

El libro *El Deporte Universitario* está compuesto por una serie de investigaciones desarrolladas por dos investigadores de la Universidad del Atlántico y la Universidad del Valle y aborda el tema del deporte competitivo o representativo en las universidades colombianas. El deporte universitario implica unos procesos organizativos al interior de las universidades y unos procesos de preparación de los deportistas y los equipos que representan estas instituciones en eventos locales, regionales y nacionales, hasta los Juegos Universitarios Nacionales. Se presentan resultados de investigación sobre el impacto socioeconómico de los Juegos Universitarios Nacionales Cali 2014 y algunos estudios sobre la caracterización antropométrica, motora y funcional de deportistas de la Universidad del Atlántico, que los autores aportan como elementos de discusión y estudio.

Escaneé el código QR para conocer más títulos publicados por el Sello Editorial Universidad del Atlántico



EL DEPORTE UNIVERSITARIO

Samuel Villamarin Menza - Benjamín Betancourt Guerrero

EL DEPORTE UNIVERSITARIO

Artículos de Investigación

Samuel Villamarin Menza
Benjamín Betancourt Guerrero



EL DEPORTE
UNIVERSITARIO
Artículos de Investigación

Samuel Villamarin Menza
Benjamín Betancourt Guerrero



EL **DEPORTE**
UNIVERSITARIO
Artículos de Investigación

Samuel Villamarin Menza
Benjamín Betancourt Guerrero



Catalogación en la publicación. Universidad del Atlántico. Departamento de Bibliotecas
Villamarín Menza, Samuel
El deporte universitario : artículos de investigación / Samuel Villamarín Menza, Benjamín
Betancourt Guerrero – Barranquilla: Sello Editorial Universidad del Atlántico, 2018.
170 páginas. Tamaño 21,6 x 28 centímetros. Ilustraciones. Incluye bibliografía.

ISBN 978-958-5525-34-4 (Libro descargable PDF)

1. Deportes – Investigaciones -- Universidades 2. Deportes -- Investigaciones --
Universidades – Colombia 3. Deportes -- Investigaciones – Universidades -- 2014-2017. I. Samuel
Villamarín Menza II. Benjamín Betancourt Guerrero. III. Tit..

CDD: 796.07 V715

**EL DEPORTE UNIVERSITARIO.
ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN.**

© Samuel Villamarín Menza - Universidad del Atlántico
© Benjamín Betancourt Guerrero - Universidad del Valle

Diseño de Portada: Martha Lozano M.

Edición:

Sello Editorial Universidad del Atlántico
Km 7 Vía Puerto Colombia (Atlántico)
www.uniatlantico.edu.co
publicaciones@mail.uniatlantico.edu.co

Producción editorial:

Calidad Gráfica S.A.
Av. Circunvalar Calle 110 No. 6QSN-522
PBX: 386 0002
lsalcedo@calidadgrafica.com.co

Barranquilla, Colombia

Publicación electrónica
Barranquilla (Colombia), 2018

Nota legal: Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros medios conocidos o por conocerse) sin autorización previa y por escrito de los titulares de los derechos patrimoniales. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual. La responsabilidad del contenido de este texto corresponde a sus autores.

Depósito legal según Ley 44 de 1993, Decreto 460 del 16 de marzo de 1995, Decreto 2150 de 1995 y Decreto 358 de 2000.

Cómo citar este libro:

Villamarín Menza, S. & Betancourt Guerrero, B. (2018). *El deporte universitario. Artículos de Investigación*. Barranquilla: Editorial Universidad del Atlántico

Reconocimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a las personas que de distintas maneras hicieron posible con su apoyo y colaboración que esta obra fuera realizada y pueda contribuir con los procesos de formación académica e investigativa que se realiza en el ámbito universitario y con el trabajo que se efectúa en los entes del Sistema Nacional del Deporte en Colombia.

Para los dos primeros capítulos, correspondiente a los trabajos producto del proyecto de investigación denominado “Estudio del impacto económico asociado a la realización de los Juegos Universitarios Nacionales del año 2014 en Santiago de Cali”, realizado entre la Universidad del Valle y ASCUN, agradecemos a las instituciones que financiaron dicho proyecto y a los profesionales Edwin Largo Cañaverl (asesor en estadística y economía), Maximino Mafla Arango y Orlando Moreno, por su participación en el proyecto. A los estudiantes monitores de investigación de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle que contribuyeron con la recolección de datos durante los Juegos.

A los estudiantes-deportistas participantes en los Juegos Universitarios Nacionales Cali, 2014, a los entrenadores y directivos de las Instituciones de Educación Superior (IES) participantes y quienes facilitaron la información necesaria para el desarrollo de la investigación. Al Comité Organizador de los Juegos representado en Ascun Deportes Suroccidente, por el apoyo y colaboración en la recolección de los datos.

A los amigos, colegas, entrenadores, deportistas de las selecciones deportivas de la Universidad del Atlántico y estudiantes de la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte, a todos aquellos que aportaron en la recolección y procesamiento de los datos que permitieron la elaboración de los resultados de los capítulos III al VII de este libro.

CONTENIDO

PRÓLOGO.....	9
INTRODUCCIÓN	13
IMPACTO ECONÓMICO ASOCIADO A LA REALIZACIÓN DE LOS JUEGOS UNIVERSITARIOS NACIONALES DEL AÑO 2014 EN SANTIAGO DE CALI.....	17
Introducción	18
Descripción del problema estudiado.....	18
Marco contextual y teórico	20
Metodología	26
Resultados	31
Discusión, conclusiones y recomendaciones	48
Recomendaciones	50
Bibliografía.....	50
CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS DEPORTISTAS QUE PARTICIPARON EN LOS JUEGOS UNIVERSITARIOS NACIONALES 2014 EN SANTIAGO DE CALI.	53
Introducción	54
Metodología.....	56
Resultados y discusión	59
Resultados de las pruebas de Significancia Estadística	63
Conclusiones y recomendaciones	69
Bibliografía.....	70
CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO ENTRE LOS AÑOS 2015 Y 2017	73
Introducción	74
Materiales y métodos.....	74
Resultados	75
Conclusiones.....	87

ANTROPOMETRÍA DE LOS DEPORTISTAS Y ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO 2015	89
Introducción	90
Metodología	93
Materiales y métodos.....	94
Resultados de investigación	97
Discusión de los resultados	107
Conclusiones	113
Bibliografía	114
CAPACIDAD DE FUERZA MÁXIMA DE LOS DEPORTISTAS Y ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO 2015.	117
Introducción	118
Metodología	124
Test de fuerza realizados	125
Resultados de investigación	126
Discusión de los resultados	134
Conclusiones	137
Bibliografía	138
FUERZA MÁXIMA EN MUJERES Y HOMBRES DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO 2016	141
Introducción	142
Materiales y métodos.....	147
Resultados y discusión	148
Conclusiones.....	153
Bibliografía.....	153
CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO EN MUJERES Y HOMBRES DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO 2017	155
Introducción	156
Materiales y métodos.....	160
Resultados y discusión	161
Conclusiones	166
Bibliografía	167
ACERCA DE LOS AUTORES	169

Prólogo

“El deporte vislumbra el arte y lo capacita para darse a conocer. Engendra la belleza, puesto que expone al atleta, que es una escultura viviente. Debido a los monumentos que erige, a los espectáculos y festivales que organiza, el deporte capacita al arte para darse a conocer a sí mismo”.

Pierre de Coubertin (1863-1937)

“En el deporte universitario siempre ha primado el espíritu luchador frente al simple rendimiento, la participación frente a los récords, el encuentro y el intercambio frente a la confrontación”.

Oleg Matytsin (2017)

Presidente de la Federación Internacional del Deporte Universitario (FISU)

El propósito general de este libro es ofrecer una aproximación al deporte universitario colombiano en el período 2014-2019, producto de la investigación en determinados tópicos relacionados con los juegos universitarios, los deportistas y temas técnico-científicos de la práctica deportiva en las Instituciones de Educación Superior. Ha sido un propósito lleno de dificultades dada la pluralidad de ámbitos de análisis, líneas de investigación en este campo, así como la variedad de problemáticas asociadas al deporte universitario. Sin embargo, es un intento importante por presentarles a las comunidades del deporte, una iniciativa llena de posibilidades de exploración, análisis y crítica.

El objeto de estudio escogido es el deporte universitario, el cual incluye a los deportistas, la actividad deportiva, la gestión y participación en los eventos deportivos, en el entendido que el deporte universitario es un sistema de procesos humanos y técnicos asociados a la práctica deportiva en el que toman parte los estudiantes (hombres y mujeres) pertenecientes a las universidades e Instituciones de la Educación Superior (IES), en sus diversos programas académicos. En este contexto, el deporte universitario es un contrafuerte sólido para el desarrollo integral del estudiante en tanto que la práctica

deportiva en la institución universitaria es también un componente formativo que contribuye al desarrollo de sus capacidades intelectuales, valores éticos y aptitudes que le permitan la estructuración de proyectos de vida plenos y saludables, coadyuvando a la construcción de una ciudadanía con mejor calidad de vida.

Teniendo en cuenta lo anterior, conviene entonces reflexionar acerca de la situación del deporte universitario en nuestro país, el cual históricamente soporta problemáticas que han afectado y limitado su desarrollo y alcance, como:

- El deporte universitario carece de políticas y estrategias claras para su gestión que contribuyan al logro eficiente de los propósitos de la universidad, las cuales deben ser convenientemente planificadas y con recursos apropiados para la formulación y ejecución de programas y planes para la práctica y la competición.
- Mientras que otras pocas cuentan con adecuadas instalaciones deportivas y asignación de recursos presupuestales, generalmente provenientes de Bienestar Universitario para la práctica del deporte por parte de los estudiantes, así como para las diferentes actividades y eventos, encuentros y desplazamientos; sin embargo, estos recursos siempre resultan escasos.

Hay que reconocer que un buen número de universidades difícilmente cuentan con las mínimas condiciones para la práctica deportiva de los estudiantes.

Las disciplinas deportivas demandan atención, planes e inversiones –no solamente para escenarios y su mantenimiento, la competición, la formación de técnicos, entrenadores y personal administrativo, renovación de implementos y demás–, también la tecnología, la medicina y la ciencia centran cada vez más la atención en el deporte y en el desempeño de los atletas. Estos campos –según el COI– “se están volviendo demasiado complejos; científicos y médicos especializados están trabajando con organizaciones que disponen de recursos para invertir en estas áreas”. Y es aquí en donde nuestras universidades pueden jugar un papel protagónico, aportando estos conocimientos al deporte en general y una oportunidad extraordinaria y única para la implementación de estrategias de investigación y formación en sus propios programas académicos y deportivos, sin descuidar aquellos proyectos que buscan el desarrollo gerencial y administrativo de alto nivel, dirigidos a las organizaciones del deporte.

Las instituciones de educación superior tienen el gran reto de brindarles a sus estudiantes (tanto de pregrado como de posgrado), la posibilidad de ejercer con plenitud

su interés por la práctica deportiva conjuntamente mientras avanza con su formación profesional, y es que “ser deportista universitario significa la posibilidad de ejercer conjuntamente dos derechos: a la educación y al deporte; afrontándolas con responsabilidad y compromiso”; pero también que el estudiante universitario valore en el deporte la fuente que le brinda posibilidades de integración, de poder compartir sus éxitos y dificultades con sus compañeros, amigos, familiares y considerarlo un factor importante de identidad con su institución y lo que ello implica en su motivación para la continuidad de sus estudios, la permanencia y la graduación.

En la misma dirección, las Instituciones de Educación Superior deben garantizar a sus comunidades y a la ciudadanía en general, un portafolio importante de actividades, programas, extensión o proyectos deportivos que involucren a niños y jóvenes deportistas de la educación básica y conformar encadenamientos con las instituciones educativas (escuelas y colegios) para impulsar la práctica deportiva en esta población y desarrollar planes conjuntos de talentos y semilleros en las distintas disciplinas acercando a la universidad con la comunidad a través del deporte como eje articulador.

Conviene ampliar (redefinir) el enfoque de trabajo con el que tradicionalmente se ha orientado el deporte universitario. Es urgente la construcción de redes sociales, personales e institucionales con los actores y grupos de interés ligados al deporte universitario iniciando con el manejo de la red: nodos y conexiones, fundamentalmente desde la perspectiva de la práctica, la formación y la investigación.

Es importante que cada universidad estructure un equipo que lidere la consolidación de la red que a la vez y seguidamente se convertirá en un nodo de una red más amplia. El equipo conectará a los actores de interés –inicialmente en su propia universidad– identificando claramente la diversidad de vínculos importantes y significativos (por ejemplo, con facultades, programas académicos, Bienestar Universitario, etc.); además, puede resultar conveniente involucrar en el manejo a la familia del deportista. En el manejo inicial de red interna se podrán identificar e involucrar actores especializados, grupos de investigación, científicos de la salud y la tecnología cuyos aportes la fortalecerían.

Pero es importante mirar afuera: otras universidades, instituciones y organizaciones del deporte, públicas y privadas de nivel local, regional y nacional, lo cual le dará movilidad y madurez. Finalmente, la red podrá conectarse con redes internacionales del deporte, con universidades extranjeras y organismos del deporte universitario latinoamericano y de talla mundial como la Federación Internacional del Deporte Universitario (FISU).

En todo caso, la conformación de red, su tamaño, el horizonte geográfico de actuación, la seguridad de los vínculos, la cantidad de instituciones y personas conectadas, empresas u organizaciones enlazadas, depende sustancialmente del problema o la necesidad a resolver.

Finalmente, el deporte universitario requiere de nuevas visiones, de pensar en aquellos escenarios de futuro a los cuales se enfrentará en los años venideros; cuáles son aquellas decisiones que deberán tomar hoy para que en horizontes de 5,10 y 20 años tengamos un deporte universitario consolidado, integrador social, articulado con distintos actores sociales e institucionales y en el que participen los jóvenes deportistas, sea que practiquen una disciplina deportiva como opción de vida, o sencillamente por salud y bienestar.

Benjamín Betancourt Guerrero

Diciembre de 2018

Introducción

El deporte universitario en Colombia es un fenómeno en constante crecimiento y desarrollo. Al interior de las Instituciones de Educación Superior se desarrollan programas de bienestar universitario que tienen como propósito brindar mejores posibilidades de formación a los futuros profesionales que se preparan en ellas, tratando de lograr la anhelada formación integral, que básicamente busca educar en los aspectos: intelectual, ético y físico. Es en el componente físico hacia donde apuntan principalmente los programas de deporte universitario, sin desconocer otros aspectos intelectuales, psicológicos y morales del individuo.

En general, la universidad colombiana, en materia de deporte universitario, atiende el tema con dos programas fundamentalmente: el deporte formativo, para todos aquellos estudiantes que deben recibir una formación básica en el aspecto motriz; y el deporte competitivo, o selectivo, para aquellos estudiantes que desean iniciar una preparación competitiva en un determinado deporte o que ya traen una preparación desde el colegio como deportistas y desean continuar la carrera deportiva en la universidad, paralela a sus estudios profesionales. Este segundo aspecto del deporte competitivo es el objeto de estudio en el desarrollo del presente trabajo investigativo.

El deporte competitivo o selectivo procura encontrar entre los estudiantes universitarios, aquellos con las mejores condiciones y características para conformar los seleccionados deportivos que representarán la universidad en eventos deportivos de carácter local, regional, nacional y hasta internacional. Esto implica muchas veces que los entrenadores deben buscar y convencer a algunos estudiantes y luego orientarlos en un proceso de formación y preparación deportiva, mientras que otros ya llegarán formados como deportistas, incluso con experiencia competitiva en el sistema de deporte federado, pues habrán competido en los juegos intercolegiados, en eventos deportivos de clubes, ligas y federaciones, etc.

Para garantizar un exitoso programa de deporte competitivo las universidades deben hacer inversiones en escenarios, implementos, uniformes, viajes, entrenadores, servicios médicos y nutricionales, entre otros, con el fin de procurar las mejores condiciones para el desarrollo de las capacidades y habilidades de los deportistas universitarios. También, la academia hace presencia aportando la investigación científica y la capacitación del recurso humano para contribuir en el mejoramiento de los procesos de preparación deportiva que se requieren para obtener los logros en este orden; es en este aspecto donde trata de contribuir la información consignada en este documento.

Una parte de la comunidad que integran las Instituciones de Educación Superior (IES), tiene la percepción de que el deporte universitario está en decadencia. Sin embargo, las universidades siguen realizando año tras año los Juegos Nacionales Universitarios (JUN) tratando de mantener y mejorar el evento, y beneficiar la comunidad estudiantil. Desde los Juegos Universitarios Nacionales 2014 en Cali, se han celebrado otras versiones de este evento: Bogotá 2015, Pereira, Armenia, Manizales 2016, Tunja 2017, Medellín 2018 y Barranquilla 2019. En los JUN participan universidades públicas y privadas, en estrecha colaboración, hasta el punto que estos Juegos no exigen del Estado ni de las IES la construcción de nuevas infraestructuras para el deporte, sino que en muchas ocasiones son las mismas universidades las que facilitan sus escenarios deportivos, además del uso de los escenarios de las alcaldías municipales de las ciudades donde se realizan los JUN.

El deporte universitario es un espacio de encuentro entre la IES y entre sus principales protagonistas: los deportistas universitarios. No obstante, este requiere de recursos para financiarlo y en medio de la problemática que afecta la educación superior en Colombia; esta no es una tarea fácil. Muchas IES no pueden asistir a los JUN por falta de recursos, otras llevan delegaciones muy limitadas, ajustadas a sus posibilidades económicas y lo que demostró el estudio de impacto económico de los JUN 2014 es que son las familias y los deportistas (estudiantes universitarios) quienes aportan un gran porcentaje de los recursos para financiar la preparación y participación de los deportistas en estos Juegos.

La obra académica que hoy se pone a consideración y estudio de la comunidad del deporte universitario es el resultado del trabajo académico e investigativo adelantado por dos profesores universitarios que han desarrollado proyectos conjuntos e individuales en el campo del deporte universitario y desde perspectivas diferentes pero complementarias. Es el resultado de investigaciones realizadas en un período de cinco años 2014-2019, en distintos contextos alrededor del concepto de deporte universitario, por los investigadores Betancourt y Villamarin, y que tiene como hilo conductor los Juegos Universitarios Nacio-

nales en Colombia y los deportistas que en ellos participan, tema al cual los autores aportan conocimiento científico en el campo del deporte y que se verán reflejados en los capítulos siguientes. Betancourt, profesor universitario de gran experiencia en los temas de administración, gestión, planeación estratégica, trabaja en la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle y en la Escuela Nacional del Deporte por 20 años en la Especialización Dirección y Gestión Deportiva en la cátedra de Planeación Estratégica de las Organizaciones Deportivas y otras universidades nacionales y extranjeras. Villamarin, con formación en la educación física y el deporte, el entrenamiento deportivo y la administración de las organizaciones del deporte y quien hoy sirve en el programa de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte de la Universidad del Atlántico. Juntos unieron esfuerzos, recursos y capacidades para entregar a la comunidad del deporte un trabajo investigativo que contribuya con el desarrollo del sector.

En el documento, el lector encontrará siete capítulos que reflejan resultados de investigación en los aspectos administrativos de las Instituciones de Educación Superior (IES) y aspectos técnico-científicos relacionados con la preparación de los deportistas. Los tres primeros capítulos se refieren a los aspectos organizativos y económicos, así: el capítulo 1, al impacto económico de los Juegos Nacionales Universitarios (JUN) realizados en Santiago de Cali en 2014; el capítulo 2, la caracterización socioeconómica de los deportistas que participaron en los JUN, 2014; el capítulo 3, la caracterización socioeconómica de los deportistas de la Universidad del Atlántico entre los años 2015 y 2017. Los otros cuatro capítulos corresponden a resultados de investigación aplicada a la preparación de los deportistas de la Universidad del Atlántico, así: el capítulo 4, estudio antropométrico de los deportistas; el capítulo 5, estudio de la capacidad de fuerza; el capítulo 6, análisis de la fuerza máxima; el capítulo 7, análisis del consumo máximo de oxígeno.

Las investigaciones fueron desarrolladas en tiempos y escenarios diferentes, en las ciudades de Cali y Barranquilla. Por la línea de investigación que se siguió alrededor del deporte competitivo en las IES, se hizo común el uso de referentes teóricos y resultados de investigación en distintos capítulos. Los capítulos comparten elementos de la revisión teórica, o tablas de resultados de investigación, con el objetivo de proporcionar al lector la información necesaria para la comprensión del contenido y porque como autores estimamos pertinente usar algunos referentes teóricos en diferentes capítulos, entendiéndose no como la repetición de contenidos y sin que esto constituya un mal uso de las fuentes bibliográficas.

Impacto económico asociado a la realización de los Juegos Universitarios Nacionales del año 2014 en Santiago de Cali

RESUMEN

Los eventos multideportivos son aquellos en que los atletas compiten en varios deportes representando sus organizaciones, regiones o países, generalmente se realizan en una ciudad, duran varios días y se efectúan periódicamente; en el mundo el mayor ejemplo son los Juegos Olímpicos y en Colombia los Juegos Deportivos Nacionales. El objetivo general del estudio fue evaluar el impacto económico asociado a la realización de los Juegos Universitarios Nacionales (JUN), que se realizaron en Santiago de Cali en octubre de 2014. La investigación es de tipo descriptivo, transversal y evaluativo. El método seleccionado es el Análisis Coste-Beneficio (ACB), una metodología amplia y flexible, que permite evaluar las repercusiones socioeconómicas de grandes proyectos públicos, estimando el Valor Actual Neto (VAN) de los costes y beneficios, es decir, de los impactos cuantitativos y cualitativos, positivos y negativos que el proyecto genere. En los JUN 2014 participaron deportistas, entrenadores y delegados de la Instituciones de Educación Superior; se encuestaron 1084 deportistas que representan el 30,11 %, con un costo de oportunidad es \$1.514.125.656, al extrapolar el resultado de la muestra a la población total para los 3600 deportistas, el costo aproximado es de \$5.047.085.520. Dado que el reporte oficial de ASCUN es que se aportaron en total \$1.956.000.0000, la RBC arroja un valor aproximado de 2,58 (5.047085.520/1.956.0000.000). Desde el punto de vista financiero, puede afirmarse que la realización de los JUN 2014 en la ciudad de Cali, no representa ningún beneficio, ya que no se obtienen ingresos por entradas a los escenarios, ni existe una Tasa Interna de Retorno (TIR) del Proyecto. En este caso, y para los propósitos de evaluación se habla de beneficios económicos, medidos en términos de costos de oportunidad. Se puede afirmar que gran parte de los recursos económicos para cubrir los costos y gastos son aportados por las familias y los deportistas participantes.

Palabras clave: eventos deportivos, impacto económico, juegos universitarios nacionales

Cómo citar este capítulo:

Betancourt Guerrero, B. y Villamarín Menza, S. (2018). Impacto económico asociado a la realización de los Juegos Universitarios Nacionales del año 2014 en Santiago de Cali. En B. Betancourt Guerrero y S. Villamarín Menza, *El deporte universitario. Artículos de investigación* (pp.17-51). Barranquilla: Ediciones Universidad del Atlántico.

INTRODUCCIÓN

El estudio del impacto económico sirve para medir la repercusión y los beneficios causados por las inversiones en la organización y realización de los XXIII Juegos Universitarios Nacionales, Cali 2014. ASCUN y las Instituciones de Educación Superior (IES) participantes desean conocer los impactos, considerar los retornos de sus inversiones y centrarse en aquellos proyectos que generan mayor beneficio para la población universitaria y para la sociedad colombiana. Se trata de comprender la influencia de sus actuaciones sobre la economía y el empleo en la ciudad de Cali durante la realización de los JUN, del 17 al 29 de octubre de 2014.

Los resultados del estudio del impacto económico de los JUN 2014, facilitarán a ASCUN y las IES, en la toma de decisiones sobre futuros proyectos y medidas de política pública. El estudio produce información cuantitativa y cualitativa sobre los impactos en la prestación de servicios, el empleo, la cultura y el turismo; justifica las decisiones de inversión frente a la sociedad y las entidades públicas que financian el evento; y atraen el interés de otros potenciales financiadores y patrocinadores para apoyar este tipo de eventos.

Entre las principales motivaciones para la realizar la investigación socioeconómica de los Juegos Universitarios Nacionales 2014, se cuenta la necesidad de generar indicadores y estándares que permitan la evaluación y comparación de este evento con otros similares, medir el impacto de un evento deportivo de nivel nacional en la economía local de la ciudad de Cali, así sea por un período de tiempo corto, mostrar las oportunidades de negocio que pueden presentarse en los Juegos y consolidar datos que permitan incrementar el buen nombre de los Juegos Universitarios Nacionales. El objetivo general del estudio fue evaluar el impacto económico asociado a la realización de los Juegos Universitarios Nacionales del año 2014 que se realizaron en la ciudad de Cali.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA ESTUDIADO

El departamento del Valle del Cauca y su capital, Santiago de Cali, han sido históricamente protagonistas en el deporte nacional, debido principalmente al talento, las condiciones ambientales, el biotipo de los jóvenes y al trabajo que realizan los entrenadores y dirigentes deportivos. Santiago de Cali, es llamada la capital deportiva de América, pues en ella se realizaron los Juegos Panamericanos en el año 1971, desde entonces ha venido siendo sede de importantes eventos deportivos de nivel nacional e interna-

cional, tales como Juegos Universitarios Nacionales, Juegos del Océano Pacífico en 1995, Juegos Deportivos Nacionales en 2008, campeonatos del mundo de patinaje y ciclismo y recientemente los Juegos Mundiales en 2013, entre otros importantes eventos.

La educación superior en Colombia cubre a 2.109.224 de estudiantes de educación superior en todo el país, a corte 2013. La población matriculada en instituciones públicas es 1.106.244 y 1.002.890 en instituciones privadas; del total, 1.109.362 son mujeres y 999.862 son hombres; de ellos 1.296.123 corresponde a programas de nivel universitario; de cuya población 656.515 están matriculados en Bogotá D.C. Un porcentaje alto de la población universitaria participa de procesos de formación deportiva y deporte competitivo (SNIES, MEN 2014).

El deporte universitario es una de las manifestaciones del deporte en el ámbito educativo. La Ley 30 de 1992, consagra en el artículo 17, que las universidades deben destinar un 2 % del presupuesto a bienestar. El CESU –a través del acuerdo 003 de 1995–, definió las políticas de bienestar universitario, entre las que se cuenta el deporte formativo orientado a todos los estudiantes de pregrado, y el deporte competitivo que tiene como propósito la conformación de seleccionados y equipos que representan las instituciones, en eventos deportivos locales, regionales y nacionales.

