais correspondido nas atividades de emagrecimento, para o público obeso e sobrepeso, resulta e rápido, o método é seguro, e o protocolo é infalível. Dividido a mais que a importância do treinamento (musculação x aeróbico) para obesos e sobrepesos este tipo de atividade, que ainda nos tempos modernos traz resultados significantes para pesos obesos e sobrepesos.

REFERÊNCIAS

MATSUDO, S.M. Nível de atividade física da população do estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. V. 10, n. 4, 2002, p. 41-50.

SANTARÉM, J.M. *Treinamento de força e potência. O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica*.

Acesso em www.minhavidade.com.br/fitness/tudo-sobre/4589-musculacao

www.dicasdetreino.com.br/dicas-para-emagrecer-sem-precisar-fazer-exercicio-aerobico/

<http://mundoebemestar.com.br/life-red/emagrecedor-natural-simples-v1/?mcr=BYF394158>

<http://www.abeso.org.br/centrodeobesidadeediabetes.org.br/tudo-sobre-obesidade/tratamento-da-obesidade/>

https://bemstar.globo.com/index.php?modulo=aulas&url_id=304

emagrecereperderpeso.com.br/alimentacao-para-malhar-e-perder-peso/

www.musculacao.net/treinios

<https://emagrecereperderpeso.com.br/dicasdemusculacao.org/treinios/treino-pronto/>

Condicionamento Físico e ao Desempenho, São Paulo: Manole. 2000.

- Ryan, A.S.; e colaboradores.

Resistive training increases fat-free mass and maintains RMR despite weight loss in postmenopausal women. J Appl Physiol, v.79, p.818-823,1995.

- Santarém, J.M. Treinamento com pesos. Disponível em: www.cedof.com.br Acesso em: 21 set. 2006.

- Tesch, P.A.; e colaboradores. Muscle metabolism during intense, heavy resistance exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, v.55, p.362-366, 1986.

- Tubino, M.J.G.; Moreira, S.B. Metodologia científica do treinamento desportivo. 13. ed. Rio de Janeiro: Editora Shape, 2003.

- Turcotte, L.; e colaboradores. Lipid metabolism during exercise. In *Exercise metabolism*, Champaign, IL. Human Kinetics, p.99-130, 1995.

- Uchida, M.C.; e colaboradores. Manual de musculação. São Paulo: Phorte, 2004.

- Verkhoshansky, Y.V. Treinamento desportivo. Porto Alegre: Aritmed, 2001.

- Weineck, J. Manual de Treinamento Esportivo. 2a. ed., Manole, São Paulo, 1989.

- Zurlo, F.; e colaboradores. Skeletal muscle metabolism is a major determinant of resting energy expenditure. *J Clin Invest*, v.86, p.1423-1427, 1990. Recebido para

LAS PRÁCTICAS DEPORTIVAS COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS CIUDADANAS EN ESCOLARES DE UN MODELO EDUCATIVO ALTERNATIVO EN BOGOTÁ



Jaime Eduardo Alvarado Melo

Licenciado en educación física recreación y deporte, Especialista en proyección social de la educación, Magister en educación Universidad Libre. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2366-8727>.
Correo electrónico: jaimee.alvaradom@unilibre.edu.co

Natalia Stephany Morales Eraso

Fisioterapeuta Universidad del Rosario, especialista en gerencia integral de servicios de salud, magister en administración en salud de la Universidad del Rosario. Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura

Manuel Alberto Riveros Medina

Licenciado en educación física recreación y deporte Universidad Pedagógica, fisioterapeuta, especialista en ejercicio físico para la salud, Magister en intervención integral del deportista, Docente Universidad Libre, Facultad Ciencias de Educación. Bogotá Colombia. Miembro del grupo de investigación Educación y cultura. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9682-5677>.
Correo electrónico: Manuel.riverosm@unilibre.edu.co

* Estudio realizado entre febrero y noviembre del 2016. La investigación no tuvo financiamiento externo.
Sporting practices as a strategy to strengthen the civic skills in schoolchildren of an alternative educational model in Bogotá



Este documento recoge el estudio realizado en el modelo educativo alternativo Aceleración Secundaria, implementado en un colegio público de Bogotá. El modelo educativo presenta en su población estudiantil características comunes como la extra-edad, la repitencia académica y el acceso tardío a la educación, las características inmersas dentro de este contexto generan problemáticas sociales que dificultan las relaciones interpersonales y por ende la convivencia escolar, por este motivo se gestiona y aplica una estrategia orientada desde las prácticas deportivas, con el objetivo de fortalecer las competencias ciudadanas, buscando así, una comunidad educativa más tolerante a las diferencias, con un mayor respeto por el otro, fomentando el diálogo, el trabajo en equipo para la solución adecuada de problemáticas, y generar espacios sociales que contribuyan al crecimiento personal y colectivo.

Una vez aplicada la estrategia se pudo evidenciar que resultó fundamental para la duplicación de comportamientos, los cua-

les fueron interiorizados con la mediación del docente durante la práctica deportiva y transpuestos en los diferentes espacios escolares. La estrategia se desarrolló a través de la metodología pedagógica “se aprende en la acción, no en el discurso” (Chaux. 2013)

Palabras clave:

Competencias ciudadanas, Prácticas deportivas, Modelo educativo.

INTRODUCCIÓN

Las entidades encargadas de las políticas de educación pública a nivel distrital y nacional han tenido que crear programas y apoyar diferentes estrategias para reducir los altos niveles de deserción y extra-edad presentes en las instituciones educativas en los grados de educación básica y educación media. Según datos de la Secretaría de Educación de Bogotá, en el año 2013 los niveles de deserción alcanzaban los 2.64, incrementándose a 3.63 en el año 2015.

En ese sentido, uno de estos programas es el modelo educativo Aceleración Secundaria, liderado y financiado por la Secretaría de Educación de Bogotá. Este modelo surge en el año 2010 en el colegio Guillermo León Valencia de la localidad 15 (Antonio Nariño) ante la necesidad observada por los docentes y directivos de la institución educativa de agrupar en el mismo grado a estudiantes con edades e intereses muy diferentes. Actualmente el modelo se viene implementando en 77 colegios a nivel distrital

El modelo educativo Aceleración Secundaria es una alternativa a la educación tradicional ofrecida en las instituciones públicas de Bogotá, este modelo atiende a estudiantes en condición de extra-edad y otras problemáticas sociales descritas anteriormente, según sus lineamientos generales, se enmarca dentro cinco características especiales que facilitan su funcionamiento. La voluntad política, relacionada con el interés y financiamiento por parte de la secretaria de educación de Bogotá, la voluntad directiva, relacionada con el interés de los docentes directivos de la institución educativa donde se desarrolla el modelo, el equipo docente, que se encargará directamente de la carga académica en cada uno de los salones de clase, los estudiantes, población objetiva a quien está orientado el modelo educativo y finalmente lo referente a tiempos y espacios.

Dentro de las características del docente de Aceleración Secundaria hay que resaltar sus capacidades, las cuales posibilitan el cumplimiento del objetivo trazado en la estrategia, dichas capacidades se resumen en la capacidad disciplinar, la capacidad didáctica, la capacidad pedagógica y la capacidad interpersonal, siendo, estas dos últimas las que permiten la mediación del docente en las prácticas deportivas en relación con el fortalecimiento de las competencias ciudadanas.

El Ministerio de Educación Nacional fijó como objetivo el desarrollo de las competencias ciudadanas en los centros educativos del país, buscando la formación de ciudadanos capaces de actuar constructivamente en la sociedad, pero son pocos los espacios que se generan para poner en práctica estas estrategias, quedando relegadas a acciones individuales poco evidenciadas.

En la escuela se concentran una multiplicidad de necesidades pertenecientes a cada uno de los estudiantes que allí acuden, en dicho espacio se busca empoderar al estudiante con saberes curriculares propios de las asignaturas tradicionales, así como el desarrollo de valores y formación ciudadana que permitan espacios más democráticos y encaminados al bien común. Según (Foucault, 1976) “la escuela es un aparato de enseñar, en el que cada estudiante, cada nivel y cada momento al combinarse de la forma correcta, están siendo utilizados permanentemente en el proceso de la enseñanza”. Así pues, resulta fundamental la inclusión de estrategias que fomenten las competencias ciudadanas en espacios de formación escolar y más aún en modelos como Aceleración Secundaria, caracterizado por las diferentes particularidades de la población estudiantil y de sus intereses individuales.

De acuerdo con Chaux, las competencias ciudadanas o también llamadas habilidades sociales son “aquellas capacidades cognitivas, emocionales y comunicativas que, integradas y relacionadas con conocimientos y actitudes, hacen posible que el ciudadano actúe de manera constructiva en la sociedad” (Chaux, 2012). Dado esto, las competencias ciudadanas se forman a través de las relaciones sociales, de la experiencia, del contexto, con los amigos, con los docentes, y obviamente un espacio fundamental para esa formación es la escuela.

El Ministerio de Educación Nacional emitió una cartilla en el año 2011 llamada Brújula, en ella se establece que las competencias ciudadanas están íntimamente ligadas al desarrollo moral de los seres humanos, convirtiéndose así en un aspecto fundamental para la formación de cualquier ciudadano.

Así pues, las competencias ciudadanas inmersas en espacios educativos, buscan mejorar las relaciones personales y la convivencia escolar, entendida esta última como “el ideal de vida común entre personas que forman parte de la comunidad educativa, partiendo del deseo de vivir juntos de manera viable y deseable a pesar de la diversidad de orígenes” (Mockus, 2002).

Según Chaux (2012), las competencias ciudadanas se dividen en cuatro grandes campos: Las competencias cognitivas, comunicativas, emocionales e integradoras, y a su vez estas cuatro, se dividen en el manejo de la ira (competencia emocional), la empatía (competencia emocional), la escucha activa (competencia comunicativa), la consideración de consecuencias (competencia cognitiva), la generación creativa de opciones (competencia cognitiva), la toma de perspectiva (competencia cognitiva), el pensamiento crítico (competencia cognitiva), la asertividad (competencia comunicativa), entre otras.

Para el desarrollo de este estudio, se trabajaron solo cinco habilidades que se consideraron tenían mayor relación con la convivencia escolar, estas competencias son: manejo de la ira, la empatía, la consideración de consecuencias, la escucha activa y la generación creativa de opciones.

Para el fortalecimiento de dichas competencias se tomó como estrategia mediadora las prácticas deportivas, entendidas estas como “toda actividad física que, mediante la participación organizada y reglada, tiende

a mejorar la condición física y mental estableciendo relaciones sociales y obteniendo logros y resultados en competencias a cualquier nivel.” (Diccionario de la actividad física y el deporte, Paidotribo) “El deporte se tiende a utilizar como la medicina o cura para muchos males, pero más allá de esta concepción, el deporte puede ser una práctica social formativa de valores, que fortalece la disciplina, que fomenta la comunicación, el trabajo en equipo y crea una búsqueda de objetivos comunes. Toda práctica deportiva esta guiada por una reglamentación ya establecida, la cual debe ser respetada por cada participante, este principio sirvió para fomentar el respeto a cada una de las normas de convivencia establecidas en el contexto educativo de Aceleración Secundaria.

En esta línea, Toscano & Rodríguez (2008) plantean que el desarrollo de espacios adecuados para la práctica de la actividad física, puede ser un escenario para el desarrollo de propuestas que contribuyan mediante estrategias de promoción e intervención en la práctica de ejercicio en diferentes comunidades. Desde este punto de vista, la educación y la práctica de actividad deportiva puede ayudar a mejorar comportamientos sociales que contribuyen a la formación y el desarrollo de los sujetos en la sociedad. Así mismo Matsudo y Cols (1998), exponen que el ejercicio contribuye desde lo físico, los psicológico y lo social en diferentes edades y desde distintos escenarios, en ese sentido, la escuela se convierte en el lugar propicio para la práctica del deporte, el ejercicio y el fortalecimiento de relaciones personales a partir de este medio.

De acuerdo a lo anterior, la relación entre estas tres categorías descritas constituye el eje fundamental sobre el cual gira este estudio, ya que se tiene como objetivo principal el evaluar la práctica de tres modalidades deportivas y su relación con el mejoramiento

to de las competencias ciudadanas en los estudiantes del Modelo Educativo Aceleración Secundaria que se desarrolla en un colegio público de Bogotá.