Los Juegos Universitarios Nacionales nacieron en el año 1957, por iniciativa de un grupo de estudiantes universitarios y las primeras justas se realizaron en 1958 en la ciudad de Bogotá. Las ciudades sedes de los 5 últimos juegos fueron: 2009 (Eje cafetero), 2010 (Bucaramanga), 2011 (Cartagena), 2012 (Medellín), 2013 (Bogotá) y para el año 2014 la sede fue otorgada a la ciudad de Cali.

La problemática del deporte universitario en Colombia pasa por determinar los indicadores cuantitativos y cualitativos que le permitan al sector demostrar su importancia en términos de la participación del deporte en el PIB de la nación y su impacto en la vida social, económica y cultural del país. El problema puede ser resuelto identificando los recursos económicos, humanos, físicos y culturales asociados a la realización de los Juegos Nacionales Universitarios en la ciudad de Cali, 2014; determinando los gastos directos e indirectos en que incurren las Instituciones de Educación Superior para participar en los Juegos, e identificando los costos indirectos asociados a su realización y su impacto en la economía local. La pregunta a resolver es:

¿Cuál es el impacto económico asociado a la realización de los Juegos Universitarios Nacionales del año 2014 que se llevaron a cabo en la ciudad de Cali?

El estudio intenta responder a la pregunta ¿cuánto se gasta? Es decir, gastos y costos que ocasionan los Juegos y en los que incurren los participantes y que básicamente es un ejercicio contable. Y el análisis propiamente del impacto económico sobre la ciudad de Cali; aquí el análisis es económico sobre los indicadores de empleo y riqueza y la estimación (inferencia) de los costos y gastos en los cuales incurren las IES participantes en los Juegos.

MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

El Valle del Cauca es el tercer departamento en población después de Bogotá y Antioquia; representa aproximadamente el 10 % de la población colombiana (4.566.875 habitantes), que se encuentra distribuida en un 82 % en zonas urbanas y 18 % en zonas rurales de los 42 municipios. Cali cuenta con 2 millones 300 mil habitantes aproximadamente, constituyéndose en la tercera ciudad de Colombia y el principal centro económico y cultural del suroccidente colombiano.

El Plan de Desarrollo de Cali 2012-2015, analiza la economía, y según los datos del DANE, el Producto Interno Bruto (PIB) del departamento del Valle –dentro del cual Cali juega un rol preponderante con más del 50 % de la actividad económica– alcanzó en 2010 los 53,1 billones de pesos, un 9,7 % del total nacional. El departamento es, con diferencia, la tercera economía regional del país después del Distrito Capital y Antioquia; y lo propio ocurre con Cali, que sigue a Bogotá y Medellín. El Valle y Cali se destacan por tener una economía bastante diversificada, donde los servicios representan el 61 % y el 7 % del PIB, respectivamente. La estructura empresarial de Cali se caracteriza por la abundancia de pequeñas firmas. El Censo Económico de Cali de 2005 revela que de las cerca de 51.500 empresas que había en ese año en la ciudad, el 94,3 % eran microempresas, el 4,6 % empresas pequeñas y el 1,1 %, medianas y grandes.

Solo a través de la generación masiva de más y mejores empleos, puede la ciudad avanzar en forma significativa y sostenida en la construcción de equidad, bienestar, cohesión social y prosperidad colectiva. Con una población en edad de trabajar cercana a los 1,9 millones, la cual aumenta en cerca de 30.000 personas al año, la ciudad tendría que generar 160.000 puestos de trabajo adicionales en los próximos cuatro años para bajar la tasa de desempleo al actual promedio urbano nacional del 10,2 %. La magnitud del desafío se hace evidente cuando se constata que, según cifras del DANE, en el pasado cuatrienio (2008-2011) Cali generó solo 9.000 puestos de trabajo nuevos y redujo

en 28.000 el número de empleos formales. Igualmente, se constata una sustitución de empleo en la industria manufacturera (39.000 puestos perdidos), típicamente de mayor valor agregado, por empleo en comercio, hoteles y restaurantes (50.000 puestos creados).

El Plan de Desarrollo de Cali 2012-2015, en cuanto a deporte y recreación, define acciones orientadas a garantizar la distribución equitativa de equipamientos según el déficit en el Municipio. Se diseñará un plan maestro para determinar la localización de acuerdo con el modelo de ordenamiento territorial; se propenderá por el mejoramiento de la oferta de servicios dotacionales, acercándose a los sectores de mayores necesidades y se establecerán estándares de calidad de infraestructura.

Según el artículo No. 15 de la Ley 181 de 1995, el deporte en general es la específica conducta humana caracterizada por una actitud lúdica y de afán competitivo de comprobación o desafío, expresada mediante el ejercicio corporal y mental, dentro de disciplinas y normas preestablecidas orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales. El artículo No. 16 dice que el Deporte Universitario es aquel que complementa la formación de los estudiantes de educación superior.

El Plan Decenal de Deporte, la Recreación, la Educación Física y la Actividad Física, para el Desarrollo Humano, la Convivencia y la Paz 2009-2019, en su lineamiento de política No. 2 de Promoción y Fomento de la Recreación, la Educación Física, la Actividad Física y el Deporte Estudiantil y Social Comunitario, pretende con el objetivo estratégico No. 21, establecer el Sistema Nacional de Deporte Estudiantil. Considera necesario armonizar el deporte escolar y el universitario como expresiones organizadas para la competición en los niveles escolar y universitario, pero en el contexto de los propósitos que animan las políticas educativas y su contribución a la retención, la calidad y la formación pertinente e incluyente. La práctica deportiva en la universidad y políticas de estímulo y acompañamiento promueven estilos de vida saludables, la formación integral y el desarrollo de talentos deportivos.

Según el Plan Decenal del Deporte de Santiago de Cali 2012-2022, la Secretaría de Deporte y Recreación fomentará el espíritu deportivo y la recreación de los caleños para su desarrollo integral como seres humanos mediante la formación de deportistas, la construcción y conservación de los parques de recreación activa y demás escenarios deportivos, la organización de eventos deportivos y la recreación. De hecho, Cali se ha convertido en una ciudad de grandes eventos deportivos de carácter nacional e internacional.

Los Juegos Nacionales Universitarios se clasifican como un evento multidisciplinario. El presente estudio se apoya en una tipología de eventos deportivos, basada en la clasificación de Gratton, Dobson y Shibli (2000), quienes los clasifican en cuatro tipos: Tipo A: eventos irregulares y únicos, de ámbito geográfico internacional que generan actividad económica significativa e interés mediático. Tipo B: eventos de gran cantidad de espectadores que forma parte de un ciclo anual de eventos deportivos a nivel nacional. La generación de actividad económica es significativa y tiene gran interés mediático. Tipo C: eventos irregulares y únicos, asistencia de espectadores y competidores internacionales y generación de actividad económica limitada. Tipo D: eventos con gran asistencia de competidores que forma parte de un ciclo anual de eventos deportivos a nivel nacional, con generación de actividad económica limitada. Los Juegos Universitarios Nacionales se caracterizan por ser del tipo D. En el Cuadro 1, se exponen algunas de sus principales características.

No.	VARIABLE	CARACTERÍSTICA
1	Evento	XXIII Juegos Universitarios Nacionales
2	Ubicación geográfica	Santiago de Cali, 3ª ciudad del país
3	Duración del evento	13 días, 17-29 octubre de 2014
4	Entidades participantes	Instituciones universitarias: 130
5	Deportistas	Estudiantes universitarios, M y F: 3500
6	Oficiales	Jueces y árbitros: 600
7	Deportes	Conjunto e individuales: 19
8	Escenarios	De la ciudad y universidades: 25
9	Espectadores	Asistencia limitada
10	Periodicidad del evento	Anual, regular con cambio de sede

Cuadro 1. Caracterización del evento deportivo

La ciudad sede de eventos deportivos multidisciplinarios, se caracteriza por las transformaciones que sufre en los aspectos deportivos, económicos, sociales, culturales y urbanísticos. El desarrollo alcanzado por las ciudades sede, incluso se puede observar años después de su organización, mejorando las condiciones de vida y de producción, como consecuencia del evento deportivo.

Algunos de los eventos deportivos más estudiados son los Juegos Olímpicos. El impacto de un evento deportivo sobre la ciudad sede depende en gran medida de la capacidad de las autoridades y el comercio para aprovechar las oportunidades que se generan en términos de producción y empleo. Según Brunet (2011), en los recursos económicos de los Juegos Olímpicos debemos distinguir entre gastos de organización (no utilizables

después del acontecimiento) e inversiones en obras (utilizables). Los gastos de organización son el auténtico “coste” limpio, ya que desaparecen con el acontecimiento. En cambio, la inversión es el legado, lo que permanecerá. Existe una gran diferencia entre los gastos de organización, que es del orden del 15 % y las inversiones en obras que representan el 85 % de la totalidad de los recursos olímpicos.

Entre los antecedentes más importantes de estudios de impacto económico se cuenta el trabajo de Malenfant-Dauriac (1977), el cual se reconoce como el primer trabajo riguroso para medir la importancia económica del deporte, en Francia. Metodológicamente, se apoyó en la cuenta satélite y encontró que el aporte del deporte representa en términos económicos el 0,5 % del PIB, el 0,8 % del consumo de bienes y servicios de las familias y el 0,9 % de la formación bruta de capital.

En España, Otero (2000) elaboró la cuenta satélite del deporte en Andalucía y estimó que la producción de bienes y servicios deportivos supuso el 2,6 % del PIB en el año 1998 y del 2,1 % del empleo en 1999. Entre otros autores, que han estudiado el tema de los efectos económicos en el deporte, se puede mencionar a Villareal (1995), Lera (2010) y Sánchez y Barajas (2012); estudios que han contribuido a visibilizar el deporte como una actividad económica y objeto de estudio de la investigación aplicada al fenómeno deportivo.

Las metodologías utilizadas para medir el impacto económico en el deporte pueden clasificarse en dos grandes grupos: estudios de impacto macroeconómico y estudios de costo-beneficio (Pedroza y Insúa, 2003). Los estudios de costo-beneficio pretenden evaluar la rentabilidad social de determinadas inversiones públicas. Las limitaciones que presenta esta metodología se debe a que los precios del mercado no reflejan el verdadero costo de oportunidad desde el punto de vista de la sociedad, o cuando se presentan, son intangibles difíciles de medir. Se utiliza para evaluar el impacto económico de determinados proyectos públicos o de grandes eventos deportivos.

El primer paso para evaluar el impacto económico es estimar el gasto directo que genera el deporte. La pregunta apropiada puede ser ¿cuál es el consumo y la inversión que se asocia al deporte? Lo que se sabe, es que la demanda inicial eleva la producción, la renta y el empleo en un sector determinado. Sin embargo, un estudio completo del impacto económico requiere el análisis de los gastos en otros sectores en que incurren

las empresas al elevar su producción. Los gastos directos relacionados con el deporte poseen un efecto multiplicador sobre la economía local, regional o nacional.

La metodología para la cuantificación del impacto económico se basa en el empleo de técnicas estándar contrastadas y probadas en escenarios similares a eventos deportivos como los JUN 2014. En el estudio se cuantifican dos categorías de impacto:

- Un impacto derivado de los gastos e inversiones realizados por la organización de los Juegos y las entidades públicas y privadas, de nivel nacional, regional o local que aportaron económicamente o en especie para viabilizar la realización de los JUN 2014.
- Un impacto económico generado por las Instituciones de Educación Superior participantes en los JUN 2014.

Impacto Directo: mide la incidencia de la prestación de servicios tales como la hotelería, la alimentación, el transporte, el evento competitivo y espectáculos públicos; y el empleo generado en sectores que son receptores directos de las inversiones realizadas por las entidades y por los participantes en los JUN 2014.

Impacto Indirecto: mide la incidencia de la prestación de servicios y el empleo generado en los sectores que se benefician indirectamente de las inversiones y del gasto, o sea, los proveedores de los sectores directamente beneficiados con bienes y servicios para el desarrollo de los JUN 2014. Para conocer el impacto total de los JUN 2014 en la ciudad de Cali, sería necesario medir los impactos en diferentes ámbitos: económicos, sociales, fiscales y ambientales, lo cual no es objeto del presente estudio, pues se limita al aspecto económico y se reduce a un alcance local.

El Análisis Coste-Beneficio (ACB) es una metodología amplia y flexible, que permite evaluar las repercusiones socioeconómicas de grandes proyectos públicos, estimando el Valor Actual Neto (VAN) de los costes y beneficios, es decir, de los impactos cuantitativos y cualitativos, positivos y negativos que el proyecto genere. El análisis de costes y beneficios es el enfoque más adecuado para evaluar los impactos de un evento deportivo. El criterio de decisión en este caso concreto consiste en aceptar el proyecto si el valor actual neto es positivo, dado que en este tipo de eventos es difícil identificar una alternativa desperdiciada o coste de oportunidad. El ACB posibilita la construcción de medidas como: tasas internas de rentabilidad, valores actualizados netos de los saldos de costes y beneficios

y ratios de beneficios sobre costes, que permiten elegir aquellas alternativas que proporcionan las mayores ventajas sociales (Villareal, 1995).

Un estudio realizado por Mesa y Arboleda (2004) sobre el impacto económico de los Juegos Deportivos Departamentales en Santafé de Antioquia indica que los Juegos dieron lugar a la creación de nuevos puestos de trabajo para hacer frente a la creciente demanda de servicios turísticos, arrojando un crecimiento del 22,1 % en el nivel de empleo del municipio. Los nuevos salarios también generaron efectos en cadena sobre el nivel de consumo de la población residente y coadyuvaron a consolidar un impulso importante sobre la demanda agregada. El consumo de bienes y servicios creció un 19 %, reflejando el efecto positivo que arrojaron los nuevos visitantes al municipio (deportistas, entrenadores, dirigentes, turistas o espectadores) y también del mayor poder adquisitivo de la población adicional empleada. La inversión comercial, mostró tendencia al alza 15,8 % debido a los gastos realizados para hacer frente a las demandas excedentes generadas por los Juegos. A pesar de que los aumentos fueron de carácter transitorio, al comparar la evolución del consumo y la inversión en el municipio de Santafé de Antioquia con el comportamiento del PIB de Antioquia, el cual pudo haber crecido alrededor del 4 %, vemos que el dinamismo que imprime esta clase de eventos deportivos sobre la estructura económica de la región, es significativo e impulsa la actividad económica.

Los resultados obtenidos en este Municipio con el comercio y los servicios, el renglón de alimentos y bebidas presentó el mayor porcentaje de las ventas (57,5 %) conformado por supermercados y distribuidoras de bebidas. Las comunicaciones ocuparon el segundo lugar (14,4 %). En tercer lugar, se encuentra el principal renglón en cuanto a importancia y generación de empleo, los hoteles y restaurantes (12,9 %). A continuación, los almacenes y droguerías (12,3 %) y el renglón de otros, conformado por el sector de transporte y entretenimiento (2,4 %). Igualmente, se encuentra el sector financiero, no clasificable por nivel de ventas, pero que tiene una importante presencia en el municipio con tres instituciones.

En un estudio de los Juegos Mundiales realizados en Cali en 2013, Aguado, Osorio y Arbona (2013) encontraron que atrajeron como espectadores a 2.174 turistas internacionales, 11.250 turistas nacionales, además de 90.249 residentes de Cali. Un turista extranjero estuvo en promedio 4,8 días en la ciudad, asistió a 4,4 competiciones y gastó 1.805.237 pesos, que dinamizaron sectores como la hostelería, el transporte y el comercio local. Un turista nacional tuvo una estancia media de 4,1 días, asistió a 4 competiciones y gastó 696.242 pesos. Los residentes locales asistieron durante 4,5 días a 4,3 competiciones con

un gasto de 211.099 pesos. La inversión en infraestructura deportiva y la organización y logística de los Juegos ascendió a 106.412 millones de pesos, representados por aportes del Gobierno nacional, Coldeportes, la Alcaldía de Cali y la Gobernación del Valle. El gasto de los espectadores ascendió a 30.808 millones de pesos. El total de recursos en torno a los Juegos fue de 137.220 millones de pesos. De este total, 101.313 millones de pesos de ingreso fueron derivados de agentes de fuera de Cali. El Gobierno Nacional y los turistas extranjeros y nacionales dinamizaron la actividad económica local ya que de no haberse realizado los Juegos Mundiales no hubiesen llegado a Cali. La inyección de 101.313 millones de pesos generó un impacto total acumulado de 571.099 millones de pesos sobre la economía de Cali y creó 9.619 puestos de trabajo equivalentes a 7.728 empleos de tiempo completo. Los 571.099 millones de pesos de actividad económica adicional son el resultado conjunto de la dinámica en la producción de diversos sectores, debido a que el impulso de las fuentes de demanda inicial se irriga por toda la economía local, vía relaciones intersectoriales y de consumo. Los 9.619 puestos de trabajo generados, equivalentes a 7.728 empleos de tiempo completo, beneficiaron a sectores vinculados con la logística de la organización de los Juegos y con el gasto de los turistas.

METODOLOGÍA

Esta investigación se tipifica como un estudio descriptivo, evaluativo y transversal. Es un estudio evaluativo porque busca evaluar la eficiencia de un programa y particularmente un evento deportivo de carácter nacional como los Juegos Universitarios. Y se trata de un estudio transversal porque se realizará una sola medición durante la realización de los Juegos. (Tamayo, 1999; Polit y Hungler, 2000). Es un estudio evaluativo porque requiere estudiar variables de tipo cuantitativo y cualitativo, lo que lo hace un trabajo de enfoque mixto. El estudio de tipo evaluativo ayuda a resolver la pregunta de si son demasiado altos los costos de los Juegos Nacionales Universitarios respecto de sus beneficios.

En cuanto a población y muestra, son las Instituciones de Educación Superior (IES), los hoteles, los restaurantes, las instituciones públicas y privadas, dueñas y administradoras de los escenarios deportivos, las delegaciones deportivas, las empresas de transporte, las empresas del sector turismo y servicios hoteleros, las que participan, de manera directa o indirecta. Se tuvo en cuenta a los deportistas, entrenadores, delegados, espectadores, comercio formalmente establecido en la ciudad (hoteles, restaurantes, supermercados,

entre otros) y a los vendedores informales (ventas ambulantes), en la realización de los Juegos Universitarios Nacionales 2014 en la ciudad de Cali (ver Tabla 1).

Tabla 1. Población de deportistas inscritos en los JUN 2014

REGIONAL	SEXO		TOTAL
	H	M	
Bogotá	296	239	535
Caribe	327	211	538
Centro Occidente	318	267	585
Regional Noroccidente	364	289	653
Regional Oriente	338	250	588
Sur Occidente	322	252	574
Total	1.965	1.508	3.473

Fuente: ASCUN 2014

Las Instituciones de Educación Superior que participaron en los JUN 2014 en Cali, provenían de diferentes regiones del país, con delegaciones compuestas por diferentes deportes y deportistas. Para el diseño de muestreo y cálculo del número de muestra, se tuvo en cuenta a todos los involucrados en la estimación de costos y gastos, directos e indirectos y los implicados en la evaluación del impacto económico.

El número de conglomerados en la muestra se calculó haciendo una modificación a la ecuación desarrollada por Cochran para estimar medias usando muestreo estratificado cuando se tiene una población finita y se quiere que el número de elementos por estrato en la muestra sea proporcional a la cantidad de elementos en la población. Una vez obtenido el número total de conglomerados, usando el listado de las delegaciones participantes de cada una de las IES, se estableció la cantidad de delegaciones ubicados dentro del estrato y la proporción que comprendía respecto al total para luego calcular la cantidad de unidades a evaluar en cada conglomerado.

Como el número de disciplinas deportivas en las que una delegación de la IES no es proporcional a su tamaño, se supuso que estaba correlacionado directamente con la cantidad de personas participantes. En la primera etapa del muestreo, se seleccionaron las IES (conglomerados) teniendo en cuenta su distribución dentro de los estratos antes mencionados. El número de IES seleccionadas se presenta en la Tabla 2:

Tabla 2. Instituciones de Educación Superior incluidas en la muestra

REGIÓN Y NOMBRE DE LA IES PARTICIPANTE	NÚMERO DE DEPORTISTAS ENCUESTADOS DE LAS IES			
	MIXTA	PRIVADA	PÚBLICA	TOTAL
Bogotá - Pontificia Universidad Javeriana		28		28
Bogotá - UDCA		21		21
Bogotá - Universidad Distrital Francisco José de Caldas			24	24
Bogotá - Universidad Libre		10		10
Bogotá - Universidad Nacional de Colombia		1	29	30
Caribe - Universidad Autónoma del Caribe		26		26
Caribe - Universidad de Córdoba			19	19
Caribe - Universidad de la Costa - Sede Barranquilla		20		20
Caribe - Universidad del Atlántico			8	8
Caribe - Universidad del Norte		1		1
Caribe - Universidad Libre - Sede Barranquilla		5		5
Centro Occidente - Fundación Universitaria del Área Andina - Pereira		7		7
Centro Occidente - Universidad Cundinamarca			20	20
Centro Occidente - Universidad de Ibagué		36		36
Centro Occidente - Universidad del Quindío		1	32	33
Centro Occidente - Universidad del Tolima		2	28	30
Centro Occidente - Universidad Tecnológica de Pereira	2	1	41	44
Noroccidente - Universidad de Medellín		26	1	27
Noroccidente - Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	20	1	57	78
Noroccidente - Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria			5	5
Noroccidente - Universidad de Antioquia		1	76	77
Noroccidente - Universidad EAFIT	1	36		37
Noroccidente - Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín			16	16
Noroccidente - Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín			1	1
Noroccidente - Universidad Pontificia Bolivariana		17		17
Occidente - Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte	54	6	7	67
Occidente - Pontificia Universidad Javeriana Sede Cali		10		10
Occidente - Universidad Autónoma de Occidente		9		9
Occidente - Universidad del Cauca			12	12
Occidente - Universidad del Valle			59	59
Occidente - Universidad Mariana		2		2
Oriente - Unidades Tecnológicas de Santander	20	2	32	54

REGIÓN Y NOMBRE DE LA IES PARTICIPANTE	NÚMERO DE DEPORTISTAS ENCUESTADOS DE LAS IES			
	MIXTA	PRIVADA	PÚBLICA	TOTAL
Oriente - Universidad Autónoma de Bucaramanga		5		5
Oriente - Universidad Cooperativa de Colombia - Villavicencio		8		8
Oriente - Universidad de Santander		1		1
Oriente - Universidad Industrial de Santander - UIS			81	81
Oriente - Universidad Pontificia Bolivariana Bucaramanga		15		15
Otra Universidad	6	77	58	141
Total general	103	375	606	1084

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

En la segunda etapa se seleccionaron aleatoriamente y de manera exhaustiva las disciplinas deportivas en las que participaron estas delegaciones, buscando abordar las delegaciones de las IES seleccionadas en la etapa anterior. Para la aplicación de las encuestas de los otros involucrados, diferentes de los deportistas, se tuvieron en cuenta los grupos de involucrados de la siguiente forma: deportistas, 1.050; delegados, IES 21; directivos bienestar universitario, 24; entrenadores, 75; espectadores, 19; hoteles, 32; comercio formal, 24; y comercio informal, 32.

Para la etapa de recolección de información y datos, necesarios para el desarrollo de la investigación, se utilizaron las siguientes técnicas: entrevistas estructuradas a miembros del comité organizador y funcionarios de las IES; encuestas aplicadas a los deportistas participantes, establecimientos de comercio y prestadores de servicios como alojamiento, alimentación y transporte; observaciones directas en cada uno de los torneos; captura de información de los archivos y registros oficiales contables de la organización; e información documental producto de la revisión de bibliografía registrada en las bases de datos, artículos y libros.

Para el cumplimiento del objetivo general, de evaluación del impacto económico de los JUN 2014, el método seleccionado en este trabajo de investigación consiste en la determinación de la RBC (Villareal, 1995), método que consiste en evaluar el Valor Presente Neto (VPN) de los beneficios derivados de la implantación de un proyecto de inversión y el VPN de los costos en los que se incurrió para obtener dichos beneficios, esto se puede presentar como en la ecuación:

$$RBC = \frac{VPN \text{ (Beneficios)}}{VPN \text{ (Costos)}}$$

Para estimar los costos, se utilizará información reportada por las IES (costos directos) y una estimación de los participantes (costos y gastos indirectos). Los beneficios se estimarán a partir de una variable proxy del beneficio económico consistente en el valor presente de los ingresos de los deportistas (estudiantes universitarios) y de sus familias, que además constituyen un costo de oportunidad para los estudiantes, la familia y la sociedad en general. Se tomó información de los establecimientos de comercio para estimar los impactos sobre la economía local en términos de participación en los indicadores macroeconómicos regionales de PIB, empleo, precios. A partir de la información reportada por las IES se estimaron los costos directos, y con las encuestas a deportistas, entrenadores, delegados se estimaron los costos y gastos indirectos de la realización de este tipo de eventos deportivos, de la siguiente manera:

$$Costo \text{ Total} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m CT_{ij} = \sum_i Costo_IES_{ij} + \sum_j Costos_Indirectos_{ij}$$

Donde:

CT_{ij} : Costo Total asumido en la participación de la disciplina i por la IES j .

$Costo_IES_{ij}$: Costo directo asumido en la participación de la disciplina i por la IES j .

$Costos_Indirectos_{ij}$: Costo indirecto asumido en la participación de la disciplina i por todos los involucrados de la IES j .

Dado que no se contó con el reporte del 100 % del total de Encuestas de los Directores de Bienestar Universitario de las IES participantes, se tomó como muestra representativa la información de las 21 universidades que reportaron la información, 16,2 % del total, distribuido entre instituciones públicas y privadas. El análisis contempla la estimación de una prueba de medias (T-Student a dos colas) para determinar si existen diferencias entre los promedios estimados, a partir de las encuestas recolectadas y realizar las inferencias correspondientes para la estimación de los costos y los gastos de la realización de los JUN. Del mismo modo, la información fue contrastada con los datos reportados por ASCUN relacionados con los costos totales de la realización del evento deportivo.

RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados hallados con los deportistas, delegados, entrenadores, establecimientos formales de comercio, establecimientos informales de comercio, hoteles y los directores de Bienestar Universitario.

Los deportistas universitarios

La Tabla 3 muestra que participaron deportistas de todos los estratos socioeconómicos (1 a 6) con promedio en el estrato 3; igualmente deportistas de todos los semestres académicos. El gasto promedio de un deportista durante su participación en el evento es de \$108.544. La mayoría no tiene hijos y dedica 10,45 horas semanales al entrenamiento de su disciplina deportiva. Llevan en promedio 4,3 años entrenando y algunos reportaron hasta 23 años de entrenamiento. Los deportistas dedican 4,42 días a la semana, en promedio al entrenamiento, lo que implica un tiempo importante, dado que son estudiantes universitarios, con compromisos académicos paralelos.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas variables numéricas incluidas en la encuesta

VARIABLE	NÚMERO OBSERVACIONES	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO VALOR	MÁXIMO VALOR
Estrato socioeconómico	1.084	3	1,137784	1	6
Semestre que cursan	1.082	5,85	2,670224	1	10
Cantidad acompañantes familiares	1.081	0,137	0,6820873	0	8
Cantidad de acompañantes amigos	1.082	0,378	1,537878	0	10
Recursos propios	1.070	\$108.544	\$106.103	0	\$1.500.000
Número de hijos	1.078	0,0259	0,1704	0	2
Horas semanales entrenamiento	1.077	10,45	5,919	0	50
Tiempo de práctica (años)	769	4,303	4,432	0	23
Número de días entrenamiento	1.058	4,424	1,571	1	7

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

El número de horas de entrenamiento, evidencia que el estrato socioeconómico es determinante a la hora de entrenar y del posible rendimiento en las competencias deportivas. Se determina que el costo de oportunidad de los estudiantes se debe analizar detenidamente por estrato socioeconómico y responderse las siguientes preguntas: ¿Quién gana las pruebas en los Juegos, como los analizados? ¿Cuánto cuesta su aporte, esfuerzo y contribución? ¿Cuál es su costo de oportunidad? ¿Es diferenciado? ¿Cómo medirlo?

Tabla 4. Tiempo promedio dedicado al entrenamiento, en horas a la semana y en años de práctica

DISCIPLINA DEPORTIVA	PROMEDIO DE HORAS SEMANALES ENTRENAMIENTO	PROMEDIO TIEMPO DE PRÁCTICA (AÑOS)
Ajedrez	8,45	3,52
Atletismo	14,07	4,49
Baloncesto	11,01	3,77
Fútbol	8,79	3,19
Fútbol Sala	9,68	5,24
Judo	10,31	4,87
Karate do	9,81	4,92
Levantamiento de Pesas	11,61	3,28
Natación	13,03	7,70
Polo Acuático	11,79	6,42
Rugby Seven	8,30	1,76
Softball	7,87	7,74
Taekwondo	11,12	1,26
Tenis	7,86	4,56
Tenis de Mesa	7,73	7,52
Triatlón	18,76	0,76
Ultimate	7,99	8,00
Voleibol	11,73	5,51
Voleibol Playa	14,72	3,43
Total	10,46	4,31

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

En la Tabla 4, se registra el tiempo promedio dedicado por los estudiantes al entrenamiento deportivo, distribuidos por disciplina deportiva: Los deportistas que practican ajedrez le dedican un promedio entre 8 y 9 horas semanales por unos 3 o 4 años en su respectivo entrenamiento; los que practican atletismo y baloncesto le dedican entre 14-15 horas y entre 11-12 horas semanalmente respectivamente, y un período de 4-5 años para atletismo y 3-4 para baloncesto. Los deportistas que practican fútbol, fútbol sala y judo le dedican en promedio 8, 9 y 10 horas semanales por períodos en promedio de 3, 5 y 5 años para cada uno de estos deportes. Las prácticas de karate do, levantamiento de pesas, natación y polo acuático ocupan 10, 12, 13 y 11 horas en promedio respectivamente, por períodos promedios de 5, 4, 8 y 6 años para cada uno de ellos.

Rugby seven, softball, taekwondo, tenis y tenis de mesa tienen una dedicación promedio de 9, 8, 11, 8 y 8 horas a la semana por un lapso de tiempo de 2, 8, 2, 5 y 8 años respectivamente. Por último, los deportes como el triatlón, ultimate, voleibol y el

voleibol playa tienen en su cuenta semanal un total de 19, 8, 12 y 15 horas respectivamente y una dedicación en promedio de 1 año para triatlón, 8 para ultimate, 6 para voleibol y 4 para voleibol playa; con un promedio entre 10 y 11 horas semanales y entre 4-5 años de práctica.

Tabla 5. Distribución del presupuesto de gasto de los deportistas, por sexo y carácter de las IES participantes

	SEXO		TOTAL
	FEMENINO	MASCULINO	
Número de Estudiantes Encuestados	488	592	1,080
Gasto Total Reportado IES Mixta	\$4,045,000	\$5,292,000	\$9,337,000
Gasto total reportado por estudiante según IES	Privada	\$19,415,000	\$30,997,000
	Pública	\$24,162,000	\$32,232,000
Total Gasto Reportado deportistas encuestados	\$47,622,000	\$68,521,000	\$116,143,000
Todos los tipos de IES	\$99,449	\$116,334	
Promedio de presupuesto por estudiante	Promedio de Presupuesto de Gasto IES Mixta	\$86,064	\$94,500
	Promedio de Presupuesto de Gasto IES Privada	\$113,538	\$154,214
	Promedio de Presupuesto de Gasto IES Pública	\$92,575	\$97,084

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los Deportistas participantes en los JUN 2014

En la Tabla 5 se presenta la distribución del presupuesto de gasto de los deportistas, por sexo y carácter de las IES participantes en donde la participación femenina total es de 488 deportistas y masculina de 592; el gasto total reportado de instituciones mixtas es de \$4.045.000, \$5.292.000 respectivamente; en la privada es de \$19.415.000 para mujeres, \$30.997.000 para hombres, y un reporte de \$24.162.000 para el sexo femenino y \$32.232.000 para el sexo masculino en las instituciones públicas. El promedio de presupuesto por deportista es de \$86.064 para mujeres y \$94.500 para hombres en instituciones mixtas, \$113.538 para mujeres y \$154.214 para hombres en instituciones privadas y \$92.575 para mujeres y \$97.084 para hombres en instituciones públicas, lo que representa un promedio total de \$99.449 para mujeres y para hombres un promedio de \$116.334.

Tabla 6. Presupuesto promedio de gasto de deportistas por región, ciudad y sexo

REGIÓN	PROMEDIO DE GASTO REGIÓN DE LAS IES	CIUDAD DE PROCEDENCIA	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL GENERAL
Bogotá	\$96.860	BOGOTÁ	\$127.188	\$135.811	\$130.581
		SOACHA	\$65.000	\$106.667	\$90.000
		CUNDINAMARCA	\$70.000	\$103.504	\$70.000
Caribe	\$112.966	CARTAGENA	\$98.333	\$174.000	\$161.389
		SANTA MARTA	\$20.000	\$166.667	\$155.385
		BARRANQUILLA	\$99.655	\$150.857	\$127.656
		MONTERÍA	\$75.000	\$88.684	\$85.400
		VALLEDUPAR	\$25.000	\$65.000	\$35.000
Centro-Occidente	\$77.557	NEIVA	N.R.	\$110.000	\$110.000
		FUSAGASUGÁ	\$50.000	\$118.333	\$108.571
		IBAGUÉ	\$82.969	\$108.935	\$95.746
		ARMENIA	\$78.667	\$74.643	\$76.724
		PEREIRA	\$51.600	\$66.400	\$59.000
		MANIZALES	\$40.000	\$55.000	\$52.857
		FACATATIVÁ	N.R.	\$40.000	\$40.000
Noroccidente	\$182.826	BAHÍA SOLANO	\$0	\$250.000	\$250.000
		MEDELLÍN	\$108.413	\$122.799	\$115.651
Occidente	\$96.180	FLORENCIA	N.R.	\$20.000	\$20.000
		TULUÁ	N.R.	\$200.000	\$200.000
		PASTO	\$185.000	\$135.000	\$160.000
		POPAYÁN	\$68.333	\$102.500	\$85.417
		CALI	\$63.000	\$85.341	\$76.662
		QUIBDÓ	N.R.	\$35.000	\$35.000
Oriente	\$108.013	SOGAMOSO	\$200.000	\$200.000	\$200.000
		TUNJA	\$142.500	\$131.429	\$135.455
		BUCARAMANGA	\$112.500	\$130.814	\$121.563
		VILLAVICENCIO	\$121.429	\$60.000	\$113.750
		CÚCUTA	\$105.320	\$86.667	\$86.667
		SANTANDER	\$80.000	\$80.000	\$80.000
		YOPAL	\$150.000	\$40.000	\$76.667
		PAMPLONA	N.R.	\$50.000	\$50.000

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

En la Tabla 6 se encuentra la información del presupuesto promedio de gasto de los deportistas por región, ciudad y sexo en la que podemos encontrar que para Bogotá

el gasto promedio es de \$96.860 que está representado por las ciudades de procedencia como Bogotá, Soacha y Cundinamarca, con promedios femeninos respectivos de \$127.188, \$65.000 y masculino de \$135.811, \$106.667 y \$103.504 respectivamente, para un promedio total general de \$130.581 para Bogotá, de \$90.0000 para Soacha y \$70.000 para Cundinamarca.

Para la región Caribe se presenta un promedio de gasto por institución de \$112.966, que está representado en un promedio femenino por ciudad de procedencia de \$98.333 en Cartagena, de \$20.000 en Santa Marta, de \$99.655 en Barranquilla, de \$75.000 en Montería y de \$25.000 en Valledupar. Por su parte el promedio masculino por ciudad de procedencia es de \$174.000, \$166.667, \$150.850, \$88.684 y de \$65.000 respectivamente, para un total general de \$161.389 en Cartagena, de \$155.385 en Santa Marta, de \$127.656 en Barranquilla, de \$85.400 en Montería y de \$35.000 en Valledupar.

En la región centro-occidente del país se presenta un promedio de gasto por institución de \$77.557, representado en un promedio femenino por ciudad de procedencia como Neiva en donde el promedio femenino no registra y el masculino es de \$110.000, lo cual nos da un total general para esta ciudad del mismo valor.

Fusagasugá tiene un promedio femenino de \$50.000 y masculino de \$118.333 para un promedio general de \$108.571; en Ibagué se presenta un promedio para las mujeres de \$82.969 y para los hombres de \$108.935 para un promedio total general de \$95.746; en las ciudades de Armenia, Pereira y Manizales, se presentan promedios femeninos de \$78.667, \$51.600 y \$40.000 respectivamente y masculinos de \$74.643, \$66.400 y \$55.000, para un promedio general de \$76.724, \$59.000 y \$52.857 en el mismo orden. Facatativá no registra promedio femenino lo cual significa que el promedio masculino y promedio total general es de \$40.000.

En la región noroccidente nos podemos encontrar un promedio de gasto por institución de \$182.826 teniendo en cuenta que el promedio femenino de la ciudad de Bahía Solano no registra y en Medellín es de \$108.413 y para la población masculina es de \$250.000 y de \$122.799 respectivamente. Por su parte el promedio total general por su ciudad de procedencia es de \$250.000 para Bahía Solano y de \$115.651 para la ciudad de Medellín.

En la región occidental del país se presenta un promedio de gasto por institución de \$96.180 en donde para la población femenina de las ciudades de Florencia, Quibdó y Tuluá no registra valor alguno lo que significa que el promedio total general para estas

ciudades y el promedio masculino son valores iguales por \$20.000, \$35.000 y \$200.000 respectivamente, y en ciudades como Pasto, Popayán, y Cali el promedio femenino es de \$185.000, \$68.333 y \$63.000 en su orden y el promedio masculino es de \$135.000, \$102.500 y \$85.341 para estas ciudades respectivamente, lo que representa un promedio total general de \$160.000 para Pasto, de \$85.417 para Popayán y de \$76.662 para Cali.

Para la región oriente del país se presenta un promedio de gasto para instituciones de \$108.013 donde la ciudad de Pamplona no registra valor alguno para la población femenina, y el valor tanto para la población masculina como para el promedio total general es de \$50.000.

En las ciudades como Sogamoso el promedio femenino, masculino y por lo tanto el promedio total general se presenta un valor de \$200.000; en Tunja el promedio femenino es de \$142.500 y masculino de \$131.429 para un promedio total general de \$135.455, para la ciudad de Bucaramanga se presenta que el promedio femenino es de \$112.500 y para la población masculina se presenta un promedio de \$130.814 lo que representa un promedio total general de \$121.563.

En la ciudad de Villavicencio se presenta un promedio femenino de \$121.429 y masculino de \$60.000; en Cúcuta un promedio femenino de \$105.320 y masculino de \$86.667, en Santander un promedio tanto masculino como femenino de \$80.000; en Yopal un promedio femenino de \$150.000 y masculino de \$40.000 para un total general de \$113.750, \$86.667, \$80.000 y \$76.667 respectivamente.

Tabla 7. Distribución del presupuesto de gasto total (Todas las ponderaciones de gasto)

ÍTEM DE GASTO	GASTO TOTAL	% TOTAL
Gasto en alojamiento	\$9.073.000	7,2 %
Alimentos y bebidas	\$54.480.900	43,2 %
Transporte hasta Cali	\$5.565.000	4,4 %
Transporte en la ciudad de Cali	\$6.490.700	5,1 %
Salidas, paseos, excursiones, reconocimiento de la ciudad	\$12.972.000	10,3 %
Implementos deportivos	\$13.047.020	10,3 %
Recreación, esparcimiento	\$6.018.000	4,8 %
Recordatorios, artesanías, etc.	\$6.479.500	5,1 %
Visita establecimientos nocturnos	\$6.996.000	4,0 %
Vestuario (Ropa, calzado, accesorios)	\$4.985.000	4,0 %
Total	\$126.107.120	100,0 %

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

En la Tabla 7 se observa que el 43,2 % de los deportistas gasta sus recursos en alimentos y bebidas, el 10,3 % en salidas, paseos y excursiones y 10,3 % en implementos deportivos, dando prioridad a las condiciones básicas para desarrollar la competencia.

Delegados de las Instituciones de Educación Superior

En los delegados se evidencian 21 años de experiencia, como media; un promedio de gasto de \$433.333, con un mínimo reportado de \$200.000 y un máximo de \$2.000.000 destinados a los gastos asociados a su participación en los JUN 2014 en Cali. Son personas que en promedio tienen entre 1 y 2 hijos, con un estrato socioeconómico entre 3 y 4 y un máximo de 5. Los delegados reportaron que, en promedio, las IES destinaron un presupuesto de gasto de \$63.800.000, con un mínimo de \$2.000.000 y un máximo de \$230.000.000, que dependerá de la distancia a la ciudad donde se realicen los JUN (gastos de transporte y viáticos) y tamaño de la delegación (ver Tabla 8).

Del mismo modo, reportaron un promedio de gasto en cada uno de los ítems de gasto descritos por ellos que oscila entre \$185.000 y \$117.000, dependiendo de si se trataba de alimentación, transporte urbano, viáticos en general o esparcimiento y recreación extra-académico.

Tabla 8. Estadística descriptiva de los delegados de las IES a los JUN 2014 en Cali

VARIABLE	NO. OBSERVACIONES	MEDIA (PROMEDIO)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Años experiencia	21	17,76	10,42	4	38
Presupuesto gasto	21	\$433.333	\$401.351	\$200.000	\$2.000.000
No. hijos	21	1,47	1,16	0	4
Estrato socioecon.	21	3,5	0,872	2	5
Presupuesto IES	21	\$63.800.000	\$58.000.000	\$2.000.000	\$230.000.000
Total deportes	21	66,57	55,43	6	220
Total delegados	21	1,14	0,358	1	2
Total días	21	9,85	2,59	4	15
Gasto estimado 1	18	\$117.222	\$103.002	\$50.000	\$500.000
Gasto estimado 2	16	\$134.375	\$69.471	\$20.000	\$250.000
Gasto estimado 3	10	\$116.000	\$70.898	\$30.000	\$300.000
Gasto estimado 4	4	\$172.500	\$87.702	\$100.000	\$300.000
Gasto estimado 5	2	\$185.000	\$91.923	\$120.000	\$250.000

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los delegados de las IES participantes en los JUN 2014

Así mismo, en la Tabla 9 se pueden observar otras características de los delegados participantes en los JUN 2014.

Tabla 9. Estadísticos descriptivos de las variables de respuesta cualitativa (Dicótoma o categórica) para los delegados de las IES

VARIABLE	CATEGORÍAS VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	ACUMULADO
Sexo	Femenino	1	4,76	4,76 %
	Masculino	20	95,24	100 %
Lugar de Alojamiento	Hotel/Hostal/Apartahotel	21	100	100 %
Sector de la Ciudad Alojamiento	Norte	3	14,29	14,29 %
	Sur	18	85,71	100 %
¿Compró Implementos Deportivos en Cali?	NO	19	90,48	90,48 %
	SI	2	9,52	100 %
Estado Civil	Casado(a)	12	57,14	57,14 %
	Separado(a)	1	4,76	61,90 %
	Soltero(a)	5	23,81	85,71 %
	Unión Libre	2	9,52	95,24 %
	Viudo(a)	1	4,76	100 %
Mecanismo Financiación para la Participación en los JUN 2014	Presupuesto Propio de la Universidad	21	100	100 %
	Asociación Deportiva	1	4,76	
	Otros Mecanismos	2	9,52	

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los delegados de las IES en los JUN 2014

Entrenadores deportivos

Los entrenadores tienen en promedio 16 años de experiencia en el ejercicio del cargo, aunque con una gran variabilidad entre 2 y 47 años. En cuanto al presupuesto disponible para gastos, los entrenadores disponen de \$341.961 para gastos relacionados con la participación en JUN en la ciudad de Cali, aunque también con una gran variación en esta variable. Los entrenadores tienen en promedio entre uno y dos hijos y en promedio viven en estrato 3,5 pero varían desde el estrato 2 hasta 6; en general permanecen en la ciudad de Cali el mismo tiempo que los deportistas, entre 4 y 5 días; reportaron que los ítems en los cuales más gastan son los siguientes: vestuario (\$150.000), visitas a establecimientos nocturnos (\$125.000) y alojamiento (\$110.875) en promedio, y los ítems en los cuales menos gastan son: implementos deportivos (\$54.375) y recordatorios (\$75.000). Se destaca que los entrenadores, como los delegados y los deportistas, no gastan todos los recursos que tienen destinados a la participación en los JUN 2014 (ver Tabla 10).

Tabla 10. Estadísticos descriptivos, entrenadores de las IES a los JUN 2014 en Cali

VARIABLE	No. OBSERVACIONES	MEDIA (PROMEDIO)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Años experiencia	52	16,11	9,21	2	47
Presupuesto gastos	52	\$341.961,5	\$476.429,8	0	2.500.000
Número hijos	52	1,28	1,43	0	7

VARIABLE	No. OBSERVACIONES	MEDIA (PROMEDIO)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Estrato socioeconómico	52	3,5	0,80	2	6
Días evento	51	4,56	0,98	3	7
Total días	51	4,76	1,33	3	11
Gasto No. 1	40	\$110.875	\$124.827,5	\$10.000	\$500.000
Gasto No. 2	34	\$73.970,5	\$62.930,7	\$5.000	\$300.000
Gasto No. 3	21	\$93.333,3	\$60.277,1	\$10.000	\$200.000
Gasto No. 4	16	\$75.625	\$49.661,4	\$10.000	\$200.000
Gasto No. 5	15	\$75.800	\$54.879,4	\$20.000	\$200.000
Gasto No. 6	8	\$54.375	\$26.109,3	\$15.000	\$100.000
Gasto No. 7	8	\$105.000	\$95.169,1	\$40.000	\$300.000
Gasto No. 8	6	\$75.000	\$91.815	\$10.000	\$250.000
Gasto No. 9	2	\$125.000	\$106.066	\$50.000	\$200.000
Gasto No. 10	1	\$150.000	0,0	\$150.000	\$150.000

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los entrenadores de las IES en los JUN 2014

En la Tabla 11 se muestra el nivel de gastos de los entrenadores discriminados por deporte. Los resultados observados en la muestra revelan que los entrenadores cuentan con dinero desde \$70.000 hasta \$1.500.000, para cubrir los gastos durante la participación en los Juegos Universitarios Nacionales, en dependencia del deporte practicado.

Tabla 11. Nivel de Gastos del entrenador por deporte

DEPORTE	PROMEDIO DE PRESUPUESTO DE GASTOS
Baloncesto	207.500
Fútbol	1.500.000
Levantamiento de Pesas	112.500
Natación	235.556
Softbol	250.000
Taekwondo	90.000
Tenis	721.111
Triatlón	200.000
Ultimate	800.000
Voleibol	238.000
Voleibol Playa	275.000
(en blanco)	70.000
Total general	391.639

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los entrenadores de las IES participantes en los JUN 2014

Establecimientos formales de comercio

Los establecimientos cercanos a los hoteles son en total 9: 1 droguería, 1 licorera, 1 establecimiento grande, 1 heladería y frutería, 2 negocios de tamaño mediano, 1 panadería grande, 1 negocio de tamaño pequeño, 1 restaurante pequeño; los negocios que se encontraban alejados son 21: 1 puesto de comidas rápidas, 1 puesto de Crepes & Waffles, 1 drogas La Rebaja, 1 droguería Multidrogas, 3 negocios de tamaño mediano, 1 taquería, 1 microempresa, 1 panadería, 1 panadería grande, 4 negocios de tamaño pequeño, 1 pequeña venta callejera, 1 pizza Al Paso, 1 restaurante mediano, 1 Subway, 1 supermercado mediano, 1 ventolini. En la Tabla 12 se pueden observar los ingresos reportados por los establecimientos comerciales en dependencia del estrato socioeconómico.

Tabla 12. Prueba estadística: Promedio de ingresos por estrato socioeconómico, reportado por los establecimientos de comercio en el marco de los JUN 2014 en Cali.

ESTRATO SOCIOC.	MEDIA	DESV. ESTÁNDAR	95 % CONFIAB.	INTERVALO
1	\$20.000	0,0	0	0
2	\$200.000	0,0	0	0
3	\$645.000	\$244.489,3	\$144.186,4	\$1.145.814
4	\$571.000	\$156.370	\$250.940,7	\$891.559,3
5	\$1.050.000	\$487.852,4	\$50.679,58	\$2.049.320
6	\$1.266.667	\$250.554,9	\$753.428,1	\$1.779.905

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los establecimientos de comercio de la ciudad de Cali, en el marco de la realización de los JUN 2014

Sobre el conocimiento de la realización de los juegos, los 18 comerciantes respondieron con un porcentaje de 64,29 % que no sabían de estos juegos y tan solo 10 de ellos con un porcentaje de 35,71 % para totalizar el 100 % de la encuesta respondieron tener conocimiento sobre estos juegos. En la Tabla 13 se muestran cómo los propietarios de los establecimientos comerciales se prepararon contratando empleados adicionales ante la realización de los JUN 2014 en Cali.

Tabla 13. Número de empleados contratados antes de la realización de los Juegos Universitarios Nacionales 2014, en Cali.

NÚMERO ACUMULADO	NÚMERO EMPLEADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	1	3,57	3,57
2	3	10,71	14,29
3	5	17,86	32,14
4	2	7,14	39,29
5	3	10,71	50,00
6	4	14,29	64,29

NÚMERO ACUMULADO	NÚMERO EMPLEADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
8	1	3,57	67,86
9	1	3,57	71,43
12	2	7,14	78,57
13	2	7,14	85,71
16	1	3,57	89,29
28	1	3,57	92,86
34	1	3,57	96,43
35	1	3,57	100,0
Total	28	100,0	

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los establecimientos de comercio de la ciudad de Cali, en el marco de la realización de los JUN 2014

Tabla 14. Estimación del comercio, acerca del porcentaje en el que se incrementaron los ingresos, en el marco los JUN 2014 en Cali

% EN QUE SE INCREMENTA INGRESO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	ACUMULADO
Cercano a 0 %	13	44,83	44,83 %
Superior a 10 %	11	37,93	82,76 %
Superior a 20 %	1	3,45	86,21 %
Superior a 30 %	1	3,45	89,66 %
Superior a 40 %	2	6,90	96,55 %
Superior a 50 %	1	3,45	100,0
Total	29	100,0	

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los establecimientos de comercio de la ciudad de Cali, en el marco de la realización de los JUN 2014

En la Tabla 14 se encuentra la estimación de los establecimientos de comercio, acerca del porcentaje en el que se incrementaron los ingresos, en los JUN 2014 en Cali, donde 13 de ellos dicen estar cercanos a 0 %, con un porcentaje de 44,83 %; 11 dicen que es superior al 10 %, con un 37,93 %; 2 dicen que es superior al 40 % para un aporte del 6.9 %, y los tres restantes con un aporte del 3,45 % cada uno dice que fue superior al 20 %, al 30 % y al 50 % respectivamente.

Hoteles ocupados en la ciudad

En la Tabla 15 se encuentran los estadígrafos para los hoteles encuestados, encontrándose un costo promedio de \$104.476, con valores mínimos de \$36.000 por persona hasta un valor máximo de \$203.000.

Tabla 15. Estadísticos descriptivos de las variables cuantitativas de la encuesta aplicada a los hoteles de la ciudad de Cali, donde se hospedaron las delegaciones de las IES

VARIABLE	NO. OBSERVACIONES	MEDIA (PROMEDIO)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Antigüedad hotel	21	14,85	18,49	1	70
Costo promedio	21	\$104.476	\$46.416	\$36.000	\$203.000
Número habitaciones	21	47,1	30,20	10	106
Habitaciones ocupadas IES	21	23,86	17,52	2	78
% ocupado IES	21	63,95 %	31,98	8	111
Número empleados	21	17,04	20,88	4	80
Personas adicionales	21	2,8	3,0	0	10
Días contrato adicional	21	6,38	5,12	0	15

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los hoteles de la ciudad de Cali, en el marco de la realización de los JUN 2014.