METODOLOGÍA

El proceso investigativo realizado en este estudio es de carácter exploratorio, descriptivo, con la utilización de metodologías mixtas en el marco de la investigación-acción. La población a quien se tuvo como muestra fueron 50 estudiantes del Modelo educativo Aceleración Secundaria de un colegio distrital de la localidad 15 (Antonio Nariño), 13 niñas y 37 niños. Previa autorización del comité de ética institucional y firma de consentimiento informado, los estudiantes participaron en 74 prácticas de tres disciplinas deportivas (Fútbol sala, atletismo, ajedrez) de carácter individual y colectivo.

La estructura de la estrategia conto con tres fases tanto en el proceso general de la investigación como en el desarrollo de las prácticas deportivas. En el estudio general se realizaron las fases exploratorias, la fase analítico-descriptiva y la fase evaluativa propositiva, sobre las cuales se realizó un diagnóstico inicial con apoyo de grupos focales, diarios de campo y un análisis cruzado de las problemáticas evidenciadas, seguido de la aplicación para posteriormente a la ejecución, realizarse una evaluación de la estrategia y su retroalimentación.

En cuanto a las prácticas deportivas se realizaron las fases de acercamiento, apropiación e interiorización, todas estas mediadas por el docente, permitiendo que los estudiantes lograran una adecuada interpretación del objetivo a trabajar con dichas prácticas.

CONCLUSIONES

Del total de estudiantes participantes en el estudio, el 26% corresponde a niñas y el 74% corresponde a niños. Las edades promedio de los estudiantes participantes esta entre los 14 y los 17 años, quiere decir que, según el MEN, el 100% de los estudiantes presentan condición de extra-edad para el grado que están cursando. (11 y 12 años sexto, séptimo). El 100% de los estudiantes pertenecen a estratos socio económico 1 y 2. Los estudiantes participantes en el estudio corresponden al 60% de la totalidad de la población del modelo educativo Aceleración Secundaria.

El estudio realizado toma gran importancia ya que en el transcurso del proceso se observó que en la institución educativa en la que se realizó la investigación, no contaba con un programa o estrategia que pudiera afectar de forma positiva las habilidades sociales de los estudiantes del Modelo Educativo Aceleración Secundaria.

Una vez aplicada la estrategia, se pudo evidenciar lo fundamental de la mediación del docente en la interiorización de las competencias ciudadanas, permitiendo que los estudiantes dupliquen estos comportamientos en los diferentes espacios escolares.

Con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que el 98% de los estudiantes consideran que las prácticas deportivas ayudan a mejorar las competencias ciudadanas, de igual manera manifiestan que sintieron un cambio positivo en cuanto a su convivencia y comunicación con sus compañeros luego de las prácticas deportivas.

Partiendo del diagnóstico realizado a la implementación de la estrategia, se puede concluir que las prácticas deportivas resultaron un espacio fundamental para el desarrollo y el mejoramiento de las habilidades sociales, ya que éstas, promovieron aprendizajes experienciales y cooperativos, con cambios positivos en los canales

de comunicación, la negociación de conflictos, el manejo de la ira, la consideración de consecuencias, y la generación creativa de opciones, importantes para la resolución de problemáticas individuales y sociales en la comunidad educativa.

El desarrollo de este estudio logro una gran aceptación de los miembros de la comunidad educativa. Se manifestó desde los estudiantes cambios en sus comportamientos logrando mejorar sus relaciones personales. Los directivos docentes apoyaron el proceso investigativo proponiéndolo y finalmente aceptándose por parte la Secretaria de Educación de Bogotá como una estrategia pedagógica exitosa.

REFLEXIÓN

Las habilidades sociales o competencias ciudadanas son muy importantes para el desarrollo de la personalidad en cualquier individuo, pero cobra mayor importancia cuando se trata de contextos educativos con características especiales como Aceleración Secundaria, donde la población estudiantil se enfrenta a diversos factores que hacen de la convivencia un tema preocupante para la comunidad educativa. Al intentar mejorar las competencias ciudadanas, en este caso utilizando las prácticas deportivas como mediadoras, se están generando espacios más oportunos para la construcción de una convivencia pacífica, con responsabilidad sobre los actos propios, valorando las capacidades y diferencias de cada miembro de la institución educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado, M, Jaime. (2016). Estrategia de gestión de la comunidad orientada desde las prácticas deportivas, para fortalecer las competencias ciudadanas en los estudiantes de aceleración secundaria del colegio Guillermo León Valencia (trabajo de grado). Universidad Libre. Bogotá.

Charry, Henry. Guardia, Milena. (2013). Lineamientos del modelo de atención a población extra-edad para la nivelación de la educación básica secundaria Aceleración Secundaria. Secretaría de Educación Distrital. Bogotá.

Chaux, Enrique. (2012). Educación, convivencia y agresión escolar. Bogotá: Taurus.

Contreras, Onofre. (1998). Didáctica de la Educación Física, Un enfoque constructivista. Barcelona. España. Diccionario de la Actividad física y el deporte, (1999). 2da edición. España. Paidotribo

Foucault, M. (1976). Vigilar y castigar. Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno Editores S. A.

Hernández, S, Roberto. Fernández, C, Carlos. Baptista, L, Pilar. (1991) Metodología de la Investigación. México D.F: Mc Graw-Hill.

Marín, A, Raúl. (2014). El proceso de formación en valores en la escuela primaria de Tamaulipas, desde la percepción de los alumnos de quinto y sexto grado. Revista internacional de Ciencias sociales y humanidades. Sociotam, XXIV (2), 139-158.

Mockus, A. (2004). ¿Por qué competencias ciudadanas en Colombia? Al tablero No. 27, p. 11.

Ministerio de Educación Nacional. (2011). Cartilla Brújula. Programa de competencias ciudadanas. Bogotá. Amado impresores.

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Guías pedagógicas para la convivencia escolar. Bogotá. Amado impresores.

Secretaria de Educación de Bogotá. (2018). Niveles de deserción en Bogotá. Recuperado de: https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/conoce-nuestras-cifras

Toscano, W., & Rodríguez, L. (2008). Actividad física y calidad y vida de vida. Revista académica, Hologramática, 3-17.

PERSPECTIVAS FUTURAS PARA LA EDUCACIÓN FÍSICA, EL DEPORTE Y EL FITNESS *



Estélio HM Dantas

Ph.D., Programa de doctorado en enfermería y biociencias - PpgEnfBio, Universidad Federal del Estado de Río de Janeiro - UNIRIO, Río de Janeiro, Brasil; Programa de Maestría y Doctorado en Salud y Medio Ambiente - PSA, Universidad de Tiradentes - UNIT, Aracaju, Brasil. Número de ORCID: p.0000-0003-0981-8020;

Correo electrónico: Estelio.dantas@unirio.br

Cristiane Kelly Aquino dos Santos

Maestría y Doctorado en Salud y Medio Ambiente - PSA, Universidad de Tiradentes - UNIT, Aracaju, Brasil. Número de ORCID: 0000-0002-0260-7194.

Correo electrónico: ckellyakins@gmail.com

Evelini Veras de Jesus

Programa de Maestría en Salud y Medio Ambiente - PSA, Universidad de Tiradentes - UNIDAD, Aracaju, Brasil. Número de ORCID: 0000.0003-1677-9322.

Correo electrónico: evelimania@hotmail.com

Lúcio Flávio Gomes Ribeiro da Costa

Programa de Maestría y Doctorado en Salud y Medio Ambiente - PSA, Universidad de Tiradentes - UNIT, Aracaju, Brasil. Número de ORCID: 0000-0002-3437-8701.

Correo electrónico: luciojudo@hotmail.com

Michael Douglas Celestino Bispo

Programa de Maestría y Doctorado en Salud y Medio Ambiente - PSA, Universidad de Tiradentes - UNIT, Aracaju, Brasil. Número de ORCID: 0000-0003-2564-1464.

Correo electrónico: michaeldougasc@hotmail.com

* Abril a junio 2019

Future Perspectives for Physical Education, Sports and Fitness.



INTRODUCCIÓN

Los últimos años se han caracterizado por un crecimiento exponencial del conocimiento científico, de la tecnología de la información. Estos factores están llevando a cambios profundos en la sociedad, en el mercado laboral y en los medios de producción. (Cunha, Cunha, Costa, & Cunha, 2017)

Hoy en día, se ha convertido en un lugar común hablar del ritmo alucinante del cambio, pero un pensador estadounidense, Alvin Toffler (1928-2016) notó esta tendencia en los años sesenta. Él prácticamente inauguró una profesión y una industria de consultoría: el futurismo y ganó fama mundial. Es una de las frases más repetidas en la rama de las innovaciones: “El cambio no es simplemente necesario para la vida, es la vida”. (Toffler, 1973)

Toffler, dijo que la sociedad humana evolucionó a través de tres grandes olas de transformación: la primera, aún en el período neolítico, unos diez mil años antes de Cristo, fue el descubrimiento de la agricultura y la domesticación de los animales. Este evento nos ha transformado de cazadores y recolectores nómadas en agricultores y cria-

dores establecidos. Esta primera ola se acentuó aún más, cinco mil años después, por la invención del arado que hizo posible el excedente de alimentos y, debido a eso, dio origen a las ciudades y, más tarde, a las grandes civilizaciones. (Santos, Veloso, & Oliveira, 2017)

La segunda ola, que se produjo a principios del siglo XVIII, fue la Revolución Industrial resultante de la invención de la máquina de vapor. Hasta este evento, todos los logros de la civilización humana: las pirámides de Gizeh, la Gran Muralla de China, Chichen Itza, dependían para su construcción del gasto de la fuerza humana o la tracción animal. (Sachs, 2018)

La tercera ola, la según Toffler fue el de la telemática, una combinación de telecomunicaciones y tecnología de la información, que transformaría radicalmente la sociedad a partir de la década de 1950, e incluso en algunos casos posibilitando, la realización del trabajo en casa. (Azevedo & Santos, 2017)

El crecimiento acelerado de la tecnología ha provocado cambios radicales tanto en la sociedad como en las fábricas de todo el mundo.

En 2016, la Gabinete de Japón (que es el órgano rector del gobierno japonés, integrada por el Primer Ministro y los otros 19 Ministerios) adoptó el 5º Plan Básico de Ciencia y Tecnología. En este plan, se propuso la Sociedad 5.0 como una sociedad que Japón debería aspirar a implementar para 2021. (Man, 2018).

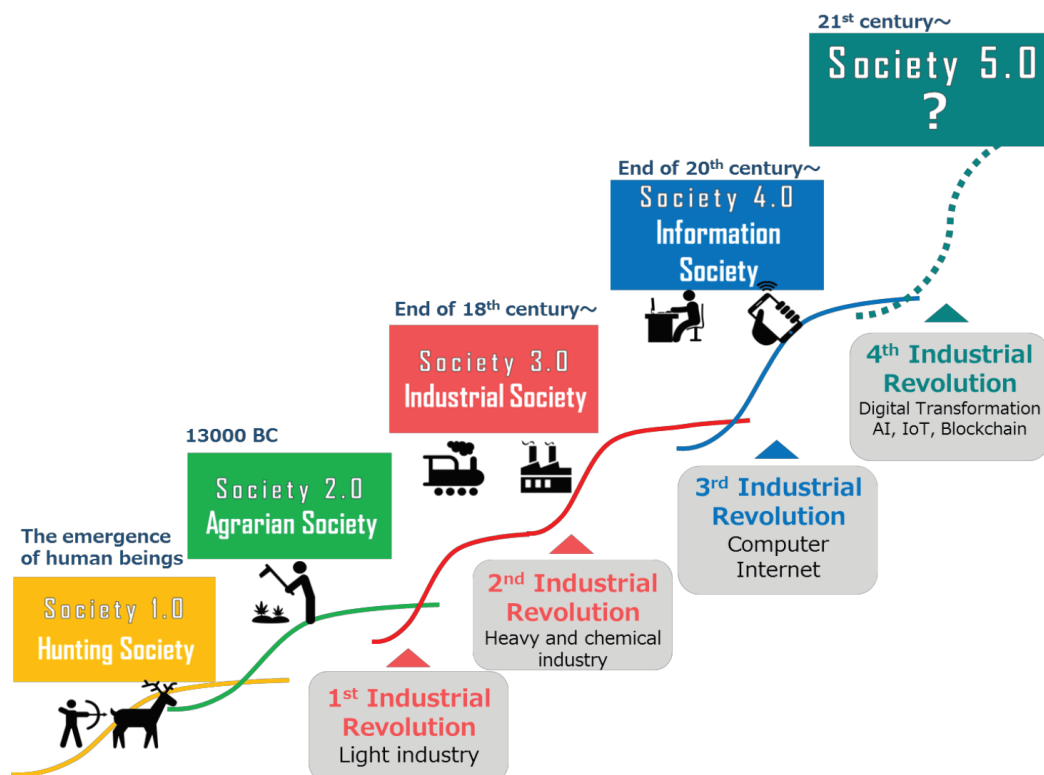
Esta sociedad puede definirse como: “una sociedad centrada en el hombre que equilibra el avance económico con la resolución de problemas sociales mediante un sistema que integra altamente el ciberespacio y el espacio físico” (Hombre, 2018).

La sociedad 5.0 se deriva de la evolución de la sociedad a través de los tiempos, comenzando con la sociedad nómada, el cazador y la sociedad extractiva (Sociedad 1.0); la sociedad agrícola y pastoral (Sociedad 2.0); Sociedad industrial (Sociedad 3.0) y Socie-

dad de la información (Sociedad 4.0). Será, por lo tanto, una sociedad después de las evoluciones sociales defendidas por Toffler. (Shiroishi, Uchiyama, & Suzuki, 2018).

Desde las líneas de montaje de esta nueva sociedad, surgen productos innovadores y personalizados en cortos períodos de tiempo. Esta tendencia a pasar de la línea de ensamblaje estandarizada a la fabricación de artículos personalizados según los deseos del cliente es la lógica de la nueva industria. Para caracterizar esta innovación, el término Industria 4.0 se creó en la Feria de Hannover en Alemania en 2011. En ese momento, Siegfried Dais (Robert Bosch) y Kagermann (Academia Alemana de Ciencia e Ingeniería) dirigieron un estudio sobre la implementación de este modelo de industria para el gobierno federal alemán. Publicado en 2013, el estudio abordó la conexión entre máquinas,

Figura 1: La evolución de la sociedad según el 5º Plan Básico de Ciencia y Tecnología de Japón.



sistemas y activos que permitía a las industrias tener el control exacto de cada etapa de la cadena de valor para que sus fábricas fueran inteligentes. (HNÁT, HERČKO, & GREGOR, 2018).

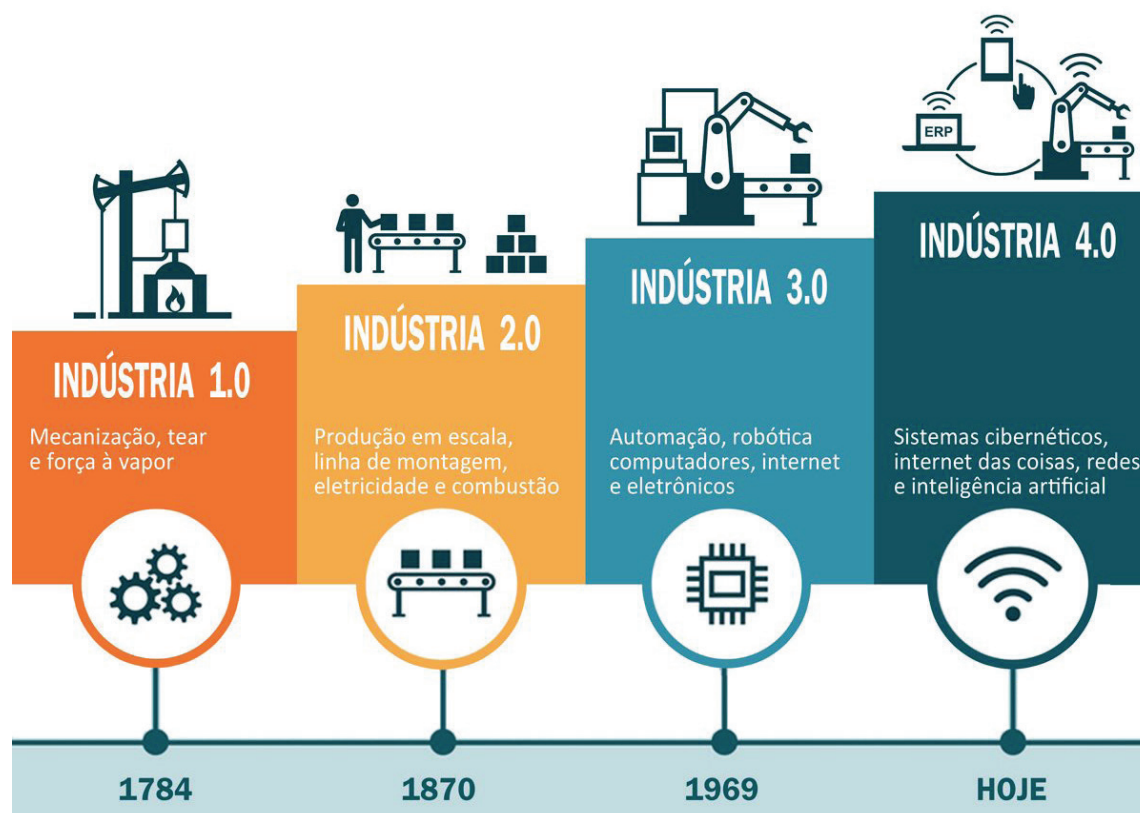
La Industria 4.0 se refiere a una nueva fase en la Revolución Industrial que se centra principalmente en la interconectividad, la automatización, el aprendizaje automático y los datos en tiempo real. La Industria 4.0, también conocida como *IoT* o fabricación inteligente, une la producción física y las operaciones con tecnología digital inteligente, aprendizaje automático y *big data* para crear un ecosistema más holístico y mejor conectado para las empresas centradas en la fabricación y la gestión de la cadena de suministro. Aunque todas las compañías y organizaciones que operan hoy en día son diferentes, todas enfrentan un desafío co-

mún: la necesidad de conectividad y acceso a *percepciones* en tiempo real entre procesos, socios, productos y personas. (García-Muiña, González-Sánchez, & Ferrari, 2018).

La industria 4.0 es el resultado de una evolución que comienza en la revolución industrial y que progresa de acuerdo con la que se presenta en la Figura 2.

En esta nueva concepción de la industria, las actividades recurrentes se llevan a cabo exclusivamente por máquinas, provocando la demanda de un nuevo tipo de profesional. Un estudio realizado por SENAI apunta a la aparición de al menos 30 nuevas carreras, como técnico de impresión de alimentos o diseñador de tecnología 3D, en un período de cinco a diez años en ocho áreas diferentes (Serviço Nacional da Indústria - SENAI, 2018).

Figura 2: Las cuatro etapas de la evolución de la industria, según el gobierno alemán.



Estos nuevos expertos deberían poder ir más allá de las normas laborales actuales y desarrollar habilidades como la innovación, el espíritu empresarial, la agilidad para resolver problemas y la capacidad de aprovechar la tecnología. “La tendencia es que las nuevas herramientas salvarán a las personas del trabajo repetitivo, lo que crea oportunidades para la interpretación de datos y la toma de decisiones de una manera más avanzada, a partir de la inteligencia artificial” (Serviço Nacional da Indústria - SENAI, 2018).

Otro factor condicionante en la sociedad y en el mercado laboral es el envejecimiento de la población. Este fenómeno denominado “transición demográfica” se caracteriza por un aumento proporcional, progresivo y marcado de la población adulta y anciana. En el caso brasileño, se debió principalmente a la disminución de las tasas de mortalidad en los primeros años de vida, que se produjo a fines de la década de 1940, y en particular a la caída en la tasa de fertilidad que comenzó en la década de 1960. (DANTAS & VALE, 2008).

En realidad, el envejecimiento de la población no se refiere a individuos ni a cada generación, sino a los cambios observados en la estructura etaria de la población, lo que produce un aumento en el porcentaje relativo de personas por encima de cierta edad, que se considera que definen el inicio de la vejez. Este límite inferior varía de una sociedad a otra y depende no solo de factores biológicos, sino también económicos, ambientales, científicos y culturales. Por otro lado, el envejecimiento de la población representa un éxito de las acciones en el área de la salud pública, capaz de modificar la mortalidad y aumentar la esperanza de vida a través de acciones curativas y preventivas. (BORBAPINHEIRO, DANTAS, & FIGUEIREDO, 2016).

Sin embargo, la prevención no solo concierne a las condiciones inherentes a los factores físicos. Para alcanzar sus objetivos más plenamente, la prevención debe tener en cuenta los aspectos sociales y psicológicos en su plenitud, es decir, los factores socioeconómicos, sociopolíticos, socioculturales y psicosociales. (VALE, PERNAMBUCO, & DANTAS, 2016).

Si en el pasado se exigía al Profesional de Educación Física, como prioridad, trabajar con niños y adultos, hoy en día y en el futuro, su clientela será la de edad avanzada.

Para abordar todas estas transformaciones, que tuvieron lugar en un período de tiempo tan corto y con miras a preservar los valores humanos, la Organización Mundial de la Salud lanzó la Agenda 2030 en septiembre de 2015, con 17 Objetivos de Desarrollo Sustentable del Milenio (ODM). Estos objetivos se escalan a tres niveles: personal, ecológico y espiritual, como se muestra en la Figura 3. (ONU, 2015)

Esta agenda presenta una oportunidad histórica para mejorar los derechos y el bienestar de nuestro planeta, especialmente los más vulnerables, como los niños, los ancianos, los enfermos y los más desfavorecidos. Con el objetivo de garantizar un planeta saludable para las generaciones futuras, que experimentarán las repentinas transformaciones sociales, tecnológicas y económicas de este nuevo milenio.

En el primer nivel de los objetivos, que trata con las personas, las preocupaciones de la ONU se centran en: pobreza, hambre, salud, educación, género, agua, energía, trabajo, infraestructura y desigualdad. El profesional de Educación Física, además de ser directamente responsable de la salud y la educación, necesita armonizar su trabajo con los otros objetivos.

Figura 3: Objetivos de Desarrollo Sustentable del Milenio (ODM)



La misma preocupación por la adecuación de la manera de actuar profesionalmente debe ocurrir en relación con los objetivos relacionados con la ecología (sustentabilidad, residuos, clima, diversidad y medio ambiente), así como con los relacionados con la espiritualidad (paz, justicia y participación).

DESARROLLO

A comienzos del milenio, las transformaciones económicas y sociales impulsadas por la tecnología y la innovación están ocurriendo exponencialmente en una escala nunca antes vista en la historia humana. Este hecho está produciendo profundos cambios en la salud, la educación y el mercado laboral.

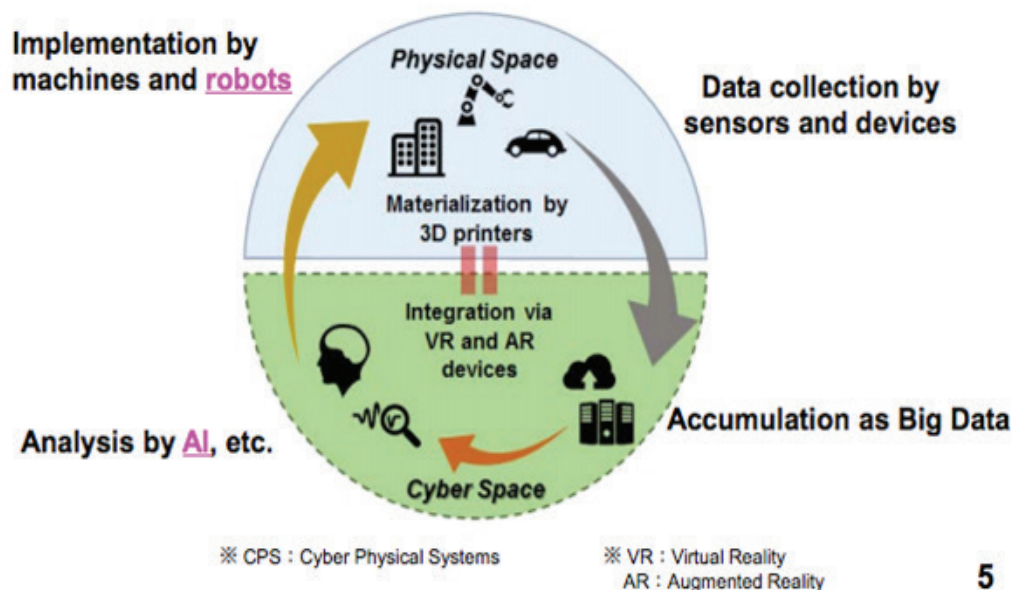
En la Figura 54 presentamos la interacción entre el mundo virtual y el mundo físico, cada vez más presente en nuestra realidad. Los productos y artículos físicos se realizarán de forma automatizada, la mayoría de ellos utilizando impresoras 3D, los servicios

serán proporcionados por robots. Todos los objetos y seres serán fuentes de información virtual, gracias a los chips y sensores instalados en ellos. A su vez, el *Ciberespacio* será conformado por una gigantesca cantidad de información (*Big Data*), efectivamente analizable solo mediante inteligencias artificiales.