Tabla 16. Ingresos estimados en los establecimientos de alojamiento encuestados, atribuibles a la realización de los JUN 2014 en Cali

NOMBRE ESTABLECIMIENTO	TOTAL INGRESOS ALOJAMIENTO ATRIBUIDOS A LA REALIZACIÓN JUEGOS UNIVERSITARIOS NACIONALES
CASA HOSTAL TOSCANINI	\$9,240,000
HOTEL LORD STAR	\$93,720,000
HOTEL SANTELMO	\$36,000,000
HOTEL DANN CALI	\$9,285,000
TOSCANA PLAZA	\$18,000,000
HOTEL TORRE DE CALI	\$89,680,000
HOTEL PLAZA MAYOR	\$23,200,000
HOTEL CALIMA REAL	\$22,400,000
HOTEL CAÑAVERALEJO	\$26,015,000
HOTEL LOS ÁNGELES	\$1,020,000
HOTEL AMERICANO	\$48,000,000
HOTEL IMPERIAL	\$42,075,000
HOTEL ROYAL PLAZA	\$12,000,000
HOTEL RIVERA PLAZA	\$15,840,000
HOTEL ROOSEVELT PLAZA	\$27,648,000
HOTEL ÉLITE TEQUENDAMA	\$5,440,000
HAMPTON BY HILTON	\$13,750,000
HOTEL OBELISCO	\$69,669,600
HOTEL CASA TOSCANA	\$450,000
TORRES DEL VIENTO	\$7,100,000
INVERSIONES TRIANA	\$48,070,000
Total Ingresos	\$618,602,600

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los hoteles en el marco de la realización de los JUN 2014

En la Tabla 16, se presentan los ingresos estimados en los establecimientos de alojamiento encuestados, atribuibles a la realización de los JUN 2014 en Cali, donde se alojaron las delegaciones participantes, con un total de ingresos de \$618.602.600.

Tabla 17. Percepción sobre el impacto en el empleo atribuible a la realización de los JUN 2014 en Cali

OPINIÓN SOBRE EL INCREMENTO DEL EMPLEO POR JUN	FRECUENCIA	PORCENTAJE	ACUMULADO
No se incrementa empleo	7	35,0	35,0 %
Si se incrementa el empleo	13	65,0	100,0 %
Total	20	100,0	

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los hoteles de la ciudad de Cali, en el marco de la realización de los JUN 2014

En la Tabla 17 se presenta la percepción sobre el impacto en el empleo atribuible a la realización de los JUN 2014 en Santiago de Cali, en donde el 65 % dice que sí se incrementa el empleo, con 13 participantes, y el 35 % dice que no, con 7 participantes, para un total de 20 encuestados.

Comercio Informal (ventas ambulantes)

Los vendedores ambulantes (comercio informal), de un total de 31 observaciones con un promedio entre 46 y 47 años, aunque el mínimo registrado fue 19 y el mayor 82. El ingreso diario registrado es en promedio un valor de \$94.566, donde se presentaron 30 encuestados con un mínimo de \$5.000 y un máximo de \$600.000. Los 8 encuestados con respecto a si hubo incremento en las ventas, dicen haber percibido un incremento promedio de \$59.875, con valores mínimo de \$2.000 y un máximo de \$200.000. 31 encuestados dicen tener a su cargo económicamente un promedio entre 2 y 3 personas, aunque el máximo registrado fue de 5,29 encuestados dicen haberse dedicado a este negocio un promedio entre 12 y 13 años, aunque se registraron personas con 36 años. 31 encuestados dicen dedicarse en promedio entre 9 y 10 horas al día y entre 6-7 días a la semana, con datos mínimos registrados de 4 y 3, y máximos de 16 y 7 respectivamente y presentar un promedio entre 1 y 2 trabajadores (ver Tabla 18).

Tabla 18. Estadísticos descriptivos de los vendedores ambulantes (Comercio informal), en el marco de la realización de los JUN 2014, en Cali

VARIABLE	NO. OBSERVACIONES	MEDIA (PROMEDIO)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Edad del encuestado	31	46,41	14,9	19	82
Ingresos diarios promedio	30	\$94.566	117.742	\$5.000	\$600.000
Valor incremento	8	\$59.875	65.762	\$2.000	5
Personas que dependen	31	2,12	1,49	0	5
Años dedicación	29	12,55	9,96	1	36
Horas/semana	31	9,80	2,85	4	16
Días/semana	31	6,03	0,87	3	7
Número trabajadores	31	1,74	1,38	1	8

Fuente: Cálculos de los autores con base en la encuesta a los comerciantes informales de la ciudad de Cali, en el marco de la realización de los JUN 2014

Los Directores de Bienestar Universitario de las IES

En la Tabla 19 se presentan los gastos reportados por directivos de las IES para garantizar la participación de las respectivas delegaciones en los JUN 2014; es de notar que los promedios de gastos de las IES públicas son ligeramente inferiores a los gastos reportados en las IES privadas.

Tabla 19. Estimación de los gastos reportados por las IES que respondieron a la encuesta

TIPO DE IES	GASTO PROMEDIO PARTICIPACIÓN DEPORTISTAS	GASTO PROMEDIO PARTICIPACIÓN DELEGADOS	GASTO PROMEDIO TOTAL DELEGACIÓN JUN	GASTO PROMEDIO TOTAL PREVIO JUN
Privada	\$1.354.868,9	\$1.009.132,4	\$35.486.442,1	\$95.698.078,6
Pública	\$1.271.406,6	\$1.053.207,1	\$103.566.984,1	\$295.919.727,6
Promedio Total	\$1.324.518,9	\$1.025.159,6	\$60.243.002,9	\$168.505.951

Fuente: Cálculos propios de los autores con base en las encuestas electrónicas respondidas por los Directores de Bienestar Universitario de las IES participantes

Tabla 20. Discriminación de los gastos reportados por las IES que respondieron a la encuesta

ÍTEM DE GASTO	CARÁCTER IES		TOTAL
	PRIVADA	PÚBLICA	
Alojamiento	150.431.000	148.670.500	299.101.500
Alimentación	46.369.000	106.795.500	153.164.500
Transporte hasta Cali	119.690.190	161.962.500	281.652.690
Transporte en Cali	50.690.000	52.827.673	103.517.673
Implementos Deportivos	83.810.000	300.965.000	384.775.000
Inscripciones de Deportistas	34.160.000	47.672.200	81.832.200
Gastos Legales	6.860.000	2.766.000	9.626.000
Otros Gastos	4.800.000	6.876.500	11.676.500

Fuente: Cálculos propios de los autores con base en las encuestas electrónicas respondidas por los Directores de Bienestar Universitario de las IES participantes

La Tabla 20 muestra gastos de alojamiento de las IES privadas por valor de \$150.431.000, y de las públicas, \$148.670.500 para un total de \$299.101.500. Alimentación, privadas por \$46.369.000, públicas por \$106.795.500 para un total de \$153.164.500. En transporte hasta Cali de \$119.690.190 en las privadas y en las públicas de \$161.962.500, para un total de \$281.652.690. En transporte en Cali, de \$50.690.000 en las privadas, \$52.827.673 en las públicas, para un total de \$103.517.673. En implementos deportivos hay un gasto en las privadas de \$83.810.000 y en las públicas de \$300.965.000 para un total de \$384.775.000. En inscripciones de los deportistas, en las privadas, \$34.160.000, \$47.672.200 en las públicas para un total de \$81.832.200. En gastos legales en las privadas de \$6.860.000, en las públicas \$2.766.000 para un total de \$9.626.000. En otros gastos, en las privadas de \$4.800.000, en las públicas de \$6.876.500, para un total de \$11.676.500.

Las Tablas 21 y 22 describen los detalles de costos y gastos por cada IES que respondió a la encuesta.

Tabla 21. Detalle de los Gastos Reportados por las IES participantes en los Juegos Universitarios Nacionales 2014 (Asociados a la participación en el evento deportivo)

IES	GASTOS DE ALOJAMIENTO	GASTOS DE ALIMENTACIÓN	GASTOS DE TRANSPORTE HASTA CALI	GASTOS DE TRANSPORTE EN CALI	GASTOS DE IMPLEMENTOS DEPORTIVOS	GASTOS INSCRIPCIONES DEPORTISTAS	GASTOS LEGALES	OTROS GASTOS
Universidad de Antioquia	65,620,000	13,225,000	32,606,500	13,220,000	69,000,000	7,120,000	0	0
Universidad del Atlántico	35,000,000	16,340,000	56,000,000	8,000,000	45,000,000	4,280,000	0	0
Universidad del Cauca	5,125,000	7,425,000	1,216,000	656,000	13,000,000	1,040,000	0	992,500
Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá	40,000,000	0	25,000,000	12,600,000	23,040,000	5,500,000	0	0
Universidad La Gran Colombia	8,000,000	2,000,000	10,000,000	500,000	2,000,000	1,000,000	0	0
Universidad de la Sabana	4,956,000	0	0	0	0	0	0	0
Escuela de Ingeniería de Antioquia	1,800,000	720,000	2,500,000	500,000	1,400,000	240,000	500,000	400,000
Universidad Autónoma del Caribe	21,000,000	12,060,000	29,750,190	10,500,000	12,500,000	2,960,000	0	0
Universidad INCCA de Colombia	1,000,000	1,000,000	1,000,000	300,000	500,000	120,000	0	300,000
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	3,025,000	3,025,000	7,100,000	1,700,000	3,800,000	1,200,000	0	600,000
Universidad de Boyacá	420,000	300,000	640,000	120,000	600,000	200,000	32,000	100,000
Universidad del Valle	0	27,000,000	0	8,000,000	47,000,000	24,000,000	734,000	1,784,000
Universidad Pontificia Bolivariana	16,000,000	250,000	12,000,000	0	10,000,000	2,800,000	0	1,000,000
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	12,500,000	12,500,000	12,500,000	12,500,000	83,000,000	2,640,000	0	0
Universidad de Medellín	20,000,000	1,000,000	8,000,000	7,000,000	6,000,000	10,000,000	5,000,000	0
Universidad EAFIT	27,500,000	20,000,000	12,960,000	15,000,000	7,400,000	4,320,000	0	2,000,000
Universidad Industrial de Santander	26,543,000	26,543,000	50,000,000	8,331,673	38,000,000	7,360,000	0	3,000,000
Universidad de Santander	3,462,500	3,462,500	9,000,000	2,000,000	5,365,000	1,032,200	2,000,000	1,000,000
Universidad Simón Bolívar	740,000	400,000	1,880,000	230,000	500,000	140,000	10,000	100,000
Fundación Universitaria del Área Andina	1,920,000	700,000	1,400,000	30,000	250,000	160,000	0	0
Universidad de Cartagena	4,490,000	2,996,000	8,100,000	800,000	4,050,000	1,040,000	1,350,000	400,000
Universidad Santiago de Cali	0	2,218,000	0	1,530,000	12,370,000	4,680,000	0	0

Fuente: Cálculos propios de los autores con base en las encuestas electrónicas respondidas por los Directores de Bienestar Universitario de las IES participantes

Tabla 22. Detalle de los gastos reportados por las IES participantes en el evento deportivo (Asociados a la fase preliminar a la participación en el evento deportivo)

IES	GASTOS FASE PREPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN	GASTO ENTRENADORES EN PROMEDIO	GASTO EN ESCENARIOS DEPORTIVOS	GASTOS IMPLEMENTOS DEPORTIVOS E INSUMOS	GASTOS PARTICIPACIÓN OTRAS COMPETENCIAS	OTROS COSTOS
Universidad de Antioquia	38,850,000	750,000,000	40,000,000	34,000,000	54,500,000	65,000,000
Universidad del Atlántico	12,000,000	1,595,000	0	45,000,000	15,000,000	0
Universidad del Cauca	14,440,800	24,521,490	0	0	1,344,000	0
Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá	0	1,132,100	0	0	0	0
Universidad La Gran Colombia	1,200,000	1,200,000	2,000,000	5,000,000	30,000,000	0
Universidad de la Sabana	0	0	0	0	0	0
Escuela de Ingeniería de Antioquia	2,500,000	4,000,000	5,000,000	1,000,000	250,000	250,000
Universidad Autónoma del Caribe	150,101,000	89,100,000	0	12,500,000	0	0
Universidad INCCA de Colombia	0	8,400,000	0	1,000,000	2,000,000	0
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	0	8,000,000	0	1,650,000	2,000,000	200,000
Universidad de Boyacá	1,134,600	42,000,000	10,000,000	100,000	500,000	3,000,000
Universidad del Valle	16,000,000	200,000,000	0	10,000,000	13,385,000	0
Universidad Pontificia Bolivariana	2,000,000	15,000,000	0	5,000,000	500,000	0
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	270,000,000	100,000,000	35,000,000	45,000,000	40,000,000	0
Universidad de Medellín	15,000,000	25,000,000	10,000,000	70,000,000	0	0
Universidad EAFIT	150,000,000	157,000,000	50,000,000	45,000,000	40,000,000	10,000,000
Universidad Industrial de Santander	25,000,000	370,921,931	20,000,000	22,000,000	15,000,000	0
Universidad de Santander	11,000,000	7,200,000	4,000,000	5,365,000	4,500,000	0
Universidad Simón Bolívar	800,000	6,880,000	1,700,000	500,000	0	0
Fundación Universitaria del Área Andina	0	12,000,000	0	2,000,000	2,000,000	0
Universidad de Cartagena	19,410,000	66,000,000	36,000,000	150,000,000	35,000,000	5,000,000
Universidad Santiago de Cali	0	72,000,000	0	0	7,500,000	0

Fuente: Cálculos propios de los autores con base en las encuestas electrónicas respondidas por los Directores de Bienestar Universitario de las IES participantes

Estimaciones con información en fuente primaria de ASCUN

Tabla 23. Detalle de los gastos reportados por ASCUN del evento deportivo

NO	RUBROS PROPUESTOS	COSTO TOTAL	APOYO COLDEPORTES	APOORTE UNIVERSIDADES/ ASCUN
JUEGOS UNIVERSITARIOS NACIONALES 2014				
1	Apoyo para Transporte Interno	\$10,000,000	-	\$10,000,000
2	Juzgamiento	\$165,000,000	\$115,000,000	\$50,000,000
3	Coordinaciones Deportivas (torneos)	\$18,000,000		\$18,000,000
4	Difusión y comunicaciones	\$40,000,000	\$30,000,000	\$10,000,000
5	Publicidad (impresos)	\$15,000,000	\$9,000,000	\$6,000,000

NO	RUBROS PROPUESTOS	COSTO TOTAL	APOYO COLDEPORTES	APORTE UNIVERSIDADES/ ASCUN
JUEGOS UNIVERSITARIOS NACIONALES 2014				
6	Premiación	\$35.000.000	\$30.000.000	\$5.000.000
7	Hidratación	\$8.000.000	\$6.000.000	\$2.000.000
8	Servicios médicos	\$40.000.000	\$30.000.000	\$10.000.000
9	Actos protocolarios	\$35.000.000	\$25.000.000	\$10.000.000
10	Apoyo logístico	\$25.000.000	\$15.000.000	\$10.000.000
11	Implementos deportivos	\$25.000.000	\$20.000.000	\$5.000.000
12	Hospedaje Alimentación Delegaciones - desplazamiento delegaciones	\$1.535.000.000	-	\$1.535.000.000
13	Apoyo Tiquetes Nacionales - Comité Organizador	\$5.000.000	\$5.000.000	-
Total		\$1.956.000.000	\$285.000.000	\$1.671.000.000

Fuente: ASCUN

Tabla 24. Valoración del Costo de Oportunidad de los deportistas de la participación en los JUN 2014

DEPORTE EN EL QUE PARTICIPARON LOS ESTUDIANTES (1)	NÚMERO DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES ENCUESTADOS EN CADA IES (2)	HORAS DE ENTRENAMIENTO PROMEDIO POR SEMANA (3)	COSTO PROMEDIO HORA (TODOS LOS ESTRATOS SOCIOECONÓMICOS) (4)	VALORACIÓN POR COSTO DE OPORTUNIDAD DEPORTISTAS (5)
Ajedrez	22	8,45	\$2566,66	\$24.824.800
Atletismo	86	14,07	\$2566,66	\$161.513.733
Baloncesto	79	11,01	\$2566,66	\$116.049.267
Fútbol	121	8,79	\$2566,66	\$141.941.800
Fútbol Sala	79	9,68	\$2566,66	\$102.064.629
Judo	27	10,31	\$2566,66	\$37.144.800
Karate do	48	9,81	\$2566,66	\$62.862.800
Levantamiento de Pesas	41	11,61	\$2566,66	\$63.530.133
Natación	75	13,03	\$2566,66	\$130.396.933
Polo Acuático	24	11,79	\$2566,66	\$37.771.067
Rugby Seven	86	8,30	\$2566,66	\$95.295.200
Softbol	30	7,87	\$2566,66	\$31.498.133
Taekwondo	69	11,12	\$2566,66	\$102.435.667
Tenis	39	7,86	\$2566,66	\$40.907.533
Tenis de Mesa	34	7,73	\$2566,66	\$35.065.333
Triatlón	17	18,76	\$2566,66	\$42.575.867
Ultimate	81	7,99	\$2566,66	\$86.352.933
Voleibol	101	11,73	\$2566,66	\$158.117.960
Voleibol Playa	18	14,72	\$2566,66	\$35.368.667
(en blanco)	7	9,00	\$2566,66	\$8.408.400
Total	1.084	213,63		\$1.514.125.656

Dado que 1.084 deportistas solo representan el 30,11 % de todos los que participaron en los JUN 2014, entonces, se extrapola el resultado de la muestra a la población total de deportistas, mediante regla de tres simple. Si para 1.084 estudiantes el costo de oportunidad es \$1.514.125.656, para los 3.600 estudiantes, el costo aproximado es de \$5.047.085.520. Dado que el reporte oficial de ASCUN es que se aportaron en total \$1.956.000.000, la RBC arroja un valor aproximado de 2,58 ($5.047.085.520/1.956.000.000$).

Dado que la Relación Beneficio-Costo es mayor que 1, se justifica la inversión realizada y la evaluación del proyecto; desde el punto de vista social es favorable, positiva y vale la pena. Es más, todos los resultados apuntan a plantear que la valoración económica del esfuerzo de los deportistas en el proceso de participar es superior a los aportes económicos de Coldeportes, ASCUN y las IES en conjunto, de modo que se invita a seguir apoyando, con más recursos, la realización de este tipo de eventos deportivos.

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista financiero, puede afirmarse que la realización de los Juegos Universitarios Nacionales 2014 en la ciudad de Cali, no representa ningún beneficio, ya que no se obtienen ingresos por entradas a los escenarios, ni existe una Tasa Interna de Retorno (TIR) del Proyecto. En este caso, y para los propósitos de evaluación se habla de beneficios económicos, medidos en términos de costos de oportunidad. Los investigadores consideran estimar el beneficio que se obtiene al invertir en el deporte universitario y medirlo como los ingresos no percibidos por los deportistas (estudiantes) ya que deben dedicar un tiempo valioso e importante a entrenamiento deportivo, lo cual implica un costo, en este caso, un costo de oportunidad. Así los salarios no percibidos por los deportistas en una actividad laboral alterna, representan su aporte, y en este sentido el beneficio social (beneficio económico, para la evaluación social de proyectos).

Aunque es primera vez que ASCUN contrata un estudio para evaluar el impacto económico de los Juegos Universitarios Nacionales y no se cuenta con antecedentes de este tipo en el país, autores como Barajas, Salgado y Sánchez (2012), afirman que los análisis de costo beneficio (ACB) es un método adecuado para el estudio de cualquier evento deportivo, sobre todo aquellos en los cuales se busca estudiar el coste de oportunidad de los deportistas; es útil cuando se trata de evaluar las políticas de gasto público y el control de la financiación pública, como sucede en la realización de los JUN en Colombia.

Analizando las cifras bajo la metodología descrita y teniendo en cuenta la participación de todos los actores de los que se pudo conseguir información, se concluye que:

1. Las Instituciones de Educación Superior incurren en costos económicos y financieros para garantizar la participación de los estudiantes-deportistas en los Juegos Universitarios Nacionales en las fases local, regional y nacional; estos costos se refieren a transporte aéreo y terrestre, alojamiento y alimentación, uniformes deportivos e implementos para competencia. A esto se suma el aporte de las entidades estatales como Coldeportes y el aporte de padres de familia y estudiantes deportistas.
2. El impacto de la realización de los Juegos Universitarios Nacionales sobre los principales agregados económicos de la ciudad de Cali (PIB, empleo, inflación) es irrisorio. Es decir, no se encuentra un impacto significativo sobre la economía de Cali, en términos de generación de empleo en los sectores que se benefician con los JUN 2014, no se incrementan las ventas de manera importante y gran parte del comercio ni siquiera se entera del evento.
3. Los más beneficiados fueron los hoteles que hospedaron a las delegaciones, ya que vieron incrementado el porcentaje de ocupación hotelera durante los días de participación del evento. Sin embargo, en este aspecto hay que resaltar que no fue toda la capacidad hotelera de la ciudad de Cali y además se trata de la hotelería de mediano formato, no la más costosa.
4. El comercio formal e informal de la ciudad considera que es muy importante la realización de los JUN, pero que es necesario que se realice un mayor gasto en publicidad, mercadeo y demás. En este aspecto hay que resaltar que gran parte del comercio formal, que puede estar relacionado con un evento como los JUN 2014, no conocían de la realización del evento, lo cual impide que se puedan vincular a los juegos y puedan promover las ventas.
5. Dado que no existe un cobro a la asistencia a los eventos deportivos, no se puede medir el impacto del gasto vía ingresos, ya que no existen beneficios financieros de la realización de los JUN. La asistencia a los eventos deportivos es gratuita, lo que implica que no hay ingresos que contribuyan a financiar los mismos juegos, mejorar las condiciones de los mismos o bajar los costos para los deportistas y las IES participantes.
6. El Valor Presente Costo Deportistas = \$5.047.085.520, es superior al Costo reportado por las IES y por ASCUN, obteniéndose una Relación Beneficio Costo igual a 2,58,

lo que justifica la realización de este tipo de eventos, no por el impacto sobre el comercio y la actividad económica sobre la ciudad, sino sobre el impacto que tiene en el fomento del deporte nacional.

RECOMENDACIONES

1. ASCUN y el Comité Organizador de los Juegos Universitarios Nacionales deben encontrar estrategias, recursos y medios que permitan incrementar la publicidad de los Juegos y hacerlos más visibles, tanto al comercio local como a los ciudadanos que se constituyen en potenciales espectadores.
2. Para un estudio de este tipo es necesario contar con la información oficial y a tiempo, que permita hacer los análisis correspondientes. Las Instituciones de Educación Superior deben facilitar en la totalidad de los casos la información requerida, ya que sin ella no es posible llegar a conclusiones precisas.
3. Debido a que el principal beneficio que causan los Juegos Universitarios Nacionales, se refiere a la formación integral de los futuros profesionales, a mejorar los indicadores de retención en las universidades, a mejorar las condiciones de bienestar de la población universitaria, a brindar oportunidades para desarrollar el talento deportivo de los jóvenes universitarios, a compensar el esfuerzo económico que hacen las familias y los deportistas y que es superior al que realiza la institucionalidad, se recomienda mantener la realización de los Juegos y mejorar las condiciones en que se realizan.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, L., Osorio, A. y Arbona, A. (2013). *Informe final Juegos Mundiales Cali 2013*. Grupo de Investigación en Desarrollo Regional, GIDR. Cali. Departamento de Economía. Pontificia Universidad Javeriana, Seccional Cali.
- Alcaldía de Cali. (2012). Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago de Cali 2012-2015. "CaliDA, una ciudad para todos". Acuerdo No. 0326 de 2012. Recuperado: http://www.cali.gov.co/publicaciones/plan_desarrollo_municipal_2012_2015_pub
- Barajas, A., Salgado, J., y Sánchez, P. (2012). Problemática de los estudios de impacto económico en los eventos deportivos. *Estudios de economía aplicada*, 30-2, 2012. 441-462. Disponible en: www.revista-eea.net, ref. e-30206
- Brunet, F. (2011). *Análisis del impacto económico de los Juegos Olímpicos*. En Mosaico Olímpico. Centro de Estudios Olímpicos. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

- Coldeportes. (2009). Plan Decenal de Deporte, la Recreación, la Educación Física y la Actividad Física, para el Desarrollo Humano, la Convivencia y la Paz 2009-2019. Bogotá D.C.
- Congreso de la República de Colombia. Ley 181 de 1995. Por la cual se dictan disposiciones para el fomento del Deporte, la Recreación, el Aprovechamiento del Tiempo Libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte. Bogotá D.C.
- Congreso de la República de Colombia. Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. Bogotá D.C.
- Gratton, C; Dobson N. y Shibli, S. (2000). "The economic importance of major sports events: a case-study of six events" en *Managing Leisure*, (5), 17-28.
- Lera, F. (2010). *Una aproximación al Deporte desde la Economía. El Papel de la Fundación Observatorio Económico del Deporte (FOED)*. Encuentro Nacional de Observatorios del Deporte, 3-5 noviembre 2010, Sevilla.
- Malenfant-Dauriac, C. (1977). *L' économie du sport en France. París*. Un compte satellite du sport, Cujas.
- Mesa, R. & Arboleda, R. (2004). Incidencia económica de los eventos deportivos: la experiencia de los juegos deportivos departamentales en Antioquia, 2004. Medellín. Universidad de Antioquia.
- Otero, J. (2000). *Estudio socioeconómico del deporte en Andalucía 1998-1999*, Junta de Andalucía. Sevilla: Consejería de Turismo y Deporte.
- Pedrosa R., & Insúa, S. (2003). "El impacto del deporte en la economía: Problemas de medición" en *Revista Asturiana De Economía*, (26), 61-80.
- Polit, F. & Hungler, B. (2000). *Investigación científica en las ciencias de la salud. Principios y métodos*. Sexta edición. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Sánchez, P & Barajas A. (2012). *Los eventos deportivos como generadores de impacto económico: factores clave y medición*. Vigo: Universidad de Vigo.
- Secretaría de Deporte y Recreación de Santiago de Cali. (2012). Plan Decenal del Deporte, la Recreación, la Educación Física y la Actividad Física de Santiago de Cali 2012-2022.
- SNIES. MEN. (2014). *Estadísticas población estudiantil*. Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212400.ht>
- Tamayo, M. (1999). *La investigación*. Serie aprender a investigar. Bogotá: ICFES.
- Villareal, A. (1995). *Análisis del costo beneficio y la viabilidad de los proyectos en el sector público*. Las Cruces: Universidad Estatal de Nuevo México.

Caracterización socioeconómica de los deportistas que participaron en los Juegos Universitarios Nacionales 2014 en Santiago de Cali.