El mercado laboral, como podría esperarse, sufrirá cambios profundos como resultado de estas nuevas tendencias. Todas las encuestas realizadas por la *Singularity University* y otras organizaciones profundamente involucradas en la innovación, apuntan a la preservación y expansión de profesiones que las máquinas o la inteligencia artificial no pueden realizar mejor, especialmente aquellas que dependen de la creatividad, el cuidado y la atención humana. (Bersin, 2016).

Por lo tanto, se puede esperar un gran desarrollo en los próximos años de las profesiones relacionadas con: la creación de

Figura 4: La relación entre la realidad virtual y el mundo físico.



5

contenido digital; desarrollo de software; (enfermeras, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales) y cuidado personal (baristas, enólogos, entrenadores personales, etc.). (TIDD & BESSANT, 2018).

El impacto de la revolución tecnológica en el mercado laboral de Educación Física, Deporte y Fitness pasa necesariamente por la asimilación y adaptación a las nuevas realidades e innovaciones presentadas en este ensayo.

Cada año el *Colegio Americano de Medicina Deportiva - ACSM* realiza una encuesta mundial sobre las tendencias del mercado del fitness. La del año 2019 se muestra en la Figura 5 (Thompson, 2019).

Al analizar la imagen en la Figura 5, se puede verificar la acentuación de algunas tendencias ya presentes en los últimos años: el uso progresivo de la tecnología; la demanda de servicios de calidad; la necesidad de un mayor grado de atención personal y la consagración del paradigma del ejercicio como forma de obtener salud.

Figura 5: Tendencias en el mercado de fitness en 2019

Rank	Top 20 Worldwide Fitness Trends for 2019
1	Wearable technology
2	Group training
3	High-intensity interval training (HIIT)
4	Fitness programs for older adults
5	Bodyweight training
6	Employing certified fitness professionals
7	Yoga
8	Personal Training
9	Functional Fitness Training
10	Exercise is Medicine
11	Health/wellness coaching
12	Exercise for weight loss
13	Mobile exercise apps
14	Mobility/myofascial devices
15	Worksite health promotion and workplace well-being programs
16	Outcome measurements
17	Outdoor activities
18	Licensure for fitness professionals
19	Small group personal training
20	Postrehabilitation classes

Si en el último milenio los empleos en el área de Educación Física se enfocaron en la Educación Física Escolar, el deporte y el mercado de la estética corporal, se puede observar una tendencia de movilidad para los segmentos del mercado con mayor potencial de desarrollo futuro, según presentado por (TIDD & BESSANT, 2018):

- 1) Creación de contenido digital, especialmente en el campo de los deportes de alto rendimiento y todas las actividades relacionadas: capacitación, promoción de competencias, descubrimiento de talentos, orientación de la vocación deportiva, etc.
- 2) Prestación de cuidados: ejecución de servicios relacionados con la salud, como: acondicionamiento físico de las personas mayores, educación física hospitalaria y atención ambulatoria para grupos especiales y pacientes obesos y con enfermedades crónicas (síndrome metabólico, hipertensión, diabetes, cáncer, SIDA, etc.);
- 3) Servicio personal: materializado en la prestación de servicios ajustados a las necesidades individuales, tales como: capacitación personalizada, capacitación personal para grupos pequeños y asistencia en estudios.

Como en la Medicina, la Nutrición y el Derecho y en muchas otras profesiones, algunas de las tareas de los profesionales de la Educación Física serán modificadas por la tecnología (Maddox, Rumsfeld, & Payne, 2018). Al igual que con la telemedicina, la prescripción nutricional digital y las peticiones en línea, el ensamblaje de los planes de capacitación y la cuantificación de la carga de trabajo se llevarán a cabo, a mayor escala, con mayor precisión y velocidad mediante aplicaciones para teléfonos inteligentes. (Zhu & Zheng, 2018).

Esta tendencia ya se observa en el segui-

miento y control del entrenamiento físico. La incorporación de sensores de acelerometría en teléfonos móviles y *relojes inteligentes*, asociado a disponibilidad *freeware* de aplicaciones para estos instrumentos hace que el control del trabajo, el gasto de energía y el flujo de energía ya estén realizados, principalmente, por estas tecnologías, en lugar de ser calculados por un profesional.

CONCLUSIÓN

Según el doctor Willian Pollard (1911 - 1989) “¡Cambiar es difícil, no cambiar es fatal!”. En este sentido, se observa que es natural que los seres humanos se aferren a sus hábitos, costumbres y paradigmas, pero los cambios drásticos que está experimentando nuestra sociedad requieren una adaptación inmediata.

La sociedad 5.0 es la respuesta de la humanidad para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Estas dos iniciativas potencialmente transformarán el mundo en que vivimos, asegurando un futuro más justo, sostenible y viable.

Sin embargo, no se “hace un omellete, sin romper algunos huevos”. El cumplimiento de las demandas de forma individualizada, la automatización del trabajo, el *e-learning* además de las tendencias del mercado laboral que se presentaron a lo largo de este artículo, causarán profundas transformaciones en las formas de desempeño laboral.

Las relaciones sociales, el trabajo y *el modus vivendi* de todos nosotros se verán afectados de manera profunda e irreversible por esta “revolución tecnológica”, como se puede ver en la Figura 6.

Entonces, abracemos con entusiasmo y determinación estos nuevos paradigmas, siguiendo el consejo de Richard Buckminster Fuller (1895 - 1983) (Fuller, 2001).

- Fuller, R. B. (2001). *Anthology for the new millennium*. Londres: Macmillan Publisher.
- Garcia-Muiña, F., González-Sánchez, R., & Ferrari, A. (2018). The Paradigms of Industry 4.0 and Circular Economy as Enabling Drivers for the Competitiveness of Businesses and Territories: The Case of an Italian Ceramic Tiles Manufacturing Company. *Social Science*, 7.12: 255- 261.
- HNÁT, J., HERČKO, J., & GREGOR, M. (2018). DESIGN AND CONTROL OF LOGISTIC PROCESSES BASED ON INDUSTRY 4.0 PRINCIPLES. *MM science journal*, 93 - 99.
- Maddox, T. M., Rumsfeld, J. S., & Payne, P. R. (2018). Questions for Artificial Intelligence in Health Care. *JAMA - Journal of American Medical Association*, 2018(10), pp. 93 - 96.
- Man, D. (2018). Society 5.0”:The Way of Implementation of Japan’s Super Smart Society. *Contemporary Economy of Japan*, 03 -07.
- ONU, O. d. (2015, Outubro 15). *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Retrieved Julho 12, 2019, from Organização das Nações Unidas - ONU: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>
- Sachs, J. D. (2018). *A era do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Actual Editora.
- Santos, A. B., Veloso, S. L., & Oliveira, H. A. (2017). A MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: da primeira revolução agrícola dos tempos modernos até os dias atuais. *Anais do Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente - SNC-MA* (pp. 2015 -221). Anápolis: Editora do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA.
- Serviço Nacional da Indústria - SENAI. (2018, Julho 06). *SENAI aponta 30 novas profissões que vão surgir com a Indústria 4.0*. Retrieved Julho 12, 2019, from Serviço Nacional da Indústria - SENAI: <https://www.fiern.org.br/conheca-30-novas-profissoes-que-vaao-surgir-com-industria-4-0/>
- Shiroishi, Y., Uchiyama, K., & Suzuki, N. (2018). Society 5.0: For Human Security and Well-Being. *CYBER-PHYSICAL SYSTEMS*, 91 -95.
- Thompson, W. (2019). WORLDWIDE SURVEY OF FITNESS TRENDS FOR 2019. *ACSM’s Health & Fitness Journal*, 22(6), pp. 10 - 17.
- TIDD, J., & BESSANT, J. R. (2018). *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.
- Tofler, A. (1973). *O Choque do Futuro*. Rio de Janeiro: Artenova.
- VALE, R. G., PERNAMBUCO, C. S., & DANTAS, E. H. (2016). *Manual de Avaliação do Idoso*. São Paulo: Ícone.
- Zhu, L., & Zheng, W. J. (2018). Informatics, Data Science, and Artificial Intelligence. *Journal of American Medical Association*, 320(11), pp. 1103–1104. .

ESTRÉS, EJERCICIO FÍSICO Y RESILIENCIA EN EL LUGAR DE TRABAJO*



Karollyni Bastos Andrade Dantas

Laboratório de Biociências da Motricidade Humana, Aracaju/SE, Brasil. ORCID n°: 0000-0001-6886-6976

Correo electrónico: karollbdantas@gmail.com.



Luara Carvalho Fontes Menezes

Laboratório de Biociências da Motricidade Humana, Aracaju/SE, Brasil ORCID n°: 0000 -0003 -4630- 3069

Correo electrónico: hirandradejr@gmail.com



Hiran Silva Andrade Junior

Laboratório de Biociências da Motricidade Humana, Aracaju/SE, Brasil. ORCID n°: 0000-0002-4840-8801

Correo electrónico: luamandala7@gmail.com

INTRODUCCIÓN

(...) estamos viviendo en un mundo descontrolado y diferente del que anticiparon los pensadores de la Ilustración? ¿Por qué la generalización de la «razón dulce» no ha producido un mundo que podemos predecir y controlar?

(Anthony Giddens en *Las consecuencias de la modernidad*)

Tratar un tema como el estrés, especialmente cuando está vinculado al entorno laboral, es, de cierto modo, rescatar las primeras discusiones en el campo sociológico. La

sociología, como una ciencia de las antinomias contemporáneas, trató de comprender, entre otras cosas, los desarrollos, cambios e impactos causados por el mundo del trabajo.

No hay dudas de que el trabajo es un fenómeno paradójico. Posee dos caras opuestas que no se pueden negar: la liberación y el encarcelamiento. El mismo elemento que le otorga autonomía e independencia a la condición humana (y el factor más importante de nuestra identidad y valor social) es también una práctica que nos somete a las obligaciones, responsabilidades y situaciones fastidiosas de las relaciones constituidas socialmente. La sensibilidad de los clásicos de la sociología fue guiada por la cuestión

* De abril a julio de 2019
Stress, Physical Exercise, and Resilience in the Workplace

social del trabajo. Anthony Giddens, en sus esclarecedoras evaluaciones de los sociólogos clásicos, admite que

el carácter rápidamente cambiante de la vida social moderna no proviene esencialmente del capitalismo, sino del impulso energizante de una compleja división del trabajo, aprovechando la producción para las necesidades humanas a través de la explotación industrial de la naturaleza. (Giddens, 1991, p. 20)

Versar sobre el trabajo implica mucho más que abordar un aspecto fundamental de nuestra identidad, así como los dilemas que involucran innumerables transformaciones e impactos en las sociedades en general. En términos filosóficos, abordar el trabajo es una inmersión reflexiva en el océano de nuestra condición humana. Como lo dijera Hannah Arendt (2017), el hombre es mucho más que un animal social o político, como Aristóteles nos enseñó. Para la filósofa autora de *La condición humana*, el ser humano constituye un animal laborans: un animal que dispone de una actividad consciente de la cual obtiene su sustento y, al mismo tiempo, su valor y función social. Arendt también afirma que:

El trabajo es la actividad que corresponde al proceso biológico del cuerpo humano, cuyo crecimiento espontáneo, metabolismo y disminución están vinculados a las necesidades vitales que el trabajo produce y suministra al proceso vital. La condición humana del trabajo es la vida misma. (Arendt, 2017, p. 9)

El trabajo es, así, una parte integral de nuestra existencia. Por lo tanto, saber cómo lidiar con todo lo que lo rodea se convierte en una estrategia necesaria y saludable para el *animal laborans*. Por ejemplo, no es de extrañar que en los estudios de la llamada sociología del cuerpo se discuta mucho sobre la

relación entre trabajo y salud. Como afirma Giddens (2005), el insomnio, la ansiedad, el estrés, la depresión y el dolor crónico no solo han aumentado en las sociedades industrializadas, sino que también tienen una estrecha relación con el tipo de trabajo realizado por los individuos.

Aunque en el siglo XXI fuimos testigos de un aumento significativo de la esperanza de vida y prácticamente erradicamos enfermedades como la poliomielitis, la escarlatina y la tuberculosis de los países industrializados, paradójicamente vemos un aumento de innumerables enfermedades psicosomáticas y la aparición del *burnout*, un trastorno psíquico que conduce al estrés y al agotamiento profesional frente a las demandantes condiciones de trabajo.

Por cierto, Giddens afirma que "el estrés ha superado al resfriado común como la principal causa de ausencias en el trabajo" (Giddens, 2005, p. 130). Resulta que las diversas transformaciones del lugar de trabajo a lo largo de la historia han traído consigo nuevos riesgos y desafíos que han afectado nuestra salud, aunque de una manera diferente a lo que pudimos haber experimentado antes.

Sin embargo, la mirada sociológica propuesta aquí no puede ser inerte e indiferente, fruto de una mera reflexión teórica. Así como los clásicos de las ciencias sociales expresaron una cierta sensibilidad con respecto a las transformaciones provocadas por el mundo del trabajo, el sociólogo contemporáneo Domenico De Masi (2000) señala que una posible salida a los diferentes dilemas que trae consigo el trabajo es, curiosamente, la valoración del ocio. Fue así como surgió su valiente categoría sociológica: el ocio creativo.

Si bien el ocio puede transformarse en un vicio, el tiempo libre puede potenciar la

creatividad y la libertad, siendo un elemento fundamental no solo para recuperar energía, sino también para repensar la vida y reevaluar la sobrecarga generada por el trabajo. De Masi propone una especie de reestructuración de las actividades humanas que combine de manera equilibrada el trabajo, el estudio y el ocio. Además, aboga por la valorización, el enriquecimiento y la distribución consciente del tiempo y del trabajo, minimizando las fuentes de muchos de nuestros problemas personales.

De hecho, el sociólogo defiende lo que él llama la valoración de las necesidades reales de las personas, en una lógica según la cual los individuos y las sociedades toman conciencia sobre la importancia de satisfacer nuestras necesidades básicas, como la introspección, la amistad, el amor, las actividades lúdicas y, por supuesto, el trabajo, interpretado como un medio de supervivencia y apoyo para la realización de nuestros objetivos personales y la obtención de una buena calidad de vida. En este sentido, De Masi reflexiona:

Cuanto más se difunde el deseo de una buena calidad de vida, más prestamos atención a los resultados inesperados del progreso tecnológico, la protección del medio ambiente, los aspectos inmateriales de los objetos, las personas, la sociedad, la comparación con otros contextos, el refinamiento de los buenos modales, las respuestas de la ciencia y el arte: en definitiva, al bienestar individual y colectivo. (De Masi, 2014, p. 543)

DESARROLLO

No podemos, cuando nos vemos puestos a prueba, dejarnos dominar por nuestras emociones hasta el punto de dejarnos estresados y perder el sentido y la noción de realidad.

Figura 1: *El estrés puede llevar a la pérdida de la razón y la realidad*



Fuente: <http://leoninadigital.blogspot.com/2010/03/mulher-estressada-engorda-mais.html>

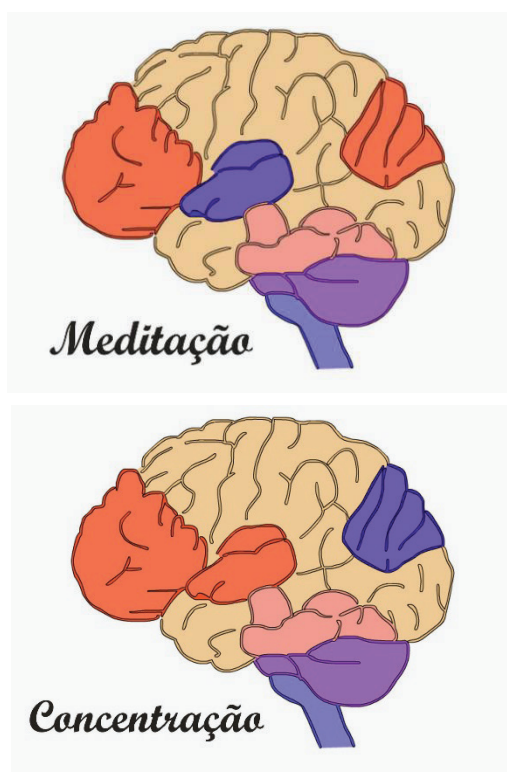
En el lugar de trabajo puede surgir estrés cuando los empleados se sienten presionados y están sujetos a una carga de trabajo intensa, al tiempo que son mal recompensados o se sienten incómodos con sus líderes y compañeros de trabajo (Kotter, 2017). Se relaciona con problemas de comportamiento y motivación, tales como: exceso de trabajo, problemas en el estatus profesional, falta de reconocimiento y apoyo en el trabajo, depresión y ansiedad (Florentino, 2015).

Para combatir el estrés en el lugar de trabajo, las empresas utilizan diversas estrategias, como los programas de gimnasia en el trabajo (Schreiner, Busanello, 2018). Realizar actividad física continuamente ofrece una serie de beneficios psicofisiológicos, de los cuales uno de los más significativos es la liberación de adrenalina, una hormona secretada

por las glándulas suprarrenales. El cuerpo humano reacciona ante esta hormona de manera natural, ya que su liberación se produce debido a estrés físico, emocional o ambos (Amaral Rego, 2015). Así, el ejercicio físico es un factor que aporta a la lucha contra los diversos factores del estrés mental que surgen en el lugar de trabajo (Ávila, 2016).

En algunas empresas, para sobrellevar el estrés también se están utilizando técnicas de meditación llamadas *mindfulness*, las cuales no están vinculadas ni con la espiritualidad ni con la religiosidad (Kunz, 2018).

Figura 2: Áreas del cerebro vinculadas con la meditación y la concentración.



En rojo, las áreas activas; en azul, las áreas inactivas.

Fuente: Falda (2015)

La propuesta de estas técnicas de meditación es mostrarle al colaborador de una manera más consciente, amable y abierta cómo enfrentar hechos que suceden en el trabajo y la vida. El *mindfulness* ayuda a combatir varios síntomas del estrés, porque al centrar la mente en esta actividad, los factores de desgaste pasan a un segundo plano, al punto que en el cuerpo incluso se reducen los niveles de cortisol (la hormona relacionada con el estrés).

Al entrenar la mente del colaborador para que se concentre en un punto focal presente a través de la meditación, se reduce la propensión a detenerse en el pasado o preocuparse por el futuro. Aplicando las técnicas de meditación, la empresa le permitirá al empleado trabajar con una paz mental y física, alejándose de los factores estresantes cotidianos. Con menos estrés, al empleado le resultará más fácil concentrarse en lo que es importante en este momento, es decir, el rol que debe cumplir. Además de aumentar la concentración, también mejora la memoria.

El uso de *mindfulness*, programas de gimnasia en el trabajo, iniciativas ergonómicas y actividades de *wellness* permiten el aumento de la productividad, así como disminuir la disminución del absentismo y la rotación.

Dantas (2002) definió *wellness* como las acciones, los procedimientos y los comportamientos dirigidos a obtener una buena calidad de vida. Por lo tanto, se puede decir que *wellness* representa la trascendencia del hombre más allá de la búsqueda de la plenitud de su salud, con el objetivo de comprender la realidad de su vida, la armonía con su entorno y la búsqueda de la evolución. Ciertamente, esta visión del mundo tendrá un impacto positivo en la inserción del nuevo mercado laboral que la revolución tecnológica está trayendo consigo.

El mercado laboral está cambiando constantemente debido a los avances tecnológicos,

la competitividad, la recopilación de resultados y la inestabilidad económica y política global. Estos cambios generan una presión constante para que se cumplan y supervisen los objetivos. Asociadas a esta necesidad de alcanzar los objetivos existen responsabilidades inherentes del proceso y el estrés de que todo se desarrolle correctamente de manera oportuna (Chiavenato, 2005).

En esta perspectiva de un entorno laboral cada vez más estresante, es importante desarrollar resiliencia en los empleados para que puedan superar las demandas que se presentan en plazos cada vez más ajustados (Silva, 2012).

La resiliencia es la capacidad de cada persona para enfrentar sus propios problemas, superar y sobreponerse a los momentos difíciles, a situaciones adversas y no ceder ante la presión, sin importar cuán grave sea el problema. Desarrollar resiliencia en el lugar de trabajo ha sido una estrategia para permitir la convivencia con el estrés. Las empresas necesitan cada vez más empleados que estén disponibles para enfrentar todas las dificultades que puedan surgir (Burgarelli, 2018).

Ser resiliente implica poder enfrentar crisis, traumas, pérdidas, adversidades graves, transformaciones, desafíos y más, elaborando las situaciones y recuperándose de ellas. La persona resiliente, además de soportar la presión, también aprende de sus dificultades y desafíos, utiliza su flexibilidad para adaptarse y su creatividad para encontrar soluciones alternativas (Barreto, 2007).

Desarrollar la resiliencia en el trabajo puede ser la clave para que cada crisis sea una oportunidad de crecimiento para la empresa y el colaborador (Teixeira, 2015).

En muchos países del mundo, el escenario económico actual no es el más favorable. Salarios más bajos, aumento de los despidos y pocos empleos disponibles suponen una constante presión emocional y, por consiguiente, fisiológica (Azevedo, 2016).

CONCLUSIÓN

Finalmente, el rescate de la bibliografía expuesta cumplió el objetivo de explicar los conceptos y las teorías que abordan el estrés y cómo se produce en el lugar de trabajo. Traer a colación un tema reciente y aún poco debatido refuerza la necesidad de que más trabajos y artículos académicos y científicos se centren en los estudios en el campo de la educación física vinculada con los conocimientos sociales e históricos.

Una vez, al presentar una de sus entrevistas, Antônio Abujamra, presentador brasileño, dijo: "Puede que este programa no sea una ventana abierta al mundo, pero sí es un periscopio en el océano de lo social". Ojalá este trabajo contribuya al proceso constante de conocer al hombre para conocer su sociedad y viceversa.

Dada la actual maquinaria social, se hace imperativo observar con nuevos ojos el tema del trabajo y su rol clave en la aparición del estrés. Es imposible seguir analizando los nuevos modelos económicos y sus demandas con explicaciones antiguas. El mundo cambia y necesitamos estar atentos y atentas a las causas y consecuencias de esta transformación.

Así, es un rasgo desafortunado de nuestro país la lentitud con la que se deconstruyen los viejos paradigmas. La ciencia nos permitió conocer que la Tierra no es el centro del universo, que no somos el único planeta y que los átomos son las unidades básicas de la materia. El mundo cambia a cada segundo y las explicaciones que alguna vez fueron aceptadas ahora son cuestionadas y negadas. ¿Por qué nos cuesta tanto estable-

cer medidas de cambio cuando se trata de temas sociales?

Analizar la manera en que las personas se ven afectadas por sus trabajos es una necesidad absolutamente urgente. Hoy en día, debido a los constantes descubrimientos e innovaciones tecnológicas, que, por cierto, deberían traer solo beneficios, existen cosas negativas que afectan directamente la salud mental y física del trabajador moderno. Ya no existen barreras entre el entorno laboral y el hogar. En cualquier lugar del mundo y en cualquier momento podemos enviar y recibir mensajes, solicitar tareas, programar reuniones, etc.

En este contexto, sería ilusorio creer que la salud de quienes participan en este escenario seguirá siendo la misma. Por lo tanto, no es sorprendente que haya más casos de trabajadores con enfermedades mentales y emocionales que casos de influenza. Este es un reflejo fidedigno, aunque lamentable, del escenario actual. Es un agujero muy profundo, cuyas causas son complejas y de raíces muy firmes.