RESUMEN

Los Juegos Universitarios Nacionales del año 2014 se realizaron en Santiago de Cali, caracterizándose como un evento multideportivo en el que compiten 3.600 deportistas de diferentes Instituciones de Educación Superior (IES) de todo el país. El objetivo general del estudio fue investigar las características socioeconómicas de los deportistas participantes en los JUN 2014. La investigación es de tipo descriptivo y de corte transversal. Se encuestaron 1.084 deportistas (30,11 %), seleccionados a través de un muestreo probabilístico, lo que permite extrapolar el resultado de la muestra a la población total de deportistas. Se estudiaron variables como el carácter de la IES, el estrato socioeconómico, la carrera y el semestre que cursan, la cantidad de acompañantes, los recursos económicos, el estado civil y el número de hijos, las horas y días dedicadas al entrenamiento, y los años de práctica deportiva. Entre los resultados obtenidos se puede destacar que en los JUN participan todo tipo de Instituciones de Educación Superior públicas, privadas y mixtas, de las seis regiones en las cuales ASCUN tiene dividido el país. Los deportistas universitarios provienen de diferentes estratos, desde el 1 hasta el 6, siendo el promedio y la moda el estrato 3 (40,04 %). Las carreras que cursan los deportistas son: ingeniería con 34 %, ciencias del deporte con un 24 %, administración, economía, contaduría, derecho y afines presentan una participación del 20 %, y el resto se encuentra distribuido en porcentajes del 3 %, 1 %, 2 %, 7 %, 8 %, y 1 % entre las carreras de ciencias naturales, idiomas, ciencias sociales, arquitectura, comunicación y artes, ciencias de la salud y otros, respectivamente. La mayoría de los deportistas son solteros y no tienen hijos. Entrenan semanalmente 10,45 horas su disciplina deportiva y en promedio lo hacen 4,42 días a la semana. Llevan en promedio 4,3 años entrenando y algunos reportaron hasta 23 años de entrenamiento.

Palabras clave: características socioeconómicas, deportistas universitarios.

Cómo citar este capítulo:

Betancourt Guerrero, B. y Villamarín Menza, S. (2018). Caracterización socioeconómica de los deportistas que participaron en los Juegos Universitarios Nacionales 2014 en Santiago de Cali. En B. Betancourt Guerrero y S. Villamarín Menza, *El deporte universitario. Artículos de investigación* (pp.53-71). Barranquilla: Ediciones Universidad del Atlántico.

INTRODUCCIÓN

Los XXIII Juegos Universitarios Nacionales 2014 en la ciudad de Cali, fueron organizados por ASCUN y las Instituciones de Educación Superior participantes, generaron beneficios para la población universitaria colombiana. Entre las principales motivaciones para la realización del estudio de caracterización de los JUN 2014, está la necesidad de generar nuevos conocimientos sobre la realidad del deporte universitario colombiano, conocer las tendencias que rodean la práctica deportiva en el entorno universitario y establecer las particularidades que presenta hoy el deporte en la universidad.

La historia de los Juegos Universitarios Nacionales se remonta al año 1957, por iniciativa de un grupo de estudiantes universitarios; las primeras justas se realizaron en la ciudad de Bogotá. Las ciudades sedes de los últimos juegos fueron: 2009 eje cafetero, 2010 Bucaramanga, 2011 Cartagena, 2012 Medellín, 2013 Bogotá, 2014 Cali, 2015 Bogotá, y para 2016 la sede fue otorgada al eje cafetero (ASCUN, 2014).

La población universitaria en la educación superior en Colombia cubre 2.109.224 de estudiantes en todo el país, a corte 2013. La población matriculada en instituciones públicas es 1.106.244 y 1.002.890 en instituciones privadas; del total, 1.109.362 son mujeres y 999.862 son hombres; de ellos 1.296.123 corresponden a programas de nivel universitario; de cuya población 656.515 están matriculados en Bogotá D.C. Un porcentaje alto de población universitaria participa de procesos de formación deportiva y deporte competitivo (SNIES, MEN 2014).

El deporte universitario es una de las manifestaciones del deporte en el ámbito educativo. La Ley 30 de 1992, en el artículo 17 indica que las universidades deben destinar un 2 % del presupuesto a bienestar. El CESU –a través del acuerdo 003 de 1995–, definió las políticas de bienestar universitario, entre las que se cuenta el deporte formativo orientado a todos los estudiantes de pregrado, y el deporte competitivo que tiene como propósito la conformación de seleccionados y equipos que representan las instituciones, en eventos deportivos locales, regionales y nacionales. Según el artículo No. 15 de la Ley 181 de 1995, el deporte en general es la específica conducta humana caracterizada por una actitud lúdica y de afán competitivo de comprobación o desafío, expresada mediante el ejercicio corporal y mental, dentro de disciplinas y normas preestablecidas orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales. El artículo No. 16 dice que el Deporte Universitario es aquel que complementa la formación de los estudiantes de educación superior.

La Universidad colombiana requiere determinar los indicadores cuantitativos y cualitativos en los aspectos económicos, humanos, físicos, deportivos y culturales relacionados con la realización de los Juegos Nacionales Universitarios en la ciudad de Cali 2014; es por ello que en este estudio se aborda la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las características que presentan los deportistas participantes en los Juegos Universitarios Nacionales del año 2014 realizados en la ciudad de Cali?

El Plan de Desarrollo de Cali 2012-2015, en cuanto a deporte y recreación, define acciones orientadas a garantizar la distribución equitativa de equipamientos según el déficit en el Municipio. Se diseñará un plan maestro para determinar la localización de acuerdo con el modelo de ordenamiento territorial; se propenderá por el mejoramiento de la oferta de servicios dotacionales, acercándose a los sectores de mayores necesidades y se establecerán estándares de calidad de infraestructura.

El Plan Decenal de Deporte, la Recreación, la Educación Física y la Actividad Física, para el Desarrollo Humano, la Convivencia y la Paz 2009-2019, en su lineamiento de política No. 2 de Promoción y Fomento, pretende con el objetivo No. 21. Establecer el Sistema Nacional de Deporte Estudiantil. Considera necesario armonizar el deporte escolar y el deporte universitario como expresiones organizadas para la competición en los niveles escolar y universitario, pero en el contexto de los propósitos que animan las políticas educativas y su contribución a la retención, la calidad y la formación pertinente e incluyente. La práctica deportiva en la universidad y políticas de estímulo y acompañamiento promueven estilos de vida saludable, la formación integral y el desarrollo de talentos deportivos.

Según el Plan Decenal del Deporte de Santiago de Cali 2012-2022, la Secretaría de Deporte y Recreación fomentará el espíritu deportivo y la recreación de los caleños para su desarrollo integral como seres humanos mediante la formación de deportistas, la construcción y conservación de los parques de recreación activa y demás escenarios deportivos, la organización de eventos deportivos y la recreación. De hecho, Cali se ha convertido en una ciudad de grandes eventos deportivos de carácter nacional e internacional.

Los Juegos Nacionales Universitarios se clasifican como un evento multidisciplinario. El presente estudio se apoya en una tipología de eventos deportivos, basada en la clasificación de Gratton, Dobson y Shibli (2000), quienes los clasifican en cuatro tipos, entre ellos los de tipo D, eventos con gran asistencia de competidores que forma parte de un ciclo anual de eventos deportivos a nivel nacional, con generación de actividad económica limitada. Los Juegos Universitarios Nacionales se caracterizan por ser del tipo D. En el Cuadro 1 se exponen algunas de sus principales características:

Cuadro 1. Caracterización del evento deportivo

NO	VARIABLE	CARACTERÍSTICA
1	Evento	XXIII Juegos Universitarios Nacionales
2	Ubicación geográfica	Santiago de Cali, 3° ciudad del país
3	Duración del evento	13 días, 17-29 octubre de 2014
4	Entidades participantes	Instituciones universitarias: 130
5	Deportistas	Estudiantes universitarios, M y F: 3500
6	Oficiales	Jueces y árbitros: 600
7	Deportes	Conjunto e individuales: 19
8	Escenarios	De la ciudad y universidades: 25
9	Espectadores	Asistencia limitada
10	Periodicidad del evento	Anual, regular, con cambio de sede

La ciudad sede de eventos deportivos multidisciplinarios, se caracteriza por las transformaciones que sufre en los aspectos deportivos, económicos, sociales, culturales y urbanísticos. El desarrollo alcanzado por las ciudades sede, incluso se puede observar años después de su organización, mejorando las condiciones de vida y de producción; aunque en los JUN 2014 no se construyó ninguna infraestructura nueva y se realizaron en los escenarios ya existentes.

METODOLOGÍA

Esta investigación es un estudio descriptivo, de enfoque mixto y transversal. Y se trata de un estudio transversal porque se realizará una sola medición durante la realización de los Juegos (Tamayo, 1999 y Polit y Hungler, 2000). La población y muestra fueron las Instituciones de Educación Superior (IES) y las delegaciones deportivas. Se estudiaron los deportistas participantes en los Juegos Universitarios Nacionales 2014 en la ciudad de Cali (ver Tabla 1).

Tabla 1. Población de deportistas inscritos en los JUN 2014

REGIONAL	SEXO		TOTAL
	H	M	
Bogotá	296	239	535
Caribe	327	211	538
Centro Occidente	318	267	585
Regional Noroccidente	364	289	653
Regional Oriente	338	250	588
Sur Occidente	322	252	574
Total	1.965	1508	3.473

Fuente ASCUN

Las Instituciones de Educación Superior que participaron en los JUN 2014 en Cali, provenían de diferentes regiones del país, con delegaciones compuestas por diferentes deportes y deportistas. Para el diseño de muestreo y cálculo del número de muestra, se tuvo en cuenta a todos los participantes.

El número de conglomerados en la muestra se calculó haciendo una modificación a la ecuación desarrollada por Cochran para estimar medias usando muestreo estratificado cuando se tiene una población finita y se quiere que el número de elementos por estrato en la muestra sea proporcional a la cantidad de elementos en la población. Una vez obtenido el número total de conglomerados, usando el listado de las delegaciones participantes de cada una de las IES, se estableció la cantidad de delegaciones ubicados dentro del estrato y la proporción que comprendía respecto al total para luego calcular la cantidad de unidades a evaluar en cada conglomerado.

Como el número de disciplinas deportivas en las que una delegación de la IES no es proporcional a su tamaño, se supuso que estaba correlacionado directamente con la cantidad de personas participantes. En la primera etapa del muestreo, se seleccionaron las IES (conglomerados) teniendo en cuenta su distribución dentro de los estratos antes mencionados. El número de IES seleccionadas se presenta en la Tabla 2:

Tabla 2. Instituciones de Educación Superior incluidas en la muestra

REGIÓN Y NOMBRE DE LA IES PARTICIPANTE	NÚMERO DE DEPORTISTAS ENCUESTADOS DE LAS IES			
	MIXTA	PRIVADA	PÚBLICA	TOTAL
Bogotá - Pontificia Universidad Javeriana		28		28
Bogotá - UDCA		21		21
Bogotá - Universidad Distrital Francisco José de Caldas			24	24
Bogotá - Universidad Libre		10		10
Bogotá - Universidad Nacional de Colombia		1	29	30
Caribe - Universidad Autónoma del Caribe		26		26
Caribe - Universidad de Córdoba			19	19
Caribe - Universidad de la Costa - Sede Barranquilla		20		20
Caribe - Universidad del Atlántico			58	58
Caribe - Universidad del Norte		51		51
Caribe - Universidad Libre - Sede Barranquilla		5		5
Centro Occidente - Fundación Universitaria Área Andina - Pereira		7		7
Centro Occidente - Universidad Cundinamarca			20	20

REGIÓN Y NOMBRE DE LA IES PARTICIPANTE	NÚMERO DE DEPORTISTAS ENCUESTADOS DE LAS IES			
	MIXTA	PRIVADA	PÚBLICA	TOTAL
Centro Occidente - Universidad de Ibagué		36		36
Centro Occidente - Universidad del Quindío		1	32	33
Centro Occidente - Universidad del Tolima		2	28	30
Centro Occidente - Universidad Tecnológica de Pereira	2	1	41	44
Noroccidente - Universidad de Medellín		26	1	27
Noroccidente - Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	20	1	57	78
Noroccidente - Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria			5	5
Noroccidente - Universidad de Antioquia		1	76	77
Noroccidente - Universidad EAFIT	1	36		37
Noroccidente - Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín			16	16
Noroccidente - universidad nacional de Colombia. Sede Medellín			1	1
Noroccidente - Universidad Pontificia Bolivariana		17		17
Occidente - Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte	54	6	7	67
Occidente - Pontificia Universidad Javeriana. Sede Cali		10		10
Occidente - Universidad Autónoma de Occidente		9		9
Occidente - Universidad del Cauca			12	12
Occidente - Universidad del Valle			59	59
Occidente - Universidad Mariana		2		2
Oriente - Unidades Tecnológicas de Santander	20	2	32	54
Oriente - Universidad Autónoma de Bucaramanga		5		5
Oriente - Universidad Cooperativa de Colombia Villavicencio		8		8
Oriente - Universidad de Santander		1		1
Oriente - Universidad Industrial de Santander - UIS			81	81
Oriente - Universidad Pontificia Bolivariana Bucaramanga		15		15
Otra Universidad	6	27	8	41
Total general	103	375	606	1084

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

En la segunda etapa se seleccionaron aleatoriamente y de manera exhaustiva las disciplinas deportivas en las que participaron estas delegaciones, buscando abordar las delegaciones de las IES seleccionadas en la etapa anterior. Para la aplicación de

las encuestas de los otros involucrados, diferentes de los deportistas, 1.084 en total (ver Tabla 2).

Para la etapa de recolección de información y datos, necesarios para el desarrollo de la investigación se utilizaron técnicas como las encuestas aplicadas a los deportistas participantes; observaciones directas en cada uno de los torneos; captura de información de los archivos e información documental producto de la revisión de bibliografía registrada en las bases de datos, artículos y libros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 3 muestra las estadísticas descriptivas de las variables numéricas incluidas en la encuesta. Se encontró que participaron deportistas (estudiantes) de todos los estratos socioeconómicos (1 a 6) con promedio en el estrato 3, igualmente deportistas de todos los semestres académicos y asistieron a los Juegos con un promedio de menos de un acompañante, entre familiares y amigos.

La mayoría de los deportistas son solteros y no tienen hijos. Dedicar 10,45 horas semanales al entrenamiento de su disciplina deportiva. Cuentan que llevan en promedio 4,3 años entrenando y algunos reportaron hasta 23 años de entrenamiento. Otro dato importante es que los deportistas dedican 4,42 días a la semana, en promedio al entrenamiento, lo que implica un tiempo importante, dado que son estudiantes universitarios, con compromisos académicos que son su prioridad.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas variables numéricas incluidas en la encuesta

VARIABLE	NÚMERO DE OBSERVACIÓN	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO VALOR	MÁXIMO VALOR
Estrato socioeconómico	1.084	3	1,137784	1	6
Semestre que cursan	1.082	5,85	2,670224	1	10
Cantidad acompañantes familiares	1.081	0,137	0,6820873	0	8
Cantidad acompañantes	1.082	0,378	1,537878	0	10
Recursos propios	1.070	\$108.544	\$106.103	0	\$1.500.000
Número de hijos	1.078	0,0259	0,1704	0	2
Horas semana entrenamiento	1.077	10,45	5,919	0	50
Tiempo de práctica (años)	769	4,303	4,432	0	23
Número días entrenamiento	1.058	4,424	1,571	1	7

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

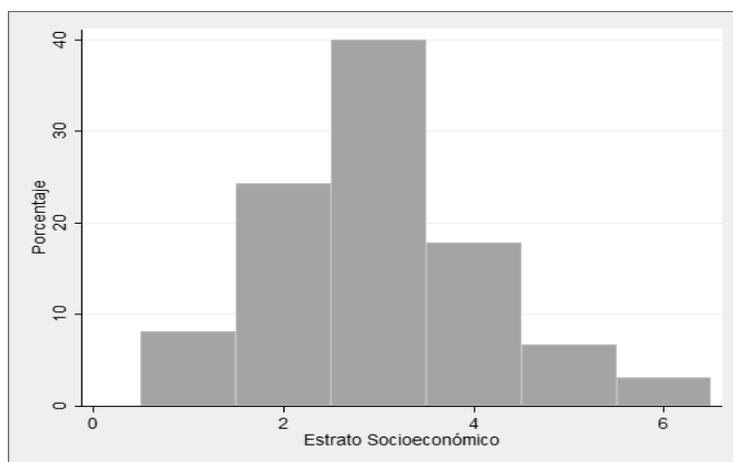


Gráfico 1. Distribución de los deportistas encuestados por estrato socioeconómico

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

El Gráfico 1 presenta la distribución de los deportistas encuestados, donde se evidencia el porcentaje de estrato socioeconómico, el 40 % de la población se encuentra en el estrato 3, seguido por el 24 % en el estrato 2, 18 % en el 4, un 8 % y del 7 % en los estratos 1 y 5 respectivamente, para un 3 % restante en el estrato 6.

La Tabla 4 muestra la caracterización de los deportistas que están distribuidos en los estratos socioeconómicos y en las instituciones públicas y privadas de la siguiente manera: De un total de 1.084 deportistas encuestados, 88 se encuentran en el estrato 1; 263 más en el estrato 2; 434 estudiantes se encuentran en el estrato 3, representando así el estrato socioeconómico con mayor participación (40 %); también se presentan un total de 193 estudiantes en el estrato 4; 72 de estrato 5; y por último, el estrato 6 que aporta 34 participantes.

Tabla 4. Distribución de los deportistas encuestados por estrato socioeconómico, según carácter de la Institución

ESTRATO SOCIOECONÓMICO	CARÁCTER DE LA INSTITUCIÓN			TOTAL	%
	MIXTA	PRIVADA	PÚBLICA		
Estrato 1	16	14	58	88	8,11
Estrato 2	32	45	186	263	24,26
Estrato 3	39	142	253	434	40,04
Estrato 4	11	92	90	193	17,80
Estrato 5	5	52	15	72	6,64
Estrato 6	0	30	4	34	3,13
Total	103	375	606	1084	100

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

El Gráfico 2 muestra las horas de entrenamiento semanal de forma agrupada para los estratos 1, 2 y 3 y en el Gráfico 3 se muestran los estratos 4, 5 y 6. Se evidencia unas distribuciones de horas de entrenamientos totalmente distintas, en las que el estrato socioeconómico es determinante en las horas de entrenamiento, y a su vez, el posible rendimiento en las pruebas deportivas. Se concluye que el costo de oportunidad de los estudiantes se debe analizar detenidamente por estrato socioeconómico y responder las siguientes preguntas: ¿Quién gana las pruebas en unos Juegos como los analizados? ¿Cuánto cuesta su aporte, esfuerzo y contribución? ¿Cuál es su costo de oportunidad... es diferenciado? ¿Cómo medirlo?

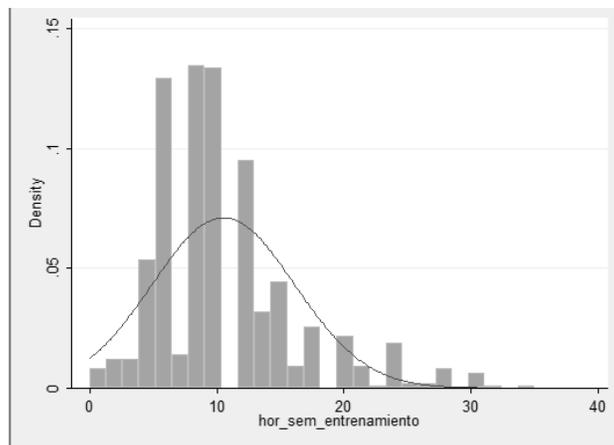


Gráfico 2. Horas de entrenamiento semanal, reportado por los deportistas de los estratos socioeconómicos 1, 2, 3 (agrupados)

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

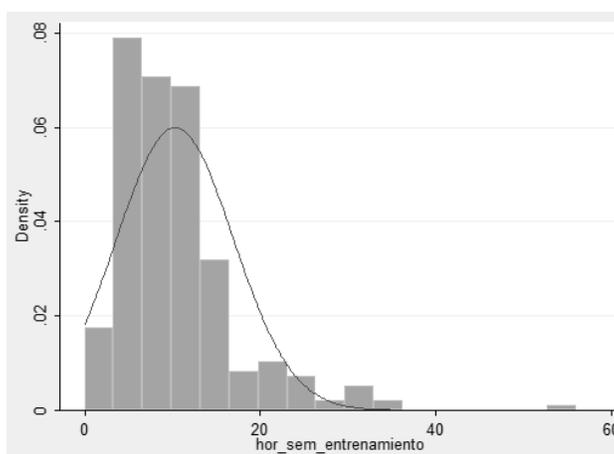


Gráfico 3. Horas de entrenamiento semanal, reportado por los deportistas de los estratos socioeconómicos 4, 5 y 6 (agrupados)

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

Los Gráficos 4 y 5 muestran información similar a la anterior, pero teniendo en cuenta los años de práctica del deporte en el cual participan, nuevamente encontrando diferencias significativas entre los diferentes niveles socioeconómicos.

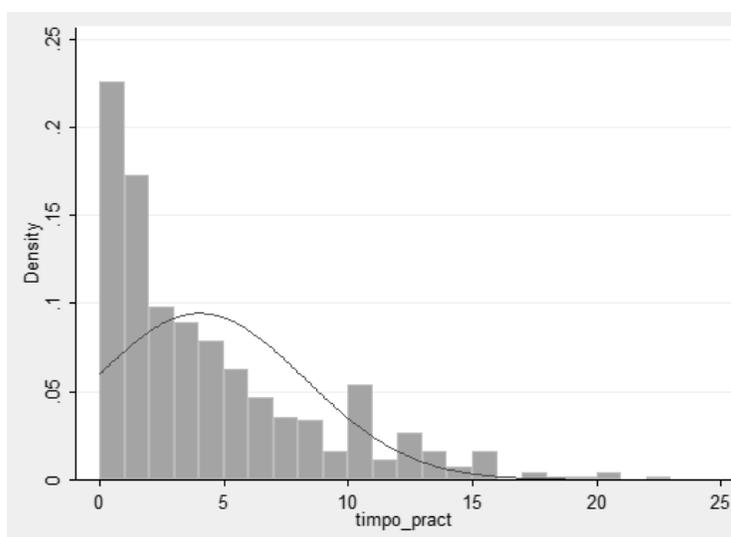


Gráfico 4. Tiempo de práctica (años), reportado por los deportistas de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 (agrupados)

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

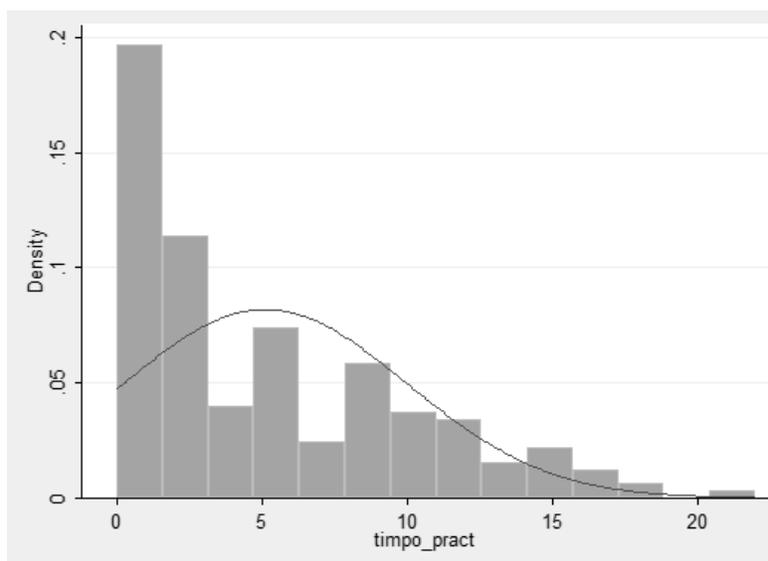


Gráfico 5. Tiempo de práctica (años), reportado por los deportistas de los estratos socioeconómicos 4, 5 y 6 (agrupados)

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA

La Tabla 5 muestra la distribución de las muestras estudiadas, según los estratos socioeconómicos que se intentan analizar, luego se hace el análisis para la agrupación de las horas de entrenamiento por agrupaciones, como se mostró anteriormente.

Tabla 5. Prueba Estadística: Diferencia entre los tiempos medios de práctica en años, según estrato socioeconómico

ESTRATO	OBSERVACIONES	MEDIA	ERROR EST.	95 % CONF.	INTERVALO
Estrato 1	1.070	3,43871	0,4408141	2,573366	4,304053
Estrato 2	1.070	4,430053	0,3181841	3,805439	5,054667
Estrato 3	1.070	3,870801	0,241645	3,396438	4,345164
Estrato 4	1.070	5,07553	0,399111	4,292052	5,859008
Estrato 5	1.070	5,666667	0,7218925	4,24955	7,083783
Estrato 6	1.070	4,218519	1,147995	1,964938	6,472099

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

La Tabla 6 muestra que las diferencias de medias aplicadas son estadísticamente significativas al 95 % de confianza lo que indica que efectivamente hay diferencias en el tiempo que se dedica al entrenamiento deportivo por parte de los deportistas que participaron en los JUN 2014.

Tabla 6. Prueba Estadística: Diferencia de medias entre las horas de entrenamiento a la semana, por grupos estratos socioeconómicos

GRUPO	OBSERVAC.	MEDIA	ERROR EST.	DESV. EST.	95 % CONF.	INTERVALO
Estratos 1,2 y 3	296	10,28885	0,3870403	6,658893	9,527141	11,05056
Estratos 4,5 y 6	781	10,51754	0,2009966	5,617127	10,12298	10,9121
Combinado	1077	10,45469	0,1803726	5,919411	10,10077	10,80861
Diferencia		-0,2286903	0,404159	-1,02172	0,5643397	

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

La diferencia entre los estratos altos (4, 5 y 6) y los estratos bajos (1, 2 y 3) es -0,2286, con un intervalo de confianza que va desde -1,0217 hasta 0,5643 horas de entrenamiento a la semana. Además, las diferencias son significativas al 95 % de confianza, por lo que no se rechaza que existan diferencias, estadísticamente hablando, entre las horas

de entrenamiento en los estratos altos y bajos. Una información similar se extrae de la Tabla 7, cuando se analizan los años de práctica.

Se deben tener en cuenta las diferencias socioeconómicas de los deportistas que participan en los JUN, dado que sus costos de oportunidad son distintos, y el apoyo que se da por parte de los patrocinadores debe hacerse de forma progresiva, reconociendo las diferencias entre los deportistas.