Los avances y desafíos surgen a medida que una sociedad se vuelve más dinámica y productiva. El trabajo del siglo XXI es la imagen de la ganancia, el rendimiento y la eficiencia. Los trabajadores se estresan porque están actuando directamente en este proceso. La subordinación y el temor constante al desempleo crecen significativamente, fortaleciendo la expresión de un comportamiento aún más radical e inhumano hacia estos trabajadores. En relación con lo anterior, el sociólogo polaco Zygmunt Bauman dice lo siguiente:

Entender aquello a lo que estamos condenados significa ser conscientes de que es algo diferente de nuestro destino. Entender aquello a lo que estamos condenados a hacer significa conocer la compleja red de causas de esta tragedia y su diferencia con respecto a ese destino. Para operar en el mundo (en contraste con ser "operado" por él), es necesario entender cómo funciona ese mundo". (Bauman, 2001, p. 242)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral rego, R., Porto, D. P., Amabis, D. C., y Forlani, M. (2015). O toque na psicoterapia: Massagem Biodinâmica. São Paulo: KBR.
- Ávila, M. P. W. (2016). El rol de la actividad física en la asociación entre la resiliencia y la salud mental de los ancianos. Tesis de maestría. Universidad Federal de Juiz de Fora: Programa de Postgrado en Salud Pública.
- Dantas, E. H. (2002). Fitness, health, wellness and quality of life. *Physical Education Mineira Review*, 10(1), 106-150.
- Falda, Silva (2015), Dermatual: Salud estética. Meditação para a vida. <http://dermatual.blogspot.com/2015/04/meditar-para-curar.html> Accedido el 16 de julio de 2019 a las 16:30.
- Florentino, S., de França Teixeira, R., dos Reis, M. C., y dos Santos, L. M. L. (2015). QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO E ESTRESSE OCUPACIONAL: Uma análise junto a profissionais do setor de tecnologia da informação. *Perspectivas Contemporâneas*, 10(1), 104-125.
- Kotter, J. P. (2017). *Liderando mudanças: transformando empresas com a força das emoções*. São Paulo: Alta Books Editora.
- Kunz, D. V. G. (2018). Aspectos espirituais das artes de curar. Curitiba: Editora Teosófica.
- Schreiner, E., y Busanello, M. (2018). Assistente de recursos humanos: Rotinas de trabalho, perfil profissional. São Paulo: Senac.
- Arendt, Hannah. A Condição Humana. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2017.

- Bauman, Zygmunt. *A Modernidade Líquida*. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- De Masi, Domenico. *O Ócio Criativo*. Rio de Janeiro: Sextante: 2000.
- De Masi, Domenico. *O Futuro Chegou*. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2014.
- Giddens, Anthony. *As Consequências da Modernidade*. São Paulo: Editora UNESP, 1991.
- Giddens, Anthony. *Sociologia*. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- Chiavenato, I. (2005). *Comportamento organizacional: a dinâmica do sucesso das organizações*. Editora Manole.
- Silva, S. M. D. (2012). *A resiliência a serviço do gestor público: um breve panorama organizativo das relações interpessoais*.
- Burgarelli, S. R. (2018). *MEDIAÇÃO DE CONFLITOS E PSICANÁLISE: PARA ALÉM DA REMEMORAÇÃO, A REPETIÇÃO. JUDICIALIZAÇÃO DA VIDA COTIDIANA*, 160.
- Barreto, M. D. A. (2007). *Ofício, Estresse e Resiliência: desafios do Professor Universitário*.
- Santos, R. F. D. (2018). *Dança e sua influência no processo de desenvolvimento da resiliência e superação em pessoas com e sem deficiência*.
- Teixeira, L. F. L., & Santana, L. C. (2015). *Um olhar sobre a resiliência na visão de gestores e colaboradores*. *Revista de Iniciação Científica–RIC Cairu*, 2(1), 14-32.
- Azevedo, A. M. (2016). *Análise dos níveis da Síndrome de Burnout em colaboradores de uma indústria de transformação que produz camas e estofados*.

CAPÍTULO 7

COGNICIÓN E INTELIGENCIA EMOCIONAL DEL DEPORTE Y LA ACTIVIDAD FÍSICA

CRE-SER: CURRÍCULO SOCIO-EMOCIONAL DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

Pedro Galvis Leal

CEREBRO EJECUTIVO Y EL APRENDIZAJE DE HÁBITOS, LAS CLAVES PARA EDUCAR EN LA NO- VIOLENCIA

Paola Andrea Cifuentes Castañeda

Henry Guevara Villarraga

CRE-SER: CURRÍCULO SOCIO-EMOCIONAL DE LA EDUCACIÓN FÍSICA



Pedro Galvis Leal

Magister en Educación. Director del grupo Educación Física y Desarrollo Humano (Universidad Libre). Línea: Inteligencia Emocional. Proyecto: Eje curricular socio-emocional de la Educación Física. Bogotá: Colombia. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1217-3964>

Correo electrónico: pedro.galvisl@unilibre.edu.co.

INTRODUCCIÓN

Todos los niños tienen derecho a recibir, dentro de un ambiente sano de convivencia y paz, la educación y las enseñanzas esperadas, en escenarios que hoy se conocen como “*ambientes de aprendizaje*” (Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico IDEP, 2017); un concepto interdisciplinar que entiende el aula como un ambiente de encuentro educativo y estético-social que permiten “establecer una interacción comunicativa efectiva y circular entre el maestro, el estudiante y el grupo, valorar las diferencias individuales, fortalecer el autoconcepto y autoestima en los estudiantes y el maestro y consolidar las relaciones de grupo” (Duarte, 2003, pp. 97-113).

La Ley General de Educación (MEN, 1994) es clara al señalar que “...la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (Artículo 1º). Y en el artículo



lo 5º define, dentro de los fines de la educación en Colombia:

“El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden

* 01/02/2017 – 15/06/2018. Estudio Financiado por la Universidad Libre.
Cre-ser: social-emotional curriculum in physical education

jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos, [y] la formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad”.

El fundamento ético de la formación dice que todo sujeto es educable, y que la institución educativa, así como el pedagogo, deben hacer todo lo que esté a su alcance para lograr el éxito de sus alumnos (de *alumni*: aquel que se amamanta y crece). Pero, para que se cumplan estas condiciones es necesario que la convivencia en las aulas sea viable y que todos los agentes que participan de la tarea educativa asuman este compromiso. Al respecto, Monjas y de la Paz (1998) definen dos importantes consideraciones: (1) la enseñanza de las habilidades sociales a los alumnos es una competencia y responsabilidad clara de la escuela como institución, junto a la familia y en coordinación con ella. La escuela es una importante institución de socialización proveedora de comportamientos y actitudes sociales; el aula, el colegio, es el contexto social en el que los niños pasan gran parte de su tiempo relacionándose entre sí y con los adultos, de forma que se convierte en uno de los entornos más relevantes para su desarrollo social y, por tanto, para potenciar y enseñar habilidades sociales al alumnado, y (2) las habilidades sociales se han de enseñar directa y sistemáticamente, lo que implica incluirlas tanto en el currículum escolar ordinario como en las actividades extracurriculares, delimitando un tiempo específico y diseñando actividades didácticas a realizar para la consecución de los objetivos propuestos.

El reto que se plantea para el maestro de educación física en Colombia supone, entonces, una claridad conceptual y operacional que permitan abordar propuestas curriculares novedosas para que los alumnos desarrollen, desde su corporeidad (desde la perspectiva de Merleau Pontí, en “Fenomenología de la Percepción”) la construcción de competencias sociales y emocionales, con el fin de “aportar a la formación de ciudadanos preparados y competentes para la sociedad en que les ha tocado vivir” (Contreras y Cuevas, 2011, p. 11). En ese sentido, se entiende el currículo como “la manera práctica e aplicar una teoría pedagógica al aula, a la enseñanza real” (Posner, 2001), como ese plan de acción intencional, planeado y sistemático.

En este marco, se realizó la organización y sistematización de cerca de 50 experiencias pedagógicas realizadas instituciones educativas de la ciudad de Bogotá, cuyos objetivos se centraron en el desarrollo de la Inteligencia Emocional (Goleman, 1995; Meyer & Salovey, 1995; BarOn, 1997), a través de múltiples mediaciones de aprendizaje (Meier & García, 2007), concepto pedagógico que se opone a la postura pasiva y receptiva del estudiante, y al papel transmisor del profesor.

Los resultados de tal sistematización se organizan para realizar una propuesta curricular amplia, gracias a la cual el maestro del área disponga de elementos epistemológicos, pedagógicos y didácticos que le permitan reorientar el desarrollo de sus decisiones curriculares hacia la formación de competencias sociales y emocionales en el aula, desde las posibilidades que le brinda la educación física la recreación y el deporte escolar.

CRE-SER: UNA OPCIÓN CURRICULAR PARA EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS SOCIALES Y EMOCIONALES EN LA EDUCACIÓN FÍSICA

El proceso de sistematización de experiencias significativas realizado (Jara, 1994), permitió identificar 6 elementos fundamentales del currículo:

(1) Un amplio horizonte conceptual que asegura a todos los niños, niñas y jóvenes la adquisición de los conocimientos, capacidades, destrezas y actitudes necesarias para prepararles a la vida (Repetto & Peña, 2010) orientada "...no solamente el desarrollo motriz, sino también el cuidado de sí mismo, la relación con los otros y con el entorno, de tal manera que en virtud de su práctica se amplíe la conciencia de la acción humana" (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

(2) Lineamientos pedagógicos que buscan la educación integral de la persona, mostrando claramente una visión totalizadora del desarrollo humano, en la cual se combinan conocimientos, valores y actitudes para superarse a sí mismo según sus propias capacidades e intereses, en concordancia con los retos que le plantea su entorno, apoyada por la implementación de metodologías flexibles y secuenciales, con diversos niveles de integración y complejidad, que permitan a cada estudiante la sensación de logro, sin ningún tipo de exclusión, en una progresión natural y amena.

(3) Objetivos personales e interpersonales para la Educación Física en torno a su papel en la formación social y emocional del alumno bogotano, a través de prácticas corporales incluyentes, distensionadas, colaborativas y saludables; el desarrollo de hábitos y actitudes para una mejor calidad de vida, la capacidad reflexiva y propositiva para construir una sociedad sustentable e igualitaria,

el reconocimiento de la importancia de las reglas en el marco del juego, y desde allí, del funcionamiento de las instituciones educativas.

(4) Contenidos curriculares centrados en el desarrollo del ser humano en los ámbitos interpersonal e intrapersonal. Esa tendencia que se encuentra en el estudio, marca una ruptura con la forma tradicional de concebir el diseño curricular de la Educación Física al menos en nuestro medio. De esta forma, en la misma medida en que se transforman los objetivos del currículo, cambian los contenidos que hacen realidad la posibilidad del desarrollo socio-emocional en el área. Se proponen, entonces, dos grandes componentes: los intrapersonales y los interpersonales, los cuales se irían desarrollando en niveles cada vez más complejos de desarrollo a lo largo de los ciclos educativos.

Este tipo de contenidos comparten lugares del mismo estatus con otros de tipo motor, deportivo, expresivo y de salud; pues atiende a las necesidades más reales y sentidas de los escolares bogotanos, alrededor de los cuales el juego, el deporte, la actividad física y las expresiones corporales se convierten en medios.

(5) Didácticas orientadas al desarrollo socio-emocional, que parten del reconocimiento de tres principios básicos: la individualización o el reconocimiento de la diferencia en los participantes de una clase, de sus potencialidades e intereses, su historia, su ritmo de aprendizaje, sus valores; el disfrute que ha de generar la participación en cada actividad de la clase, la sensación de placer que se desprende de la realización de la tarea motriz independiente o cole-

giada; y la autogestión, entendida como la posibilidad del alumnado de incidir y guiar sus aprendizajes de forma intencional y reflexiva, a través de la vivencia de diferentes roles que brindan al estudiante la sensación de autonomía y liderazgo terminando con prácticas repetitivas, rutinarias, descontextualizadas y carentes de sentido. Estos principios guiarán las acciones de docentes cuyas características destacan una actitud de confianza y seguridad hacia los estudiantes, y propician tanto el desarrollo de las propias potencialidades como las del grupo, gracias a un trabajo diferenciado, flexible, incluyente, diverso y dinámico. Un docente con estas condiciones propondrá múltiples posibilidades en clase para la estimulación y el desarrollo del intelecto, el trabajo colaborativo, la realización de acciones motrices retadoras y gratificantes, la práctica de actividades en el medio natural y el desarrollo de juegos tradicionales.