Tabla 7. Prueba Estadística: Diferencia de medias entre los años de práctica, por grupos estratos socioeconómicos

GRUPO	OBSERVAC.	MEDIA	ERROR ESTÁNDAR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	95 % CONFIAB.	INTERVALO
Estratos 1, 2 y 3	207	5,100821	0,338698	4,873016	4,433062	5,7658
Estratos 4, 5 y 6	562	4,010214	0,1782681	4,226121	3,660059	4,360368
Combinado	769	4,303784	0,1598519	4,43283	3,989986	4,617583
Diferencia		1,090608	0,3584835		0,3868825	1,794333

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

Tabla 8. Tiempo promedio dedicado al entrenamiento deportivo, en horas a la semana y en años de práctica (promedios)

DISCIPLINA DEPORTIVA	PROMEDIO DE HORAS SEMANALES ENTRENAMIENTO	PROMEDIO TIEMPO DE PRÁCTICA (AÑOS)
Ajedrez	8,45	3,52
Atletismo	14,07	4,49
Baloncesto	11,01	3,77
Fútbol	8,79	3,19
Fútbol Sala	9,68	5,24
Judo	10,31	4,87
Karate do	9,81	4,92
Levantamiento de Pesas	11,61	3,28
Natación	13,03	7,70
Polo Acuático	11,79	6,42
Rugby Seven	8,30	1,76
Softbol	7,87	7,74
Taekwondo	11,12	1,26
Tenis de Campo	7,86	4,56
Tenis de Mesa	7,73	7,52
Triatlón	18,76	0,76
Ultimate	7,99	8,00
Voleibol	11,73	5,51
Voleibol Playa	14,72	3,43
Total	10,46	4,31

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

La Tabla 8 revela el tiempo promedio dedicado por los estudiantes al entrenamiento deportivo, distribuidos por disciplina deportiva: Los deportistas que practican ajedrez le dedican un promedio entre 8 y 9 horas semanales por unos 3 o 4 años en su respectivo entrenamiento; los que practican atletismo y baloncesto dedican entre 14-15 horas, entre 11-12 horas semanalmente respectivamente, durante un período de 4-5 años para atletismo y 3-4 para baloncesto. Los deportistas que practican fútbol, fútbol sala y judo le dedican en promedio 8, 9 y 10 horas semanales respectivamente por períodos en promedio de 3, 5 y 5 años para cada uno de estos deportes.

En las prácticas de karate do, levantamiento de pesas, natación y polo acuático ocupan 10, 12, 13 y 11 horas en promedio respectivamente, por períodos promedio de 5, 4, 8 y 6 años para cada uno de ellos. Rugby seven, softbol, taekwondo, tenis y tenis de mesa tienen una dedicación promedio de 9, 8, 11, 8 y 8 horas a la semana por un lapso de tiempo de 2, 8, 2, 5 y 8 años. Por último, los deportes como el triatlón, ultimate, voleibol y el voleibol playa tienen en su cuenta semanal un total de 19, 8, 12 y 15 horas respectivamente y una dedicación en promedio de 1 año para triatlón, 8 para ultimate, 6 para voleibol y 4 para voleibol playa, con un promedio entre 10 y 11 horas semanales y entre 4-5 años de práctica.

En el Gráfico 6 se presenta la distribución de los deportistas encuestados por áreas de conocimiento, en donde el mayor aporte es de los estudiantes de ingeniería con un 34 %, seguido por las ciencias del deporte con un 24 %; las carreras como administración, economía, contaduría, derecho y afines presentan una participación del 20 %, y el 22 % restante se encuentra distribuido en porcentajes del 3 %, 1 %, 2 %, 7 %, 8 %, y 1 % entre las carreras de ciencias naturales, idiomas, ciencias sociales, arquitectura, comunicación y artes, ciencias de la salud, y otros, respectivamente.

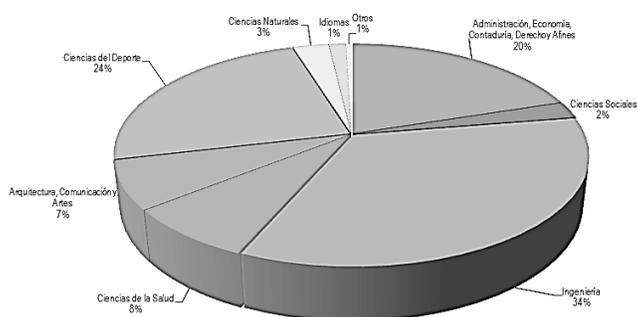


Gráfico 6. Distribución de los deportistas encuestados por áreas de conocimiento (carreras que estudian los deportistas)

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

Este resultado llama la atención en la medida que una tercera parte de los deportistas (34 %) que participan en los JUN 2014 estudian carreras de ingeniería, mientras que los deportistas de carreras como licenciaturas y profesionales en educación física, recreación, deporte y titulaciones afines apenas alcanzan un 24 %, cuando se esperaría que sean estos, los deportistas que integren la mayor parte de las selecciones de las universidades. Una de las razones que pueden explicar este hallazgo es que la mayoría de Instituciones Universitarias tengan facultades de ingeniería y que estas tengan un mayor número de estudiantes que las facultades de educación.

Tabla 9. Deporte en los que participaron los deportistas de las IES discriminados por sexo

DEPORTE EN EL QUE PARTICIPARON LOS ESTUDIANTES	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
Ajedrez	54,5 %	45,5 %	22
Atletismo	47,1 %	52,9 %	85
Baloncesto	50,6 %	49,4 %	79
Fútbol	52,1 %	47,9 %	121
Fútbol Sala	46,8 %	53,2 %	79
Judo	25,9 %	74,1 %	27
Karate do	51,1 %	48,9 %	47
Levantamiento de Pesas	53,7 %	46,3 %	41
Natación	36,0 %	64,0 %	75
Polo Acuático	0,0 %	100,0 %	24
Rugby Seven	41,2 %	58,8 %	85
Softbol	0,0 %	100,0 %	30
Taekwondo	44,1 %	55,9 %	68
Tenis de Campo	48,7 %	51,3 %	39
Tenis de Mesa	47,1 %	52,9 %	34
Triatlón	23,5 %	76,5 %	17
Ultimate	51,9 %	48,1 %	81
Voleibol	58,4 %	41,6 %	101
Voleibol Playa	38,9 %	61,1 %	18
Total general	45,2 %	54,8 %	1073

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

La Tabla 9 presenta la participación para los sexos femenino y masculino por deporte, entre los cuales podemos encontrar que el ajedrez presenta una participación del 54,54 % de

personal femenino, y un 45,45 % de personal masculino, así como en atletismo la participación femenina fue del 47,1 % y masculina del 52,9 %. Para el baloncesto la participación femenina fue del 50,6 % y masculina del 49,4 %, en fútbol una participación femenina de 52,1 % y masculina de 47,9 %, en fútbol sala fue de 53,2 % masculino y 46,8 % femenino, y en judo una participación femenina del 25,9 % y masculina del 74,1 %. Por otro lado, en la de karate do fue del 51,1 % y 48,9 % femenino y masculino respectivamente, mientras que en levantamiento de pesas la participación femenina fue del 53,7 % y masculina de 46,3 %. En los deportes como natación la participación femenina fue del 36,0 % y masculina del 64,0 %, en polo acuático tuvo una participación masculina del 100,0 % así como el softbol y el rugby seven con un 41,2 % femenino y un 58,8 % masculino.

El taekwondo tuvo una participación femenina del 44,1 % y 55,9 % masculina, mientras que el tenis y tenis de mesa tuvieron una participación femenina de 48,7 % y 47,1 % respectivamente y masculina de 51,3 % y 52,9 %. El triatlón con un porcentaje del 23,5 % de participación femenina y un 76,5 % de participación masculina, contraria al ultimate que presentó una participación femenina del 51,9 % y masculina del 48,1 %; por su parte, el voleibol tuvo representación femenina de 58,4 % y 41,6 % masculina. Como última disciplina el voleibol playa presenta participación femenina de 38,9 % y masculina de 61,1 %.

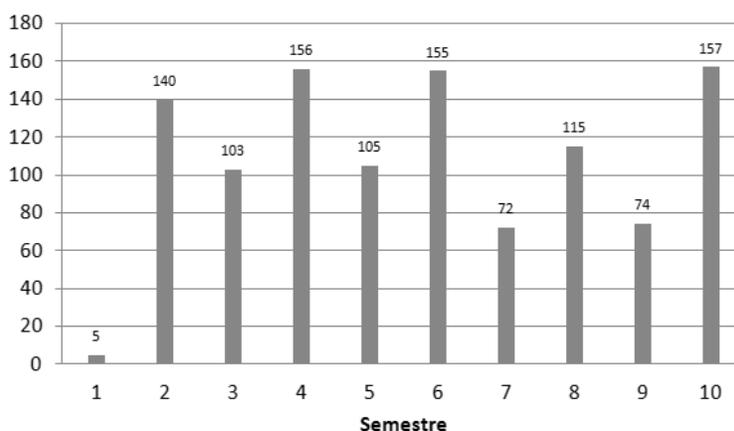


Gráfico 7. Distribución de los deportistas encuestados por semestre

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

El Gráfico 7 muestra la distribución de los deportistas encuestados por semestre donde se observa que de primer a décimo semestre tiene una participación de 5, 140, 103, 156, 105, 155, 72, 115, 74 y 157 respectivamente. En los JUN 2014, participan estudiantes de

todos los semestres, siendo la menor cantidad los de primer semestre y los demás están distribuidos en diferentes niveles.

Tabla 10. Distribución de la percepción de los deportistas acerca de la aprobación de viáticos por parte de la IES para su delegación

CARÁCTER IES	¿LA IES APROBÓ VIÁTICOS?			TOTAL
	NO	SI	NO SABE/ NO RESPONDE	
Mixta	16	87	0	103
Privada	64	304	10	378
Pública	104	490	9	603
Total encuestados	184	881	19	1.084

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

En la Tabla 10 se encuentra la percepción de los deportistas acerca de la aprobación de viáticos por parte de las IES para su delegación, en donde los deportistas de 16 instituciones mixtas no tienen viáticos asignados, y 87 sí tienen. Los estudiantes de 64 instituciones privadas 64 no cuentan con este auxilio mientras 304 restantes sí cuentan con él, y por su parte, en las instituciones públicas los deportistas que no cuentan con este auxilio son 104 y 490 sí cuentan con él. No se puede dejar de lado que 10 estudiantes de instituciones privadas y 9 de instituciones públicas no saben o no responden si cuentan o no con el auxilio de viáticos. Los deportistas reportan que cuentan con recursos propios de \$108.544 en promedio, en un rango que va desde \$0 hasta \$1.500.000 disponibles para gastar durante los JUN 2014.

La Tabla 11 muestra las diferentes motivaciones expresadas por los deportistas para participar en los JUN 2014 en Santiago de Cali, comparado con los años de práctica promedio que los deportistas reportaron. Se evidencia que los deportistas que tienen un tiempo de práctica mayor tienen motivaciones más altruistas como representar a la Universidad, al programa o la ciudad, así como deseos genuinos de competir. Sin embargo, los incentivos académicos, los estímulos económicos juegan un papel importante a la hora de participar en los Juegos y de dedicar un tiempo a la práctica del deporte en el que participan.

Tabla 11. Motivación de los deportistas para participar en los JUN 2014

MOTIVACIÓN	AÑOS DE PRÁCTICA (PROMEDIO)
Representar a la universidad, programa, carrera, ciudad	6,24
Deseo de competir, ganar la competencia	5,42
Incentivos académicos (becas, estímulos)	5,16
Disfrute, goce, placer, pasión, gusto por el deporte	4,39
Estímulos económicos (no académicos)	3,50
Deseo de superación	3,49
Otra motivación	3,74
Obligación o presión (familia, amigos, universidad, otros)	3,00
Ninguna	2,75

Fuente: Cálculos con base en la encuesta a los deportistas participantes en los JUN 2014

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conclusión, el estudio de los deportistas participantes en los JUN 2014, aporta elementos importantes sobre la situación del deporte universitario, desde el principal actor de este tipo de eventos. Es necesario prestar atención a las necesidades del deportista, atender sus costos de oportunidad y brindar mayor apoyo e incentivo, ya que aquellos estudiantes que más tiempo le pueden dedicar, no lo pueden hacer por sus condiciones económicas, situación que es generalizada en todo el país.

Se deben tener en cuenta las diferencias socioeconómicas de los deportistas que participan en los JUN, dado que sus costos de oportunidad son distintos y el apoyo que se da por parte de los patrocinadores debe hacerse de forma progresiva, reconociendo las diferencias entre los deportistas.

Del total de 1.084 deportistas, se encontró que provienen de todos los estratos socioeconómicos (1-6), siendo el promedio el estrato 3, representando así el estrato con mayor participación (moda) 434 deportistas (40 %).

La mayoría de los deportistas son solteros y no tienen hijos. Solo unos pocos reconocen tener hijos, siendo el promedio de hijos 0,02, lo que puede significar que la formación universitaria ayuda a evitar la llegada de hijos a tan temprana edad como sí ocurre en la población no escolarizada de esta edad.

Los deportistas entrenan en promedio semanalmente 10,45 horas y en promedio lo hacen 4,42 días a la semana; llevan en promedio 4,3 años entrenando. La diferencia en

horas de entrenamiento a la semana entre los estratos altos (4, 5 y 6) y los estratos bajos (1, 2 y 3) es igual $-0,2286$, con un intervalo de confianza que va desde $-1,0221$ hasta $0,5643$. Además, las diferencias son significativas al 95 % de confianza, por lo que no se rechaza que existan diferencias estadísticamente hablando entre las horas de entrenamiento entre los estratos altos y bajos. Se halla lo mismo cuando se analizan para los años de práctica.

Los deportistas provienen de carreras como ingeniería con 34 %, seguido ciencias del deporte y afines con un 24 % y 42 % de otras carreras, por lo que la conformación de las selecciones debería contemplar todos los programas.

Los deportistas tienen motivaciones altruistas como representar a la universidad, al programa o la ciudad, así como deseos genuinos de competir. También, los incentivos académicos y los estímulos económicos juegan un papel importante al participar en los Juegos y dedicar un tiempo al entrenamiento del deporte.

Se recomienda mantener la realización de los Juegos Universitarios Nacionales, fortaleciendo el sistema de apoyo a los deportistas por parte de las instituciones del Sistema Nacional del Deporte y las Instituciones de Educación Superior.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Cali. (2012). *Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago de Cali 2012-2015. "CaliDA, una ciudad para todos"*. Acuerdo No. 0326 de 2012. http://www.cali.gov.co/publicaciones/plan_de_desarrollo_municipal_2012_2015_pu
- Asociación Colombiana de Universidades ASCUN (2014). *Términos de referencia para realizar una evaluación del impacto económico del desarrollo de los Juegos Universitarios Nacionales, Cali 2014*. Bogotá D.C.
- Coldeportes. (2009). *Plan Decenal de Deporte, la Recreación, la Educación Física y la Actividad Física, para el Desarrollo Humano, la Convivencia y la Paz 2009-2019*. Bogotá D.C.
- Congreso de la República de Colombia. Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. Bogotá D.C.
- Congreso de la República de Colombia. Ley 181 de 1995. Por la cual se dictan disposiciones para el fomento del Deporte, la Recreación, el Aprovechamiento del Tiempo Libre y la Educación Física y se crea El Sistema Nacional del Deporte. Bogotá D.C.
- Consejo Nacional de Educación Superior CESU. (1995). Acuerdo 003 de 1995. Por el cual se establecen las políticas de bienestar universitario. Bogotá D.C.

- Gratton, C., Dobson N. & Shibli, S. (2000). "The economic importance of major sports events: a case-study of six events" en *Managing Leisure*, (5), 17-28.
- Polit, D. & Hungler, B. (2000). *Investigación científica en las ciencias de la salud. Principios y métodos*. Sexta edición. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Secretaría de Deporte y Recreación de Santiago de Cali. (2012). Plan Decenal del Deporte, la Recreación, la Educación Física y la Actividad Física de Santiago de Cali 2012-2022.
- SNIES. (2014). Estadísticas población estudiantil. MEN. Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212400.ht>
- Tamayo, M. (1999). *La investigación*. Serie aprender a investigar. Bogotá: ICFES.

Caracterización socioeconómica de los deportistas de la Universidad del Atlántico entre los años 2015 y 2017

RESUMEN.

El deporte universitario cuenta con los deportistas para conformar las selecciones y equipos deportivos que representan las Instituciones de Educación Superior en eventos locales, regionales y nacionales, como los Juegos Universitarios Nacionales. Estos deportistas tienen unas características que son analizadas en este capítulo con objetivo de conocer al usuario de los programas de deporte competitivo de la Universidad del Atlántico. La investigación es de tipo exploratorio y descriptivo, de enfoque mixto y de corte transversal, se aplicó una encuesta a 331 deportistas activos, de ambos sexos, de diferentes modalidades deportivas. Entre los resultados se destaca que la edad de los deportistas oscila entre 16 y 28 años; proceden de Barranquilla, pero también de diferentes municipios del Atlántico e incluso otros departamentos; los deportistas son de estratos 1 al 5, pero el 36,26 % en estrato 2, seguido del 34,14 % del estrato 1; los deportistas afirman en el 65,56 % de los casos vivir en casa propia, los demás en arriendo y en pensiones; el 96,68 % de los deportistas manifiesta ser soltero y solo un pequeño porcentaje dice vivir en unión libre o casado; en la ocupación de los deportistas el 93 % no trabaja o realiza otras actividades, solo estudia y un pequeño porcentaje admite trabajar; respecto de la escolaridad el 97,28 % indica que estudia una carrera profesional y un pequeño porcentaje admite haber realizado estudios técnicos y tecnológicos; el 48,94 % estudian licenciatura en educación física, recreación y deporte y el 51,06 % estudian otras carreras; el 57,40 % indica haber entrenado su deporte por 1-4 años; el 57,70 % manifiestan entrenar entre 6-10 horas por semana; el 57,40 % piensa que el estado de los escenarios deportivos es regular; y el 57,70 % cree que la disponibilidad de implementos deportivos es insuficiente.

Cómo citar este capítulo:

Villamarin Menza, S. (2018). Caracterización socioeconómica de los deportistas de la Universidad del Atlántico entre los años 2015 y 2017. En B. Betancourt Guerrero y S. Villamarin Menza, *El deporte universitario. Artículos de investigación* (pp.73-87). Barranquilla: Ediciones Universidad del Atlántico

INTRODUCCIÓN

La Universidad del Atlántico es una Institución de Educación Superior de carácter público, que posee un sistema de bienestar universitario, que desarrolla programas de deporte formativo y deporte competitivo para los estudiantes matriculados en los diferentes programas académicos. El deporte universitario es un medio que contribuye con la formación integral de los futuros profesionales y brinda oportunidades de desarrollo deportivo tanto a estudiantes, a la Universidad, a la región y el país, debido a que muchos de los deportistas universitarios llegan a competir en el deporte federado representando a las instituciones del Sistema Nacional del Deporte.

Para los estudiantes universitarios con inclinación, interés y talento para practicar el deporte en el ámbito universitario es interesante el trabajo que desarrollan los sistemas de bienestar al interior de las universidades. Entre los beneficios se cuentan la posibilidad de desarrollar su potencial deportivo, viajar y conocer el país a través de la participación en las competencias regionales y nacionales, integrarse con otras comunidades deportivas y académicas, ver y conocer otros modelos de desarrollo deportivo y académico en otras instituciones de educación superior y comprender que la práctica deportiva es una conducta que debe aprenderse en la juventud y se debe conservar para toda la vida, como un medio para fortalecer la salud e incrementar el bienestar de los profesionales universitarios.

En este capítulo se presenta un perfil socioeconómico que refleja la realidad de los estudiantes-deportistas de la Universidad del Atlántico, que día a día se esfuerzan por prepararse paralelamente como estudiantes en una determinada profesión, y además trabajan para superar su rendimiento deportivo en alguna modalidad, como una forma de obtener logros personales y de autorrealización, pero también tratan de obtener reconocimiento social, de encontrar una manera provechosa de ocupar su tiempo libre, de mejorar su condición física y técnica, de hallar formas de ayudarse económicamente para el desarrollo de sus estudios universitarios, a través de becas y monitorías, principalmente.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio es de tipo exploratorio y descriptivo, de enfoque mixto y de corte transversal. Se aplicó una encuesta a 331 deportistas de ambos sexos de diferentes modalidades, pertenecientes a los seleccionados deportivos de la Universidad, que se encontraban

activos en los procesos de entrenamiento y competencia en eventos regionales y nacionales. El objetivo fue obtener información de tipo sociocultural y económico que permitiera caracterizar a los deportistas de la Universidad del Atlántico. Entre las características que se abordaron en este estudio se cuentan las siguientes variables: edad, sexo, ciudad de procedencia, estrato socioeconómico, vivienda, estado civil, número de hijos, personas a cargo, ocupación, nivel de escolaridad, programa académico, semestre, años de práctica en el deporte, número de horas de entrenamiento, nivel de logros deportivos, disponibilidad de escenarios deportivos, disponibilidad de implementos deportivos, apoyo nutricional y necesidades urgentes para la práctica deportiva (ver Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de deportes y deportistas estudiados

No.	DEPORTE	MUJERES	HOMBRES	TOTAL	%
1	Atletismo	7	15	22	6,65
2	Baloncesto	15	20	35	10,57
3	Fútbol	12	21	33	9,97
4	Fútbol sala	0	31	31	9,37
5	Karate	4	13	17	5,14
6	Levantamiento pesas	13	11	24	7,25
7	Natación	5	15	20	6,04
8	Porrismo	0	16	16	4,83
9	Rugby	19	10	29	8,76
10	Taekwondo	11	11	22	6,65
11	Tenis	10	17	27	8,16
12	Tenis de mesa	1	8	9	2,72
13	Voleibol	23	23	46	13,90
	Total	136	195	331	100

RESULTADOS

Seguidamente, se describen los resultados de las variables estudiadas en 331 deportistas de la Universidad del Atlántico, 136 mujeres y 195 hombres, cuyos datos fueron recolectados entre los años 2015 y 2017.

En cuanto a la edad, los deportistas oscilan entre 16 y 28 años, con un promedio de 21 años, tanto para mujeres (41 %) como para hombres (59 % de la muestra), lo cual corresponde a las edades de la población universitaria joven en su conjunto y a la edad que frecuentemente se encuentra en los equipos deportivos universitarios, deportistas que inician, otros con algún recorrido y algunos deportistas con mayor tiempo de experiencia, lo que garantiza el relevo de los deportistas, ya que su condición de estudiantes les da

un tiempo limitado en los equipos pues al graduarse deben abandonar la competencia en representación de la Universidad. Es sabido además que la mayoría de los deportistas universitarios abandonan el deporte para integrarse a la vida laboral, y muchos manifiestan observar pocas condiciones de apoyo para continuar con la carrera deportiva.

Respecto a la procedencia de los deportistas, se encuentran personas que provienen de varias ciudades, e incluso países. La mayoría proviene de Barranquilla: 116 mujeres (35 %) y 129 hombres (39 %) para un subtotal de 245 deportistas (74 %); seguido de municipios de departamentos del Caribe colombiano tales como Córdoba, Sucre, Bolívar, Atlántico, Magdalena, La Guajira, Cesar y San Andrés, con 28 mujeres (8,5 %) y 47 hombres (14,2 %) para un subtotal de 75 deportistas (22,66 %). Por último, deportistas provenientes de otras partes del país, 8 deportistas (2,4 %) de Bogotá, Medellín, Cali y San Gil, y de otras partes del mundo, 3 deportistas (0,90 %); de las ciudades de Hanover (Alemania), Maracaibo y Caracas (Venezuela), para un subtotal de 11 deportistas (3,3 %). Hay que indicar que muchos deportistas no habitan actualmente en el lugar geográfico donde nacieron (ver Gráfico 1).

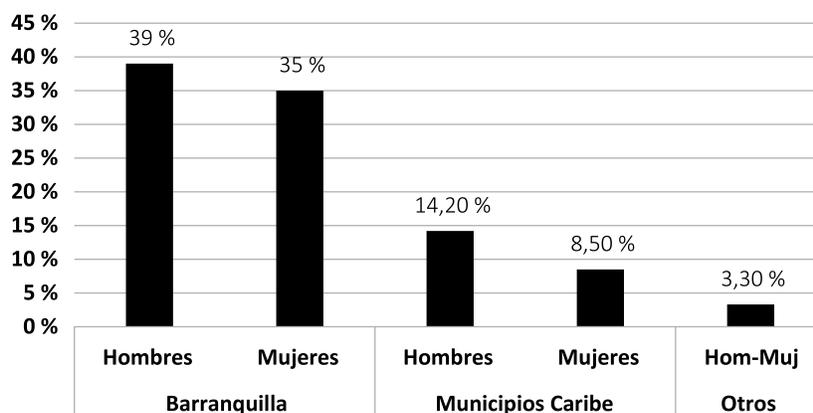


Gráfico 1. Lugar de procedencia de los deportistas

Con relación al estrato socioeconómico, los deportistas de la Universidad del Atlántico se ubican desde el estrato 1 hasta el 5, en diferentes proporciones. En el estrato 1 se encontraron 113 deportistas correspondiente al 34,14 % de la muestra estudiada tanto mujeres como hombres; en el estrato 2 se hallaron 120 deportistas, el 36,25 % de la muestra; en el estrato 3 se encontraron 79 deportistas, el 23,87 % de la muestra; en el estrato 4 se registraron 15 deportistas el 4,53 % de la muestra, y en el estrato 5 solo se encontraron 4 deportistas, el 1,21 % de la muestra estudiada de 331 deportistas. Estos resultados indican que aproximadamente el 94 % de los deportistas de la Universidad

pertenecen a los estratos 1, 2 y 3, y solo una pequeña porción están ubicados en estratos 4 y 5 (ver Gráfico 2).

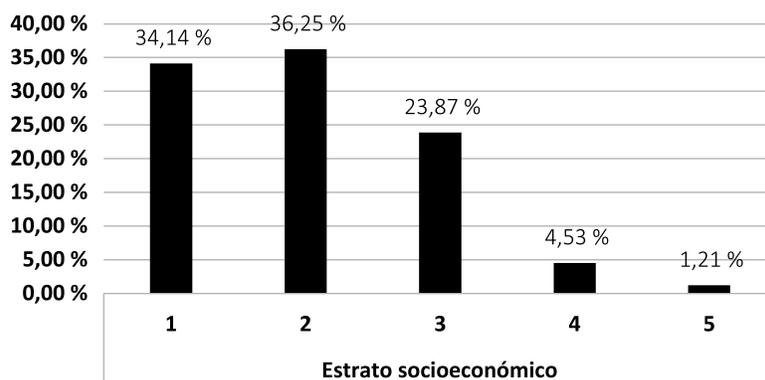


Gráfico 2. Estrato socioeconómico de los deportistas

Acerca de la vivienda donde habitan los deportistas de la Universidad del Atlántico se puede afirmar con base en los resultados obtenidos, lo siguiente: de los 331 deportistas estudiados, 217, es decir el 65,56 % de los hombres y mujeres, manifiesta vivir en casa propia, 78 deportistas, es decir el 23,56 % de la muestra, dice que vive en arriendo, y 36 deportistas, o sea el 10,88 % de la muestra, indica que vive en una pensión para estudiantes. De los estudiantes que manifiestan vivir en casa propia, una parte vive en los diferentes barrios del área metropolitana de Barranquilla junto con Soledad y Puerto Colombia, y otra parte habita en los municipios circunvecinos tales como Malambo, Sabanagrande, Galapa, Juan de Acosta, Sabanalarga, Baranoa, etc. que por su cercanía les permite viajar todos los días hasta la Universidad (ver Gráfico 3).

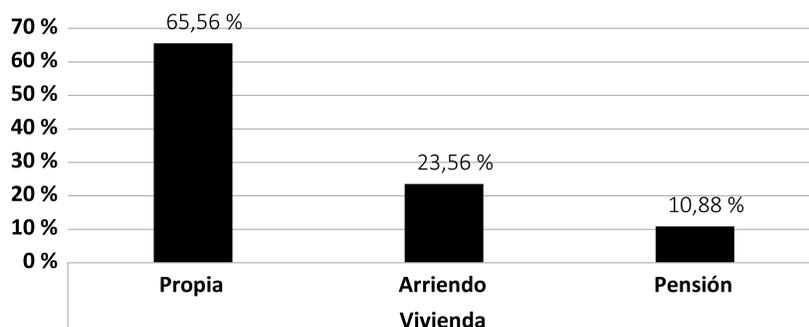


Gráfico 3. Vivienda de los deportistas

Los resultados de la variable estado civil de los deportistas de la Universidad del Atlántico, muestran que, de los 331 deportistas, hombres y mujeres estudiadas, 320 es decir el 96,68 % de la muestra manifiesta ser soltero; 9 deportistas, o sea el 2,72 %, indica

que vive en unión libre y solo 2 deportistas, el 0,6 % de la muestra, acepta ser casado. No obstante las respuestas de los deportistas, cabe decir que algunos deportistas hombres y mujeres, a pesar de manifestar soltería también indican tener hijos, lo cual de por sí implica una serie de obligaciones y responsabilidades. Lo relevante del conjunto de deportistas de la Universidad es que en la inmensa mayoría se mantienen solteros, alejándose de estados civiles que pueden afectar tanto su carrera profesional, como su carrera deportiva (ver Gráfico 4).

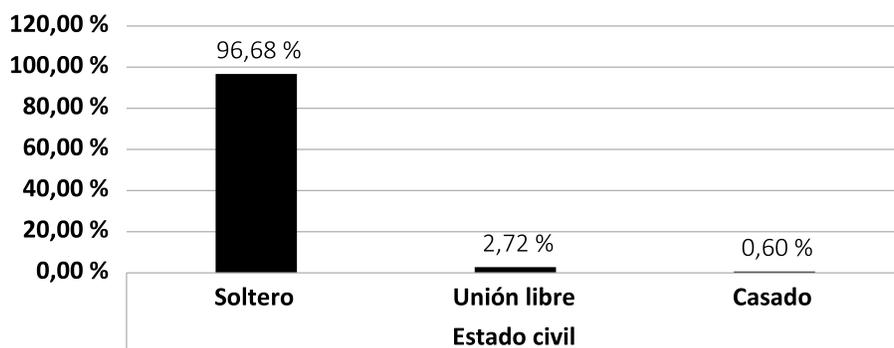


Gráfico 4. Estado civil de los deportistas

En lo relacionado con el número de hijos, los 331 deportistas estudiados de la Universidad del Atlántico, 312, es decir el 94,26 % de la muestra, indica que no tiene hijos; 16 deportistas que corresponde al 4,83 % de la muestra manifiesta tener un hijo; 2 deportistas, o sea el 0,6 % de la muestra, tiene 2 hijos y solo 1 deportista, que representa el 0,3 % de la muestra, manifiesta tener 3 hijos. Los resultados demuestran que la inmensa mayoría de los deportistas no tiene hijos y por lo tanto pueden disponer de su tiempo libre para dedicarlo al deporte, tanto en el entrenamiento como la competencia que exige viajar con frecuencia (ver Gráfico 5).

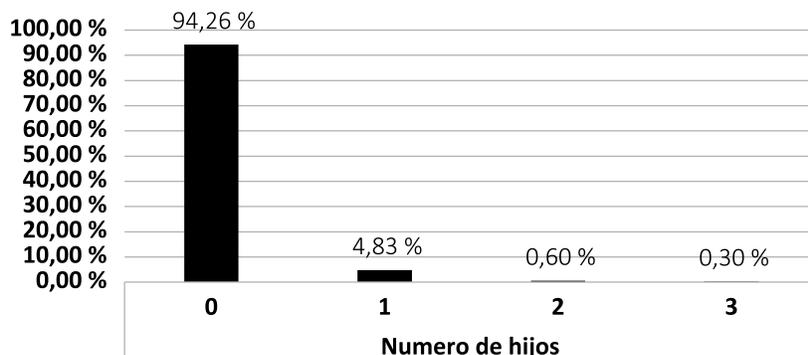


Gráfico 5. Número de hijos de los deportistas

Con respecto a la pregunta sobre las personas a cargo que podrían tener los deportistas de la Universidad del Atlántico se encontró que 312 deportistas hombres y mujeres, es decir el 94,26 % de la muestra estudiada, indica no tener personas a cargo, como hijos o familiares; 15 deportistas, que corresponde al 4,53 % de la muestra manifiesta tener 1 persona a su cargo; 3 deportistas, o sea el 0,91 % de la muestra, dice tener 2 personas a cargo, y solo 1 deportista, el 0,3 % de la muestra, manifiesta que tiene 5 personas a su cargo. Lo anterior indica que la mayoría de los deportistas no tiene mayores responsabilidades con hijos o familiares que afecten su participación en las actividades académicas y deportivas (ver Gráfico 6).

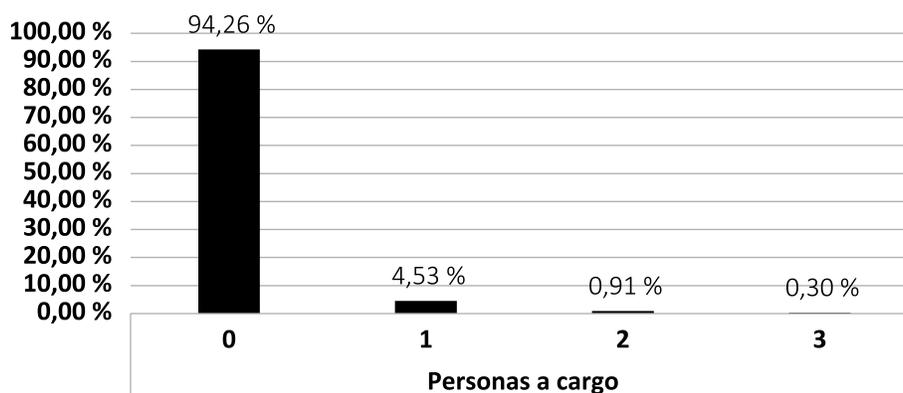


Gráfico 6. Número de personas a cargo de los deportistas

Respecto de la ocupación de los deportistas de la Universidad del Atlántico, evidentemente todos son estudiantes de los diferentes programas académicos; sin embargo, algunos de ellos manifiesta realizar otras actividades laborales para ayudarse en su carrera deportiva y académica. De los 331 deportistas estudiados, 308, o sea el 93 %, no trabaja o realiza otras actividades; 16 deportistas (4,83 %) indican que realizan trabajos relacionados con la docencia, entrenamiento, son instructores; 3 deportistas es decir el 0,91 %, además se desempeña como salvavidas; 2 deportistas, correspondiente al 0,6 % de los casos, ocupa cargos de coordinadores, y 2 deportistas (0,6 %) son empleados. Los resultados indican que la mayoría de los deportistas combinan sus estudios con la práctica del deporte y solo unos pocos logran trabajar también, lo que es comprensible debido a la gran carga de trabajo que las actividades deportivas implican (ver Gráfico 7).

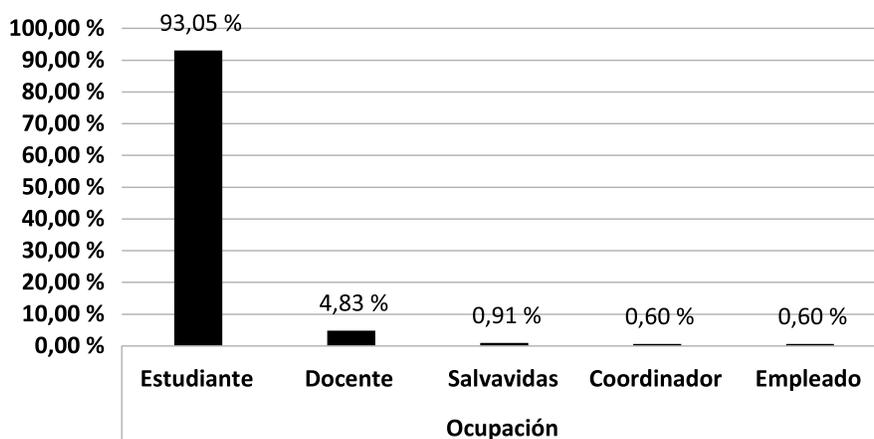


Gráfico 7. Ocupación de los deportistas

En lo concerniente al nivel de escolaridad de los deportistas de la Universidad del Atlántico, 322 de los deportistas estudiados, es decir el 97,28 % de los hombres y mujeres, indica que solo poseen el nivel de pregrado que cursan actualmente; 7 deportistas, correspondiente al 2,11 % de la muestra, indican que además poseen un título de educación técnica, y 2 deportistas (el 0,6 %) dice tener un título de tecnólogo. Estos resultados indican que la mayoría de los deportistas solo han iniciado estudios de pregrado sin antes haber realizado otro nivel de educación superior. Sin embargo, debe resaltarse el hecho de que la Universidad del Atlántico permite la doble titulación y algunos estudiantes de diferentes programas y deportistas tratan de terminar dos pregrados, aprovechando para permanecer más tiempo en la Universidad y poder representarla en eventos deportivos (ver Gráfico 8).



Gráfico 8. Nivel de escolaridad de los deportistas

Con relación al programa académico que estudian los deportistas se encontró que de los 331 deportistas estudiados, hombres y mujeres, 162 de ellos, es decir el 48,94 %, estudia licenciatura en educación física, recreación y deporte; los restantes 169 deportistas, correspondientes al 51,06 %, estudia otras carreras tales como: licenciaturas en música, matemáticas, español y literatura, artes, biología y química, educación infantil, ciencias sociales e idiomas; también carreras como las ingenierías industrial, química, agroindustrial y mecánica; o carreras como la administración de empresas y contaduría; u otras como derecho, biología, física, química y farmacia y arquitectura. Es decir, hay una gran variedad de carreras que escogen los deportistas, aunque casi la mitad de ellos estudian licenciatura en educación física, seguramente por la afinidad entre las dos actividades y por los antecedentes como deportistas que traen los estudiantes cuando llegan a la Universidad. Los deportistas además cursan diferentes semestres de sus respectivas carreras, de 1 a 10 semestre, sin encontrarse una tendencia predominante; esto debido a que muchos de ellos llegan a la Universidad ya formados como deportistas y se integran rápidamente a los equipos deportivos, mientras que otros se mantienen hasta el final de su carrera, pues ser deportista representa un valor agregado que se puede convertir en beneficios para el estudiante (ver Gráfico 9).

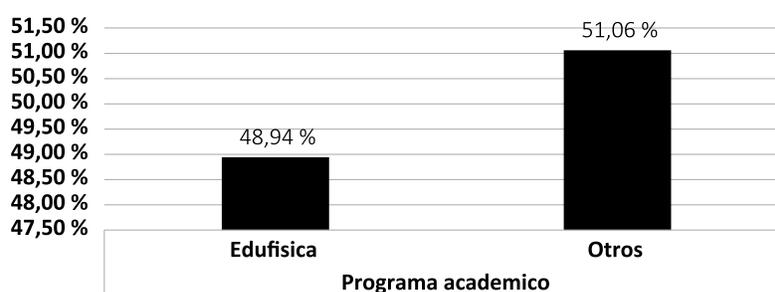


Gráfico 9. Programa académico que estudian los deportistas

Respecto del semestre académico que estudian los deportistas se observa que, provienen de diferentes semestres académicos, encontrándose una mayor concentración en los semestres VIII (13,6 %), VII (12,4 %) y II (12,4 %), y una menor concentración en los semestres IX (4,2 %) y X (4,5 %). Esta distribución es conveniente para los seleccionados deportivos de la Universidad pues garantiza el relevo entre estudiantes nuevos y antiguos que terminan estudios y deben abandonar los equipos (ver Gráfico 10).

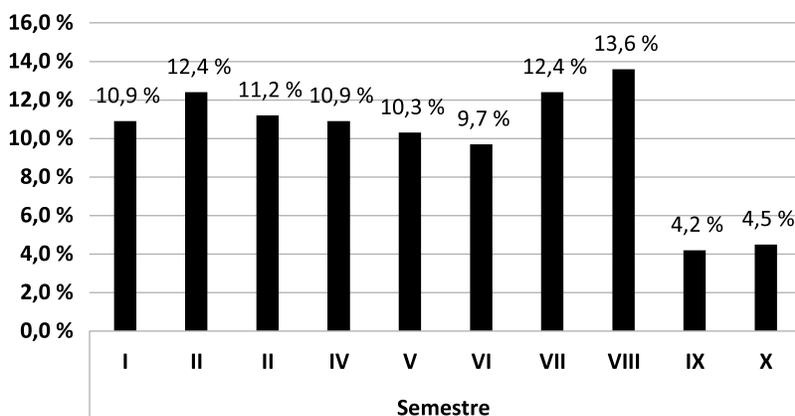


Gráfico 10. Semestre que cursan los deportistas

Una variable muy importante a analizar entre los deportistas universitarios es el tiempo que llevan en la práctica del deporte. Los equipos suelen estar conformados por deportistas que presentan diferentes edades y tiempo en años dedicados al entrenamiento, que generalmente han empezado en la infancia o en el colegio cuando se interesan por un deporte y empiezan a practicarlo sistemáticamente y a participar en competencias. Los deportistas de la Universidad del Atlántico manifiestan haber entrenado su respectivo deporte entre 1 y 20 años; y 89 deportistas correspondientes al 26,89 % de la muestra, dicen haber practicado su deporte durante un año; después se encontraron 54 deportistas que indicaron que habían practicado por 2 años, es decir el 16,31 % de la muestra; los que practicaron por tres años fueron 33 deportistas que corresponden al 9,97 % de la muestra; seguidamente están los que practicaron por seis años, en total 21 sujetos, es decir el 6,34 % de la muestra; 20 deportistas manifiestan haber entrenado por diez años, o sea el 6,04 % de la muestra; quienes entrenaron por cinco y diez años fueron 18 deportistas en cada caso, es decir el 5,44 % de la muestra; aquellos que manifestaron haber practicado por cuatro y siete años fueron 14 deportistas en cada caso, es decir el 4,23 % de la muestra; una menor cantidad de deportistas ha entrenado su deporte entre 11 y 20 años (ver Gráfico 11).

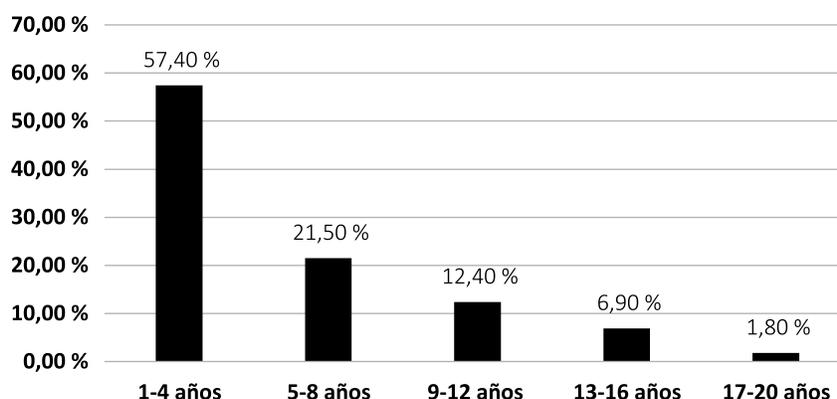


Gráfico 11. Años de entrenamiento de los deportistas

Otra variable importante de analizar es el número de horas de entrenamiento que los deportistas realizan semanalmente, lo cual da una idea de la responsabilidad y disciplina que los estudiantes universitarios asumen con los equipos deportivos de la Universidad y los resultados deportivos que persiguen. Los resultados indican que 60 deportistas es decir el 18,13 % de los casos estudiados, entrena diez horas diarias; 56 deportistas o sea 16,92 % de la muestra dice entrenar su respectivo deporte por seis horas diarias; seguido de 46 deportistas, que corresponde al 13,90 %, manifiesta que entrena por 8 horas diarias; 36 deportistas, correspondiente al 10,88 % indica que entrenan doce horas por semana; mientras que 35 deportistas o sea el 10,57 %, dice entrenar por cuatro horas por semana; 25 deportistas, es decir 7,55 %, dice que entrena 9 horas diarias; el resto de los deportistas manifiesta entrenar diferentes cantidades de horas entre dos y veinticinco horas por semana (ver Gráfico 12).

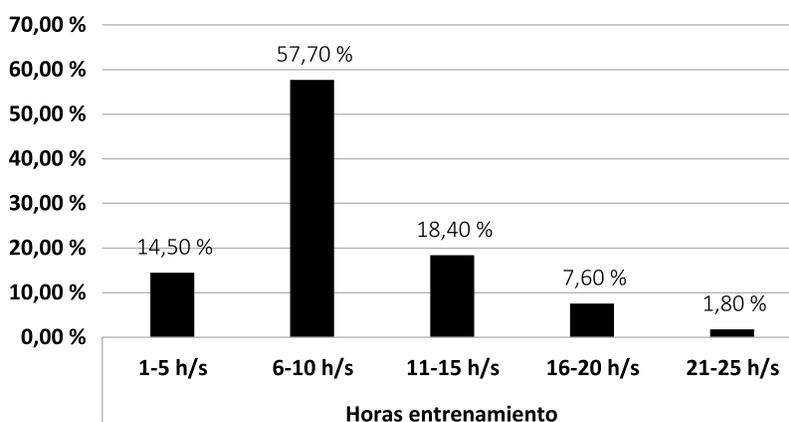


Gráfico 12. Horas de entrenamiento por semana

Respecto del nivel de logros obtenidos por los deportistas se encontró que de los 331 deportistas estudiados, mujeres y hombres, 129, correspondiente al 38,97 %, manifestó tener un nivel de competencias locales; 114 deportistas, o sea el 34,44 %, indicó haber alcanzado un nivel regional y 86 deportistas, es decir el 25,98 %, indicó tener logros de nivel nacional; solo 2 deportistas (el 0,6 %) manifestó tener logros de nivel internacional. Esto indica que los seleccionados deportivos de la Universidad del Atlántico están conformados por deportistas jóvenes y por deportistas más experimentados que ya han tenido roce nacional, sobre todo en Juegos Universitarios Nacionales (ver Gráfico 13).

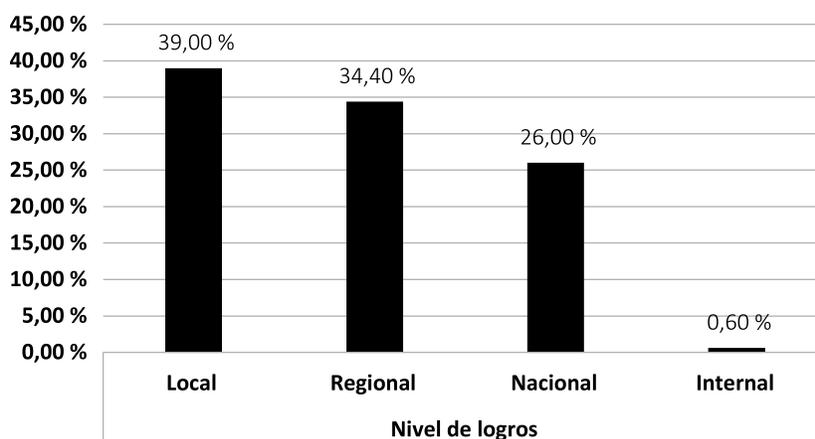


Gráfico 13. Nivel de logro de los deportistas

Sobre la disponibilidad de escenarios deportivos, con los cuales cuentan los deportistas para realizar los entrenamientos y demás actividades propias de la preparación deportiva, los resultados expresados por los deportistas indican que 38 de ellos, es decir el 11,48 % de la muestra estudiada, piensa que son buenos; 190 deportistas que representan el 57,40 % manifiesta que los escenarios están en regular estado; 72 deportistas, o sea el 21,75 %, dicen que los escenarios son deficientes, y 31 deportistas, correspondiente al 9,37 %, dice que no hay escenarios para su modalidad deportiva, como en el caso de rugby, porrismo, lucha, etc. Es evidente que la Universidad del Atlántico debe hacer un esfuerzo para terminar, reconstruir y mejorar los escenarios deportivos y así brindar mejores condiciones para la práctica de los deportes y viabilizar la realización de competencias deportivas en el campus, como en el caso de atletismo, cuya pista está sin terminar (ver Gráfico 14).

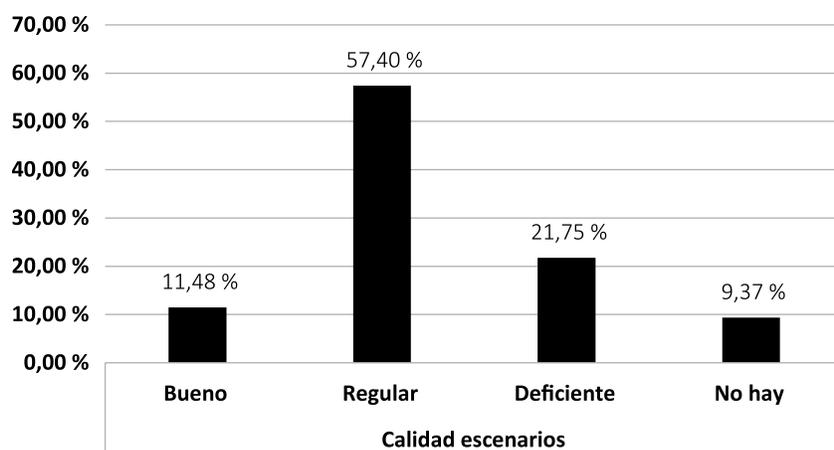


Gráfico 14. Estado de los escenarios deportivos

Con relación a la disponibilidad de implementos deportivos para realizar los entrenamientos y prácticas de cada uno de los deportes estudiados, los deportistas respondieron lo siguiente: 101 deportistas, es decir el 30,51 %, cree que los implementos deportivos son suficientes; 191 deportistas, que corresponde al 57,70 %, indica que los implementos son insuficientes; y 39 deportistas, o sea el 11,78 %, indica que no hay implementos para practicar su modalidad deportiva. Al respecto se puede decir que en muchos deportes se observa la falta de implementos para el entrenamiento de los deportes, en algunas modalidades los equipos están viejos y deteriorados (como el caso de levantamiento de pesas) y en otras modalidades no hay implementación (como en porrismo). Es urgente la dotación de los escenarios y el equipamiento de los deportistas, con elementos tanto para el entrenamiento como para la competencia (ver Gráfico 15).

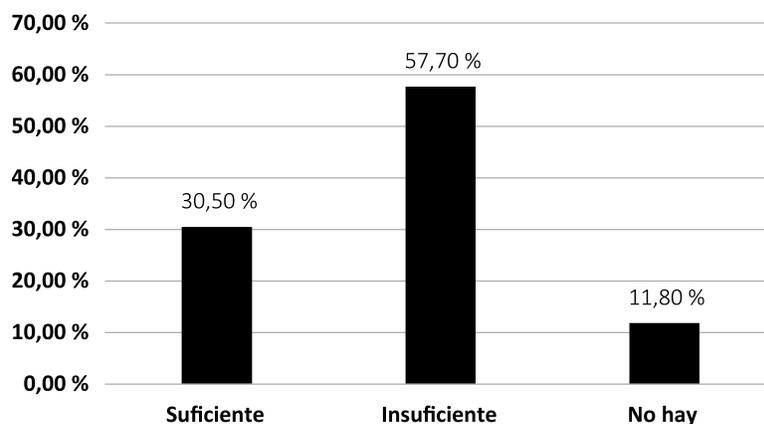


Gráfico 15. Disponibilidad de implementos deportivos

Sobre el tema nutricional, que es un factor muy importante en la preparación de los deportistas, se les preguntó si recibían apoyo nutricional de parte de la Universidad u otro ente para contribuir con su preparación y se encontraron los siguientes resultados: de los 331 deportistas estudiados, 4 deportistas, correspondiente al 1,21 %, manifestó que recibía apoyo nutricional; 327 deportistas, representando al 98,79 %, dijo no recibir ningún apoyo de tipo nutricional. Este es uno de los factores que más preocupa a los deportistas de la Universidad del Atlántico, pues muchos de ellos no cuenta con una buena alimentación en sus hogares y además de la carga que implica ser estudiante deben sumar el desgaste calórico que producen los entrenamientos y la participación frecuente en chequeos, intercambios deportivos y competencias. En este aspecto son las familias y los recursos propios de los estudiantes los que más aportan, pues la nutrición es fundamental para garantizar la asimilación de la carga de entrenamiento y el desempeño en competencia de los deportistas (ver Gráfico 16).