(6) Procesos evaluativos que derivan del planteamiento de los objetivos propuestos; y, en tanto que ellos se refieren a desarrollos socio-emocionales, se refieren a cómo valorar los aprendizajes de los alumnos y cómo son capaces de utilizar lo aprendido, para lo cual es necesario disponer de instrumentos evaluativos adecuados. En primer lugar, es claro que el sentido de la evaluación de los aprendizajes socio-emocionales utiliza las actuaciones en las diferentes mediaciones de que dispone la Educación Física (el juego, el deporte, el ejercicio físico, las danzas, etc.) como medios que dejan ver, además de la ejecución técnica de un movimiento, manifestaciones prácticas de las habilidades intra e interpersonales. Es, por tanto, un proceso situado, pragmático, del cual se genera información importante para el aprendiz, en permanente interacción con su entorno. En

segundo lugar, resulta dable establecer una bina inseparable en el proceso evaluativo: lo que le corresponde al sujeto y lo que atañe al sujeto en relación. Al primero se va le valora su superación personal, la capacidad de establecerse metas y trabajar para alcanzarlas, utilizando para ello todo tipo de estrategias y herramientas, y al segundo las posibilidades de interacción con el otro y con los otros al establecer acuerdos, diseñar estrategias, reconocer las posibilidades a partir del respeto de las diferencias, comunicarse de forma asertiva y empática. En este proceso, son recomendables estrategias evaluativas de tipo individual (auto-evaluación) y colegiada (coevaluación) sin desconocer la posibilidad del maestro de hacer evaluaciones, pero, atendiendo especialmente a la observación y retroalimentación de las habilidades sociales y emocionales plasmadas en el trabajo de aula.

Con base en estos fundamentos curriculares, se logró organizar una propuesta en términos de competencias socio-emocionales que aborden seis habilidades básicas, las cuales se muestran en el acrónimo CRESER:

CREAR o generar situaciones individuales y colectivas para el encuentro consigo mismo y con el otro en entornos relacionales.

RECONOCER consiste en percibir e identificar de forma consciente nuestras emociones, generadas a partir de experiencias interiores o surgidas de la interacción con otro.

ENTENDER es la tarea de integrar lo que sentimos dentro de nuestro pensamiento y saber considerar la complejidad de los cambios emocionales, tanto en nosotros mismos como en los otros.

SIGNAR o señalar es ser capaces



de darle una etiqueta o una clara denominación (nominación) a aquello que se está sintiendo y que afecta (positiva o negativamente) nuestra cotidianidad.

EXPRESAR se refiere a la habilidad de expresar y comunicar de forma clara y respetuosa las emociones y sentimientos con la comunicación verbal y no verbal.

REGULAR las emociones, permite dirigir y gestionar las emociones tanto positivas como negativas de forma eficaz.

Cada una de estas habilidades se desarrolla a lo largo de la vida escolar, desde el ciclo 1 (preescolar y 1º) hasta el ciclo 5 (grados 10º y 11º). Para cada uno de estos períodos críticos del desarrollo del estudiante, el ejercicio interpretativo realizado logró estructurar una serie de desempeños específicos que permitirán al docente de educación física diseñar y desarrollar el currículo, con fines alternos al tradicional desarrollo motor, y centrado en la dimensión social y emocional del sujeto.

CONCLUSIÓN

El estudio desarrollado tuvo como objetivo identificar los elementos del currículo comunes en cerca de 50 intervenciones realizadas en Instituciones Educativas de la ciudad de Bogotá. Su sistematización logró establecer:

Una serie de fundamentos curriculares referentes a lineamientos conceptuales descentrados del rendimiento motor y muy apegados al desarrollo humano, especialmente a su dimensión social y emocional.

La exploración de lineamientos pedagógicos que, aunque propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, no tiene cabida en las prácticas tradicionales de aula, es decir, no logran aterrizar sus prácticas en la idea holístico del “todo a una” que propone Merleau Ponty cuando se refiere al concepto de cuerpo.

La definición de objetivos intrapersonales (construcción subjetiva de seguridad, confianza, expresión emocional, auto acep-

tación, autoestima, respeto, perseverancia, valoración del esfuerzo y autonomía) e interpersonales (cualificación de la interacción social mediante contenidos temas como: pertenencia a un grupo, empatía, solidaridad, colaboración, inclusión, seguimiento de reglas y normas, comunicación, negociación, tolerancia, cuidado del entorno, respeto por la diferencia).

La búsqueda de contenidos que, sin reñir con otros ejes curriculares, tales como el desarrollo motor o la promoción de la salud, expresen la intencionalidad del desarrollo socio-emocional.

La vivencia de nuevas didácticas corporales que dan el protagonismo al aprendiz, atendiendo a sus condiciones e intereses, en donde el trabajo con el otro se constituye en significativo.

El desarrollo de procesos evaluativos personales, no comparativos, formativos y no jeraquizantes o descalificadores.

Vale la pena seguir explorando el papel de estas nuevas propuestas curriculares que pretenden, de forma consciente y planeada, el desarrollo social y emocional en el escolar. En esta empresa, la iniciativa CRE-SER, generada en la Universidad Libre, se coloca al servicio de la educación colombiana, y se declara abierta al diálogo entre investigadores y maestros en ejercicio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bar-On, R. (1997). *The Emotional Quotient (EQ-i): A Test of Emotional Intelligence*. Toronto: Multi-Health Systems
- Contreras, O.; Cuevas, R. (2011). *Las competencias básicas desde la educación Física*. Barcelona: INDE.
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence*. New York: Bantam Books.
- Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (2017). *Ambientes de aprendizaje y sus mediaciones en el contexto educativo de Bogotá*. Bogotá: IDEP.
- Merleau Ponty, M. (1945) *Fenomenología de la percepción*. Traducción: Jem Cabanes (1993). Traducción cedida por Ediciones Península®, Proyectos Editoriales y Audiovisuales CBS, S.A: Barcelona.
- Jara, O. (1994). *Para Sistematizar Experiencias, Una propuesta Teórica y Práctica*. Lima: Tarea.
- Mayer, J.D. & Salovey, P. (1995). Emotional intelligence and the construction and regulation of feelings. *Applied and Preventive Psychology*, 4(3): 197-208.
- Meier, M., García, S. (2007) *Mediation of learning*. Curitiba: Edición de los autores.
- Ministerio de Educación Nacional (1994). *Ley General de Educación*. Obtenido desde: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Monjas, M., González, B. (1998). *Las habilidades sociales en el currículo*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura Y Deporte.
- Repetto, E., Peña, M. (2010). Las Competencias Socioemocionales como Factor de Calidad en la Educación. Portal de revistas electrónicas UAMREICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. Vol. 8 (5): 82-95.

CEREBRO EJECUTIVO Y EL APRENDIZAJE DE HÁBITOS, LAS CLAVES PARA EDUCAR EN LA NO- VIOLENCIA

Paola Andrea Cifuentes Castañeda

Universidad Libre de Colombia.

Correo electrónico: paolaa.cifuentesc@unilibre.edu.co

Henry Guevara Villarraga

Universidad Libre de Colombia. Facultad de Ciencias de la Educación. Programa de Educación Física, Recreación y Deportes. Grupo De Investigación Humanismo, Sociedad y Educación Física

PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Uno de los problemas centrales de la sociedad colombiana es la violencia y en medio de la construcción del postconflicto, es una tarea indispensable que la educación haga su aporte en la resolución de conflictos y fundamentalmente en la educación para la no- violencia.

Con avances en el cerebro ejecutivo, se permite que las funciones ejecutivas se desarrollen plenamente al interior de las aulas en categorías como: la atención, la inhibición, la memoria, la emoción, la anticipación, la motivación, el establecimiento de metas, la planificación y la organización, mediante el aprendizaje de hábitos no mecánicos ni repetitivos, sino consientes para que se den respuestas en el marco de la no- violencia.

Una de las necesidades de la nación colombiana, de la sociedad y de la educación, es la de construir seres humanos no- violentos y la Universidad Libre, y en particular la Facultad de Ciencias de la Educación ha venido comprometida con el tema de la no- violencia en la educación por el impacto que tiene en las instituciones educativas y en las comunidades.

Por ello la necesidad de influir en educadores en formación para ir estableciendo relaciones no violentas en todos los ámbitos de la comunidad educativa.

*La violencia se aprende, pero también se puede desaprender y es compromiso del grupo de **investigación Humanismo, Sociedad y Educación Física** contribuir en el acercamiento a la resolución de una problemática como la violencia que tanto daño ha hecho a la sociedad y en la que como educadores tenemos la responsabilidad de contribuir a su solución.*

*La no-violencia se puede aprender y como investigadores con experiencia en el tema, tenemos el conocimiento del enorme impacto que proyectos como el que estamos proponiendo ahora y que hemos denominado: **“Cerebro Ejecutivo y el Aprendizaje de Hábitos, las claves para Educar en la No- Violencia”**, nos permitan aproximarnos a la resolución de un problema estructural que abarca todas las dimensiones del proceso educativo y que consideramos sería la contribución de la Universidad Libre a este proceso.*

ANTECEDENTES

Esta ponencia tiene antecedentes en Trabajos de Maestría y Pregrado dirigidos y desarrollados en el grupo de investigación: **Humanismo, Sociedad y Educación Física** y que dan continuidad al desarrollo de esta temática y todos ellos desarrollados en la Universidad Libre en la Facultad de Ciencias de la Educación y que son los soportes entre otros de una cantidad importante de trabajos productos del grupo y sus semilleros y estudiantes:

Nuestra problemática central es la violencia y nuestra metodología para resolverla es la no-violencia desde el campo educativo.

De igual manera los siguientes **PROYECTOS TERMINADOS** nos dan un punto de partida y una base de trabajos, antecedentes, experiencias, actividades y conclusiones por los cuales consideramos debemos continuar en esta línea de la No-violencia:

ATENCIÓN PLENA Y RESILIENCIA, HERRAMIENTAS COOPERATIVAS PARA EDUCAR EN LA NO VIOLENCIA

La escuela es un lugar que permite la socialización entre diferentes individuos y que brinda la posibilidad de que estas personas puedan compartir su cultura, sentimientos, emociones, entre otros aspectos que son necesarios para la socialización.

Sin embargo, entre tanta diversidad cultural, siempre hay situaciones que cohiben a algunos miembros, ya sea por su manera de pensar, de actuar o de comportarse y esto, desencadena muchas problemáticas.

La falta de inclusión es una de las problemáticas más preocupantes en el contexto educativo y social, ya que ésta afecta de

forma nociva el aprendizaje del estudiante; pues, influye de manera contundente en su diario vivir en el entorno escolar afectando sus resultados académicos; y no solo eso, sino también su desarrollo como persona, es decir, su autoestima, y muchos otros aspectos que aquejan al ser.

Esta situación, conlleva, aunque cabe señalar que no en todos los casos, a que la relación con la familia, con su ámbito social y consigo mismo/a se vea perjudicada.

Este proyecto busca brindar herramientas para que los estudiantes aprendan a trabajar juntos, tanto en el aula de clase como fuera de ella, sin discriminación de ningún tipo, hacia la sana convivencia con los demás, para que puedan comprender al otro en sus diferentes facetas, con el objetivo de entender que todos somos únicos e importantes y que debemos aprender a encontrarnos en la diversidad.

Según el Ministerio de Educación de Colombia: “la inclusión educativa da la posibilidad de acoger en la institución educativa a todos los estudiantes, independientemente de sus características personales y culturales.

EL CEREBRO EJECUTIVO UN PROYECTO COOPERATIVO PARA EDUCAR SIN VIOLENCIA

Resumen

Este proyecto de investigación creo y desarrollo herramientas pedagógicas que fortalezcan el trabajo de **las funciones del cerebro ejecutivo, para educar sin violencia**. Las funciones ejecutivas hacen referencia al “conjunto de actividades que desarrolla el área prefrontal del cerebro, de tal forma que ambos términos, área prefrontal y funciones

ejecutivas, resultan fácilmente intercambiables entre sí”.¹

Son la expresión más elevada de desarrollo alcanzado por el cerebro humano, permitiendo la resolución de problemas y adaptación a nuevas situaciones. Dichas funciones, como ya se mencionó, están ubicadas en la parte prefrontal del cerebro.

En el campo de las neurociencias, dan las pistas para ayudar en un nuevo proyecto de educación que facilite el aprendizaje de los estudiantes; lo cual tiene como finalidad no solo aprender sino también la calidad del aprendizaje y profundidad en el pensamiento ordenado.

Dentro de lo que se ha estudiado se tiene claro que los niños, niñas y jóvenes deben consolidar el desarrollo de las funciones ejecutivas las cuales son: activación, focalización, esfuerzo, memoria, planificación, emoción y acción.

Que, si se desarrollan adecuadamente, desde el punto de vista pedagógico, permiten el desarrollo de un pensamiento reflexivo, analítico y crítico, sobre todo de aprender a pensar desde distintas perspectivas, así como de ser capaz de seleccionar la información que sirve y para planear como usarla de manera más oportuna.

PROYECTOS DE MAESTRÍA TERMINADOS

- Diseño de una estrategia de prevención del Bullying en estudiantes de segundo a décimo semestre de la Facultad de Ciencias Agroindustriales en la Universidad del Quindío. Universidad Libre De Colombia. Tesis concluida Maestría en Educación, 2014. Clara Tatiana Verney Latorre, Gonzalo Emilio Zabaleta Abril.

- IMPLEMENTACIÓN DE UNA PROPUESTA DESDE LAS ARTES ESCÉNICAS PARA ACTIVAR LA REFLEXIÓN EN LA CONVIVENCIA ESCOLAR Universidad Libre De Colombia. Tesis Concluida Maestría En Educación, 2012. PAOLA MARCELA CAÑON ARIZA, DIANA YAMILE BARRERA DIAZ

- Diseño e Implementación de una estrategia de gestión educativa para el fortalecimiento de la convivencia escolar en el colegio Villemar El Carmen sede A, J. M 2011-2013 Universidad Libre De Colombia. Tesis concluida Maestría en Educación, 2011. Marianella Barrientos Hincapié, Carlos Andrés Cuevas Cubaque.

- Los comportamientos violentos de los estudiantes de primer semestre del programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física, Recreación y Deporte de la facultad de ciencias de la educación en la Universidad Libre. Tesis concluida, Programa de Educación Física. 2010. Aponte rodríguez cristhian alfonso.

Los investigadores nos orientamos conscientemente con una idea de inteligencia y de lo que puede aportar el cerebro ejecutivo, sus competencias y sus posibilidades de aprendizaje en términos de hábitos que permitan reorientar las prácticas educativas centradas en la metodología de la no-violencia.

Nos guiamos por los avances en neurociencias y la psicología positiva y comportamental en autores como **Elkhonon Goldberg, David Souza, José Antonio Marina, Alexander Luria, Lev Vygotsky y Rodolfo Llinás.**

1 PORTELLANO, José Antonio. Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños. Madrid, España, 2009.

En nuestro marco conceptual han aparecido Categorías de trabajo como: Humanismo, funciones ejecutivas, neurociencia, neuroeducación, hábitos, educación, educación sin-violencia, metodología de la no-violencia, competencias/aptitudes/capacidades, motivación, resiliencia, asertividad. Pero todo nuestro peso se centra en la inteligencia ejecutiva, como proyecto a desarrollar por el impacto que tienen educación y en procesos de pos-conflicto.

SOPORTE TEORICO

La presente PONENCIA se encuentra inscrita dentro de un paradigma empírico analítico.

El concepto de Cerebro y Funciones Ejecutivas define a un conjunto de habilidades cognitivas que permiten la anticipación y el establecimiento de metas, la formación de planes y programas, el inicio de las actividades y operaciones mentales, la autorregulación de las tareas y la habilidad de llevarlas a cabo eficientemente.

El aprendizaje de Hábitos como la alternativa para construir los mismos orientados a formas de relacionarnos más humanas, solidarias y no-violentas.

La educación como el camino a recorrer para la formación de seres humanos en una cultura de la no-violencia.

REFERENTES TEÓRICOS

Elkhonon Goldberg. Libro El Cerebro Ejecutivo.

Este autor nos cuenta las situaciones de violencia de familia e infancia y su aporte es enorme al campo de la medicina y la educación y para nuestro proyecto es fundamental dado que al aterrizarlo en la educación nos da las herramientas para desarrollar el cere-

bro ejecutivo y lograr educar en la no violencia desde el conocimiento de la neurociencia.

En “**El Cerebro Ejecutivo**“, además de relatar sus vivencias en la URSS y darnos algunas trazas de su modo de ver el mundo de hoy, nos expone con gran brillantez lo que es el lóbulo frontal de nuestro cerebro y lo que representa; y presenta dos teorías originales sobre la localización de las funciones cerebrales: la primera se refiere a la especialización hemisférica del cerebro, postulando que uno de los hemisferios se dedica al aprendizaje de nuevas destrezas, y otro a ejecutar destrezas ya aprendidas.

La otra afirma que (en el caso del cerebro ejecutivo) no existe una localización concreta y modular de las funciones cerebrales sino un continuo de alta plasticidad donde estas se van colocando dependiendo de la biografía del individuo. La teoría del gradiente cognitivo es hoy la competencia de la teoría modular de la localización de las funciones cerebrales y propone la existencia de un “cerebro ejecutivo de amplio espectro”.

David Souza, Libro Como Aprende el Cerebro.

Souza nos aporta una visión del aprendizaje en el cerebro que es clave para lo que necesitamos desarrollar en nuestro proyecto nos orienta en la formación de hábitos, aprendizaje y la forma de educarnos para desarrollar formas no-violentas de relacionarnos con el otro de acuerdo a los avances de las neurociencias.

Cómo aprender el cerebro. David Souza nos muestra nuevos estudios están revelando que el cerebro se reorganiza constantemente según información que recibe, esta neuroplasticidad es excepcionalmente rápida en los primeros años de vida. El autor coincide en este libro con ideas constructivistas.

El cerebro consume casi el 20% de calorías, cuanto más pensamos más calorías quemadas. En la parte delantera están los lóbulos frontales, que se ocupan de planear y pensar.

Sobre las orejas descansan los lóbulos temporales que se encargan de procesar los sonidos, el habla (aunque esto suele ser sólo del lado izquierdo) y algunas partes de la memoria a largo plazo.

En la parte posterior está el lóbulo occipital, que se usa casi exclusivamente para procesar imágenes visuales. Cerca del extremo superior está el lóbulo parietal, que se ocupa principalmente de la orientación, el cálculo y cierto tipo de reconocimiento racional.

José Antonio Marina. Libro La Inteligencia que Aprende

Este texto es un eje central de nuestro proyecto dado que aterriza toda la teoría de las funciones ejecutivas y como dirigir el comportamiento y lo mas importante su aplicación con ejemplos y actividades propias de la educación y la importancia de los hábitos y las relaciones no-violentas desde las funciones ejecutivas como la inhibición.

En *La inteligencia que aprende*, un modelo integrador y completo de inteligencia, la Teoría Ejecutiva de la Inteligencia, una teoría hecha desde la educación, que trata de evitar la dispersión que ha llevado consigo durante años el estudio de la Inteligencia Humana.

El punto de partida de este modelo sostiene que la función principal de la inteligencia a todos los niveles es dirigir el comportamiento para resolver los problemas que plantea una situación. Para ello, maneja información, y articula motivaciones y emociones. Y de ahí su importancia pedagógica, al ser un modelo vinculado a la acción.

Lo que separa la inteligencia humana de la inteligencia animal, es su capacidad de autocontrolarse, de autorregularse. Los autores

utilizan la palabra autogestión, que se lleva a cabo mediante la colaboración de una serie de funciones, denominadas funciones ejecutivas. La inteligencia ejecutiva, que opera a nivel consciente y que reside en los lóbulos frontales, dirige una poderosa maquinaria de ocurrencias inconscientes –que no conocemos del todo– hacia metas elegidas voluntariamente

Alexander Luria. Libro Atención y Memoria.

El tema de la conducta y el cerebro en acción nos permite realizar un proyecto más realista y concreto en temas de violencia y no-violencia, hábitos y desarrollo educativo con un fundamento científico con el realizado pro el padre de la neurociencia. Alexander Luria. Este libro y su autor son claves para darle dirección al proyecto.

ATENCIÓN Y MEMORIA (A. LURIA) Atención y Memoria (1979) es un libro escrito por Alexander Luria (1902 – 1977), un neuropsicólogo y médico doctorado en Psicología, discípulo de Lev Semiónovich Vygotsky, **fue uno de los fundadores de la neurociencia cognitiva, parte de la neuropsicología.** Fue un importante investigador y escritor ruso **interesado por la sensación y la percepción, el papel del lenguaje en el desarrollo de la conducta y el comportamiento, el cerebro en acción**, entre otros temas. A.R Luria desarrolló procesos neurofisiológicos del cerebro y el SN (particularmente lesiones traumáticas, alteraciones de la memoria, atención y percepción), los cuales estudió conjuntamente en los procesos psicológicos desde una perspectiva.

Lev Vygotsky. Libro El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores.

Este libro es pionero en el desarrollo de neurociencia y educación y para el caso particular de nuestro proyecto, el lenguaje

es determinante en el desarrollo de hábitos y formas de relación lo cual constituye un aporte genial que nos permite acogernos a sus ideas y aplicaciones en el aula. Y fundamentar el proyecto en términos de psicología superior.

“ El sistema de actividad del niño está determinado en cada etapa específica tanto por el grado de desarrollo orgánico del niño como por su grado de dominio en el uso de los instrumentos. El lenguaje desempeña un papel esencial en la organización de las funciones psicológicas superiores”.

Rodolfo Llinás. Libro El Cerebro y el Mito del Yo.

Este texto es clave en el tema de neuronas y comportamiento humano y particularmente en nuestro proyecto porque nos lleva a los orígenes del comportamiento violento y la forma como los educadores podemos trabajar con herramientas pedagógicas para educar sin violencia lo cual es la esencia de nuestro proyecto de investigación.

El libro más importante en el campo de la neurología y del conocimiento del cerebro, escrito por un colombiano. En este caso, se trata de una de las mentes más brillantes, en el campo de la ciencia, reconocido a nivel mundial. Es un clásico de la ciencia, y un punto de referencia para explorar el misterioso mundo del cerebro. **El papel de las neuronas en el pensamiento y el comportamiento humano.** Las relaciones entre la conciencia y la actividad cerebral.

Charles Duhigg. El Poder de los Hábitos.

Probablemente es el texto más importante en el tema de los hábitos y su importancia en el desarrollo de las funciones ejecutivas y el comportamiento no-violento.

Para nuestro proyecto es un texto orientador y nos da las pistas para realizar un aporte

de gran importancia en términos de paz y posconflicto. Como se instalan los hábitos y como podemos ayudar en el cambio de hábitos en educación.

La mayor parte de las decisiones que tomamos a diario pueden parecernos producto de una forma reflexiva de tomar decisiones, pero no es así. Son hábitos. Y aunque cada hábito no tiene mucha importancia en sí mismo, con el tiempo, las comidas que pedimos, lo que decimos a nuestros hijos cada noche, si ahorramos o gastamos, la frecuencia con que hacemos ejercicio y el modo en que organizamos nuestros pensamientos y rutinas de trabajo tienen un profundo impacto en nuestra salud, productividad, seguridad económica y felicidad.

Los hábitos empiezan sin que nos demos cuenta, se instalan inadvertidamente y para cuando queremos librarnos de ellos se han convertido en rutinas inamovibles. A veces surgen de un gesto cotidiano, como la sensación de relax que sentimos al llegar a casa y encender la tele. En ocasiones, se trata de hábitos inducidos, como usar dentífrico para cepillarse los dientes o utilizar ambientador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Duhigg, Ch., (2012). *El Poder de los Hábitos*. Barcelona: Editorial Urano
- Goldberg, E., (2015). *El Cerebro Ejecutivo*. Barcelona: Editorial Critica
- Luria, A., (1984). *Atención y Memoria*. Barcelona: Editorial Martínez Roca
- Llinás, R., (2002). *El Cerebro y el Mito del Yo*. Colombia: Editorial Norma
- Marina, J.A., (2015). *La Inteligencia que Aprende*. España: Editorial Santillana
- Souza, D., (2012). *Como Aprende el Cerebro*. España: Editorial Sage Publications
- Vygotsky, L., (2012). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Editorial Planeta.

Alcaldía de Bogotá



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE PROMOCIÓN Y BIENESTAR UNIVERSITARIO



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos



El deporte
es de todos

Mindeporte

ISBN: 978-958-8952-96-3