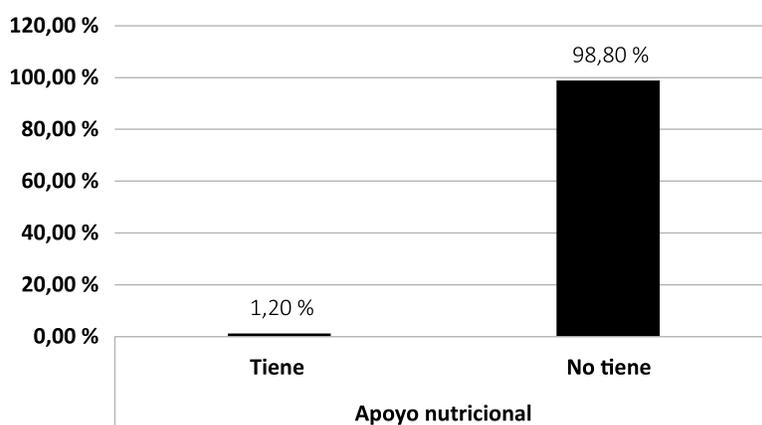


Gráfico 16. Apoyo nutricional a los deportistas

Por último, se preguntó sobre las necesidades más urgentes que los deportistas percibían para la práctica deportiva y las respuestas informan sobre las siguientes inquietudes de los deportistas de la Universidad del Atlántico: 104 de los deportistas encuestados manifestó que la necesidad más urgente era el escenario deportivo; 93 deportistas indicaron que la necesidad urgente eran los implementos deportivos; 30 deportistas manifestaron que se trataba de la alimentación; 19 deportistas mencionaron el transporte como una necesidad urgente para cumplir con la práctica deportiva; 6 deportistas indicaron que requerían dinero; 2 deportistas indicaron que esa necesidad urgente estaba relacionada con más jugadores de nivel que reforzaran los equipos, duchas para los deportistas, servicio médico y uniformes. En una ocasión, los deportistas de la

Universidad manifestaron que la necesidad urgente era un nutricionista, un psicólogo, fumigación al complejo deportivo y horarios más flexibles para las prácticas. Entre los atletas la principal preocupación está en la terminación de la pista atlética para poder realizar los entrenamientos y competencias en la Universidad; entre los jugadores de baloncesto, fútbol sala y voleibol está la necesidad de techar el coliseo, entre los levantadores de pesas esta la construcción de un escenario más amplio y mejor equipado, los nadadores –que tienen una buena piscina– solicitan una polisombra, los de porrismo solicitan una peana y una cama elástica, los de tenis de mesa un salón más amplio y los de tenis solicitan más canchas.

CONCLUSIONES

Los deportistas, estudiantes de la Universidad del Atlántico, realizan un gran esfuerzo al hacerse disponibles para los entrenamientos y representación de la Universidad en diferentes eventos deportivos, de carácter local, regional y nacional; ellos y sus familias financian gran parte de la preparación y participación en eventos competitivos.

A pesar de los esfuerzos de la Universidad del Atlántico para fomentar la práctica del deporte competitivo, la percepción de los deportistas es que hace falta mayor inversión y apoyo para garantizar las condiciones necesarias para realizar los entrenamientos y participar en las competencias, y así obtener mejores resultados.

Algunos de los aspectos que los deportistas resaltan como necesidades prioritarias a resolver, se cuentan los temas relacionados con escenarios deportivos, implementación deportiva, apoyo nutricional y participación en competencias deportivas.

Antropometría de los deportistas y estudiantes de Licenciatura en Educación Física de la Universidad del Atlántico 2015

RESUMEN

Los problemas de sobrepeso, obesidad y sedentarismo, unidos a los malos hábitos alimenticios son la causa de la morbilidad y mortalidad de millones de personas en el mundo, y en Colombia ya alcanza cifras preocupantes. La investigación tiene como objetivo caracterizar los deportistas y los estudiantes del programa Licenciatura en Educación Física de la Universidad del Atlántico, en el aspecto antropométrico. Es un estudio descriptivo y transversal, en el cual se midieron 389 estudiantes de ambos sexos, de diferentes semestres y programas. Las variables medidas fueron: peso corporal, talla, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros, con los cuales se calcularon el Índice de Masa Corporal, índice cintura cadera y porcentaje de grasa corporal a partir de las ecuaciones de Pollock, Wilmore y Fox (1990), para poblaciones universitarias. Los resultados indican valores promedio normales de IMC (24,9) para todos los grupos de deportistas y estudiantes de Educación Física; en el perímetro de la cintura no se hallaron valores superiores a 80 cm. en mujeres y 90 cm. en hombres que indiquen riesgo cardiovascular. El sobrepeso en los deportistas se encontró en el 15,58 % de las mujeres y el 20,83 % de los hombres; mientras en los estudiantes de Educación Física se encontró en el 6,25 % de las mujeres y en el 20 % de los hombres. La obesidad en los deportistas se encontró en el 3,90 % de las mujeres y el 0,83 % de los hombres; mientras que en los estudiantes de Educación Física se encontró en el 3,12 % de las mujeres y el 1,25 % de los hombres. El porcentaje de grasa corporal, en los deportistas se hallaron valores promedio, que en las mujeres varía desde 14,94 % en tenis, hasta 26,55 % en fútbol; en los hombres el rango varía entre 7,45 % en atletismo, hasta 14,84 % natación. En los estudiantes de Educación Física, los valores promedio de porcentaje de grasa corporal, en mujeres varía desde 16,21 % a los 18 años, hasta 25,64 %, a los 19 años. En los hombres los valores hallados varían desde 6,71 %, a los 16 años, hasta 15,17 % a los 27 años.

Palabras clave: deportistas, estudiantes universitarios, antropometría.

Cómo citar este capítulo:

Villamarin Menza, S. (2018). Estudio antropométrico de los deportistas y estudiantes del Programa Licenciatura en Educación Física de la Universidad del Atlántico 2015. En B. Betancourt Guerrero y S. Villamarin Menza, *El deporte universitario. Artículos de investigación* (pp.89-115). Barranquilla: Ediciones Universidad del Atlántico

INTRODUCCIÓN

El problema de sobrepeso y obesidad, asociado al sedentarismo y los malos hábitos alimenticios, constituye un problema de salud pública en la región, en Colombia y el mundo. En el país, se estima que el 46 % de la población presenta el problema de obesidad (Según encuesta ICBF, 2006); La investigación aborda un tema de gran interés para el bienestar y la calidad de vida de la comunidad universitaria y puede ayudar a detectar el problema y emprender las medidas necesarias para educar la población e iniciar programas de intervención que ayuden a disminuir el impacto del problema.

El artículo 19 de la Ley 1355 de 2009 (que define la obesidad como una enfermedad), dice que en Colombia se debe desarrollar una agenda de investigación para estudiar los determinantes del ambiente físico y social asociados con las enfermedades crónicas no transmisibles y la obesidad en el contexto de las regiones colombianas, las evaluaciones económicas y evaluación de la efectividad de intervenciones políticas, ambientales y comunitarias dirigidas a la promoción de la actividad física y de una alimentación balanceada y saludable.

La investigación tiene como objetivo caracterizar la población universitaria de deportistas y estudiantes de Licenciatura en Educación Física en el aspecto antropométrico. Se determinaron indicadores como el IMC, índice cintura-cadera y el porcentaje de grasa corporal. Específicamente se establecieron las diferencias del exceso de peso en función del sexo, grupo etario, semestre y deporte; determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad; y correlacionar los niveles de porcentaje de grasa corporal con el IMC, que presentaron los deportistas y estudiantes de Licenciatura en Educación Física.

Para caracterizar los deportistas y estudiantes de Licenciatura en Educación Física de los programas de pregrado de la universidad, fue necesario hacerlo desde lo antropométrico: dimensiones totales (peso, talla); medidas de proporcionalidad (índice cintura cadera); y composición corporal (dos componentes: grasa y masa corporal magra); índice de masa corporal. Lo que conllevó a preguntarse: *¿Cuáles son las características antropométricas que presentan los deportistas de rendimiento y estudiantes de Licenciatura en Educación Física matriculados en los programas de pregrado de la Universidad del Atlántico, en el año 2015?*

Según la OMS (2003), las tasas de mortalidad aumentan a medida que lo hace el exceso de peso medido mediante el IMC. Cuando aumenta el IMC, también lo hace la proporción de afecciones asociadas. En Estados Unidos, más de la mitad (53 %) de las defunciones ocurridas entre mujeres con un IMC superior a 29 kg/m² podrían atribuirse directamente a su obesidad. Entre los hábitos alimentarios que se han relacionado con el exceso de peso y la obesidad figuran la frecuencia de las comidas y entre comidas, la ingestión compulsiva de alimentos, las comidas fuera de casa y la lactancia materna exclusiva. Entre los nutrientes cabe citar las grasas, carbohidratos (refinados como el azúcar), el índice glucémico de los alimentos y la fibra. Hay evidencia de que los niveles moderados a altos de actividad física conllevan un riesgo considerablemente menor de enfermedad cardiovascular, diabetes y mortalidad por todas las causas, y de que esos beneficios se aplican a todos los grados del IMC. La baja forma cardiovascular es una afección grave y común asociada a la obesidad, y una proporción considerable de las defunciones que se registran entre las personas con sobrepeso u obesas se debe probablemente a una baja forma cardiorrespiratoria, más que a la obesidad en sí.

Según Neira (2004), la obesidad se clasifica como la epidemia del siglo XXI y representa ya uno de los problemas de salud pública más preocupantes por su alta prevalencia, pero sobre todo por su evolución ascendente. El 39 % de los españoles tiene sobrepeso y 15,5 % tiene obesidad. El problema de obesidad adquiere especial relevancia en la infancia, ya que en las últimas dos décadas del siglo XX hemos pasado de un 5 % al 16 % de niños obesos. Esta alta tasa de obesidad infantil tiene una enorme trascendencia puesto que predice la obesidad que nos espera en los próximos años, con las repercusiones sobre las enfermedades asociadas y la mortalidad.

El sobrepeso y la obesidad constituyen en la sociedad contemporánea causas de morbilidad y mortalidad, hasta el punto que se considera hoy un problema de salud pública en muchos países del mundo. La prevalencia del sobrepeso y la obesidad es cada vez mayor en los distintos grupos poblacionales, sin distinción de género, raza, condición social, económica e incluso edad. Adultos y jóvenes –e incluso niños– presentan riesgos para la salud y deterioro en la calidad de vida por esta causa.

El sobrepeso y la obesidad se constituyen en un factor de riesgo para la salud de las personas. Están estrechamente relacionados con factores de riesgo como las enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, la hipertensión, la diabetes tipo II, los problemas óseomusculares, algunas formas de cáncer, para mencionar solo algunos

de los problemas que sufren hoy las personas con sobrepeso y obesidad. Además, se cuentan también los problemas psicológicos ocasionados por las dificultades estéticas, sociales y funcionales que ocasiona ser obeso.

En Colombia, un país en vías de desarrollo, donde una parte de la población padece de hambre, otra parte presenta problemas de malnutrición, ya empieza a presentar indicadores preocupantes de la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre la población. Este hecho debe motivar el estudio de la magnitud actual del problema en nuestra sociedad y las posibles soluciones con el fin de mitigar o retardar los efectos de este problema.

El problema de sobrepeso y obesidad ya no es un asunto exclusivo de la población en los países desarrollados, sino que afecta una parte de la población de países latinoamericanos. En nuestro país la mortalidad por enfermedades crónicas y sobre todo aquellas relacionadas con el sistema cardiovascular ocupan hoy la primera causa de mortalidad en las mujeres y el segundo en hombres, después de muertes violentas; este hecho debe disparar las alarmas y su diagnóstico debe ser una de las tareas a desarrollar por quienes tienen la responsabilidad de velar por la salud y la educación de la población. También debe llevarnos a la implementación de políticas y acciones para prevenir el problema antes que se agudice.

El sedentarismo, provocado en parte por los tipos de trabajo cada vez con menores niveles de esfuerzo físico y los desarrollos tecnológicos de la sociedad contemporánea, ha ocasionado graves trastornos a la salud de las personas en todo el mundo. Por miles de años, el ser humano –en su proceso evolutivo– tuvo que realizar la mayoría de sus actividades cotidianas con el esfuerzo físico de sus diferentes órganos y sistemas, al tiempo que el trabajo físico lo mantenía fuerte y saludable. Sin embargo, los cambios en las actividades cotidianas actuales han ocasionado que el sedentarismo lleve a las personas a subir de peso y volverse obesas, creando un gran problema de salud pública mundial para una buena parte de la población en todo el planeta, conocido como síndrome metabólico.

En una investigación en la Universidad Nacional de Colombia, Chaparro, Vargas, Blanco y Carreño (2014), encontraron que sedentarismo es un fenómeno creciente en la población en general y que empieza a manifestarse con mayor frecuencia en la población juvenil. Hay autores que lo relacionan con la presencia de sobrepeso y obesidad en la

población de estudiantes universitarios y en mayor proporción en población femenina. Se encontraron bajos niveles de actividad física, los estudiantes, docentes y funcionarios realizan muy poca actividad física, inferior a la recomendada (30 minutos diarios); los datos coinciden con los reportados en otras investigaciones.

El sobrepeso y la obesidad se constituyen en factores de riesgo para la salud humana. Poseer salud, entendida como la ausencia de enfermedad (según la Organización Mundial de la Salud, 2003), significa mantener una calidad de vida adecuada. Esto es aplicable para todos los segmentos de la población colombiana, niños, jóvenes, adultos y adultos mayores. Los adelantos y logros de la civilización han permitido a los seres humanos tener mejores condiciones de vida, pero también han llevado a que una parte de la población presente problemas de salud y bienestar a causa de un exceso de comodidades y condiciones que han llevado a tener una vida sedentaria y sin actividad física.

El tratamiento para este problema de las sociedades contemporáneas debe tener un enfoque multifactorial, el sobrepeso y la obesidad deben ser atendidas con un énfasis en la promoción de estilos de vida saludable que incluyan alimentación balanceada, mayor actividad física y disminución del sedentarismo. El ejercicio físico se constituye en la mejor herramienta de lucha contra el sedentarismo y las consecuencias que trae para los seres humanos: el sobrepeso y la obesidad.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio: Es una investigación de enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y correlacional, de corte transversal.

Población y muestra: La muestra investigada fueron 389 estudiantes, hombres y mujeres, matriculados en los diferentes programas y semestres de la Universidad. Según, Polit y Hungler (2000), la muestra de los deportistas es de carácter no probabilístico y por conveniencia, y se tomó de aquellos registrados en las selecciones deportivas, a cargo de un entrenador; la muestra para la investigación en número aproximado del 50 % de la población de deportistas. La muestra de estudiantes de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte, se seleccionó mediante el muestreo intencionado y no probabilístico, midiendo aproximadamente el 12 % de estudiantes del programa, se evaluaron

mujeres y hombres, los cuales provenían de diferentes semestres y eran elegidos según la disponibilidad de los grupos para ser medidos (ver Tabla 1).

Tabla 1. Número de deportistas y estudiantes universitarios estudiados

DEPORTE	DEPORTISTAS		EDAD	ESTUDIANTES CF	
	MUJERES	HOMBRES		MUJERES	HOMBRES
Atletismo	4	8	16	-	6
Baloncesto	12	8	17	6	13
Fútbol	7	23	18	4	9
Fútbol sala	-	13	19	6	23
Karate do	4	13	20	6	25
Lev. pesas	7	8	21	2	24
Natación	5	10	22	2	18
Porrisimo	16	-	23	2	12
Taekwondo	6	8	24	4	11
Tenis	3	7	25	-	6
Tenis de mesa	1	8	26	-	4
Voleibol	12	14	27	-	3
			28	-	6
Total	77	120		32	160
		197			192

Fuente: Elaboración propia

MATERIALES Y MÉTODOS

Para determinar la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en los jóvenes se utilizó el Índice de Masa Corporal [IMC = peso (kg) / talla al cuadrado (m²)]. Para los adultos, un IMC de 25-29 kg/m² indica sobrepeso y un IMC de 30 kg/m² o más indica obesidad. Según la OMS (2003), en los últimos años se han propuesto distintos puntos de corte para el IMC respecto del sobrepeso y la obesidad, en particular para la región de Asia y el Pacífico. Para conseguir un grado óptimo de salud, la media del IMC para la población adulta debería situarse en el intervalo 21-23 kg/m², mientras que la meta para los individuos debería ser mantener el IMC en el intervalo 18,5-24,9 kg/m².

Aunque existen muchas referencias y sitios que han descrito la manera de medir la circunferencia de la cintura, en este estudio se tomó en la parte más angosta de la cintura, teniendo en cuenta que una mirada de frente, a la altura del abdomen del sujeto permite identificar el punto, sobre todo en esta población en la que no se encuentran sujetos con cantidades extremas de grasa, o muy delgados, que dificulten la identificación del lugar

a medir. Esta sencilla medida permite determinar la presencia de obesidad abdominal que se constituye en factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares, hipertensión y diabetes tipo II. Como puntos de corte para la evaluación de esta variable se tuvo en cuenta el consenso en Colombia de utilizar los puntos de corte de los surasiáticos: mujeres >80 cm y hombres >90 cm (Según la encuesta ICBF, 2011).

Según George, Fisher y Vehrs (2001), se ha descubierto que una relación elevada (cantidades relativamente altas de grasa localizada en el área abdominal) impone un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares que una relación pequeña.

$$Ci/Ca = \frac{\text{Medición perímetro de la cintura}}{\text{Medición perímetro de la cadera}}$$

Además, se realizarán cálculos de composición corporal a través de mediciones de pliegues cutáneos, diámetros corporales y perímetros, siguiendo las orientaciones metodológicas de Pollock, Wilmore y Fox (1990) y McArdle, Katch y Katch (2004), para poblaciones universitarias.

En el componente antropométrico se midieron las siguientes variables: peso, talla, circunferencia de cintura, circunferencia del abdomen, circunferencia de cadera. Pliegues cutáneos: subescapular, tricipital, bicipital, pectoral, medio axilar, suprailíaco, abdominal, muslo anterior, muslo posterior (M), pierna. Diámetros: biestiloideo de la muñeca, biepidondilar del fémur.

Pliegues cutáneos: son mediciones de una doble capa de la piel más el tejido adiposo que subyace allí. El grosor del pliegue se mide con un calibrador de pliegues o adipómetro marca Harpenden, por el lado derecho del cuerpo del sujeto. El pliegue debe ser agarrado por el evaluador en forma de pellizco, tomándolo con el dedo índice y pulgar y manteniendo la sujeción mientras se aplica el extremo del calibrador a un centímetro del punto de agarre. Se recomienda tomar dos mediciones en cada sitio, si existe una diferencia de 1 o más mm entre la 1era y 2da toma, se tomará una tercera medida.

La medición de los pliegues cutáneos se usa para pronosticar la densidad corporal o el porcentaje de grasa corporal. La grasa subcutánea tiene una relación positiva con la grasa corporal total, es decir, que cuando aumenta la grasa subcutánea se incrementa el porcentaje de grasa corporal. La suma de varios pliegues cutáneos se usa para

pronosticar el porcentaje de grasa; los resultados se obtienen empleando ecuaciones de regresión o nomogramas, como las descritas por Pollock, Wilmore y Fox (1990), en las cuales se usan 3 o 7 pliegues cutáneos.

Hombres:

$$Dc (\Sigma 3) = 1,10938 - (0,0008267 \times \Sigma 3) + (0,0000016 \times \Sigma 3^2) - (0,0002574 \times \text{edad})$$

$$Dc (\Sigma 7) = 1,1120 - (0,00043499 \times \Sigma 7) + (0,00000055 \times \Sigma 7^2) - (0,00028826 \times \text{edad})$$

Mujeres:

$$Dc (\Sigma 3) = 1,0994921 - (0,0009929 \times \Sigma 3) + (0,0000023 \times \Sigma 3^2) - (0,0001392 \times \text{edad})$$

$$Dc (\Sigma 7) = 1,0970 - (0,00046971 \times \Sigma 7) + (0,00000056 \times \Sigma 7^2) - (0,00012828 \times \text{edad})$$

Dc: Densidad corporal

$\Sigma 3$ hombres = Suma de los pliegues cutáneos del pecho, abdomen y muslo (mm).

$\Sigma 3$ mujeres = Suma de los pliegues cutáneos de tríceps, suprailíaco y muslo.

$\Sigma 7$ para hombres y mujeres = Suma de los pliegues cutáneos del pecho, medio axilar, tríceps, subescapular, abdomen, suprailíaco y muslo.

El porcentaje de grasa se calcula por la ecuación de Siri, 1961.

$$\% GC = ((4,95 / Dc) - 4,50) \times 100$$

Ecuaciones de los pliegues cutáneos para su utilización en varones y mujeres en edad universitaria, según McArdle, Katch y Katch (2004).

Mujeres, edades de 17 a 26 años:

$$\text{Porcentaje de grasa corporal} = 0,55 (A) + 0,31 (B) + 6,13$$

A = pliegue cutáneo de tríceps (mm); B = pliegue cutáneo subescapular (mm)

Ejemplo: tríceps = 22,5 mm; subescapular = 19,0 mm.

$$\text{Porcentaje de grasa corporal} = 0,55 (22,5) + 0,31 (19,0) + 6,13$$

$$= 12,38 + 5,89 + 6,13$$

$$= 24,4 \%$$

Varones, edades de 17 a 26 años:

$$\text{Porcentaje de grasa corporal} = 0,43 (A) + 0,58 (B) + 1,47$$

A = pliegue cutáneo de tríceps (mm); B = pliegue cutáneo subescapular (mm)

Ejemplo: tríceps = 12,0 mm; subescapular = 9,0 mm.

$$\text{Porcentaje de grasa corporal} = 0,43 (12,0) + 0,58 (9,0) + 1,47$$

$$= 5,16 + 5,22 + 1,47$$

$$= 11,8 \%$$

Materiales y equipos

Para efectuar las mediciones se utilizaron: 2 cintas métricas de 1,5 m., 1 báscula portátil, 1 tallímetro, 1 calibrador de pliegues cutáneos marca Harpenden, 1 pie de rey. Para la elaboración de los documentos y el análisis estadístico se utilizó un computador portátil Marca ASUS, con programas Word y Excel.

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Se evaluó un total de 389 estudiantes universitarios, 197 deportistas de las selecciones de la Universidad y 192 estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte, que arrojan los resultados que se presentan a continuación, luego de analizar estadísticamente los datos medidos en las variables antropométricas.

Resultados de los deportistas universitarios

Los resultados de las variables peso y talla de los deportistas universitarios muestran gran variabilidad de una modalidad a otra. En el caso del peso se encontraron valores que fluctúan en el rango de 48,41 kg en porrismo hasta 66,25 kg. en voleibol para las mujeres y para los hombres el rango de peso está entre 62,44 kg. en atletismo y 80,79 en voleibol. La talla de los deportistas, oscila en un rango de 1,52 m en natación hasta 1,69 m en voleibol y para los hombres entre 1,68 m en levantamiento de pesas y 1,83 m en baloncesto (ver Tabla 2).

El índice de masa corporal (IMC), de los grupos de mujeres y hombres deportistas en promedio por modalidad deportiva, arroja valores normales, lo cual puede observarse en los valores hallados entre las deportistas mujeres que presentan el valor promedio más

bajo en las mujeres de porrismo con 19,62 y el valor más alto con 24,81 en las deportistas de natación. En los hombres el promedio más bajo se encontró en los deportistas de atletismo con un valor de 21,1 y el promedio más alto con 24,83 en los deportistas de voleibol.

Tabla 2. Resultados de peso, talla e índice de masa corporal de los deportistas universitarios

DEPORTE	MUJERES				HOMBRES			
	N	PESO	TALLA	IMC	N	PESO	TALLA	IMC
Atletismo	4	58,60	1,65	21,59	8	62,44	1,72	21,1
		5,77	0,11	0,94		9,78	0,06	2,30
		9,85	66,39	4,37		15,67	3,30	10,95
Baloncesto	12	62,82	1,66	22,80	8	72,79	1,83	21,74
		9,22	0,09	3,72		4,37	0,07	1,32
		14,68	5,13	16,32		6,0	4,09	6,09
Fútbol	7	57,04	1,56	23,40	23	68,12	1,74	22,57
		7,80	0,05	3,17		8,10	0,08	2,45
		13,67	2,90	13,57		11,88	4,34	10,84
Futsala	-	-	-	-	13	70,38	1,74	23,29
						9,16	0,07	3,16
						13,01	3,88	13,57
Karate	4	64,40	1,65	23,81	13	66,05	1,71	22,55
		9,00	0,06	3,38		18,37	0,08	5,48
		13,97	3,49	14,21		27,81	4,63	24,30
Lev Pesas	7	58,44	1,59	23,13	8	69,80	1,68	24,62
		10,49	0,05	3,69		11,33	0,07	3,06
		17,95	3,26	15,97		16,24	4,24	12,44
Natación	5	56,88	1,52	24,81	10	72,11	1,77	22,94
		5,39	0,04	2,91		8,48	0,07	2,38
		9,48	2,74	11,93		11,76	3,89	10,36
Porrismo	16	48,41	1,57	19,62	-	-	-	-
		4,72	0,04	2,15				
		9,75	2,58	10,96				
Taekwondo	6	55,75	1,60	21,94	8	65,35	1,75	21,37
		4,66	0,06	2,84		4,28	0,07	2,24
		8,36	3,61	12,95		6,55	3,96	10,48
Tenis	3	61,53	1,64	23,0	7	69,06	1,73	23,0
		5,52	0,02	2,50		12,94	0,07	3,25
		8,97	0,93	10,86		18,74	4,03	14,12
Tenis Mesa	1	52,7	1,58	21,11	8	61,24	1,70	21,29
						6,54	0,06	1,68
						10,69	3,37	7,87
Voleibol	12	66,25	1,69	22,81	14	80,79	1,80	24,83
		16,74	0,07	5,47		12,81	0,07	2,97
		25,66	4,39	23,98		15,86	3,77	11,96

La prevalencia de sobrepeso y obesidad en la muestra de deportistas se estableció con el Índice de Masa Corporal (IMC), contando los casos que se registran en cada uno de los deportes. Los resultados indican que en las mujeres se encontraron 12 casos que corresponden al 15,58 % de la muestra con sobrepeso y solo 3 casos con obesidad que

corresponde al 3,90 % de la muestra. Para los hombres, se presentaron 25 casos con sobrepeso que corresponde 20,83 % de la muestra y solo un caso con obesidad que corresponde al 0,83 % de la muestra. No obstante, debe tenerse en cuenta que los resultados del IMC en deportistas pueden significar sobrepeso u obesidad por acumulación de grasa corporal, pero también puede deberse a un porcentaje alto de masa muscular que se refleja de esta manera y que debe ser controlada con un análisis más profundo de composición corporal donde también se estime el porcentaje de masa muscular, masa ósea y peso de las vísceras (ver Tabla 3).

Tabla 3. Prevalencia de sobrepeso y obesidad, según el IMC, en los deportistas universitarios

GRUPO (AÑOS)	MUJERES (N=77)		HOMBRES (N= 120)	
	SOBREPESO	OBESIDAD	SOBREPESO	OBESIDAD
Atletismo	0	0	0	0
Baloncesto	4	0	0	0
Fútbol	2	0	3	0
Futsala	-	-	4	0
Karate	2	0	2	1
Lev Pesas	1	0	4	0
Natación	1	0	3	0
Porrismo	0	0	-	-
Taekwondo	1	0	0	0
Tenis	1	0	3	0
Tenis Mesa	0	0	0	0
Voleibol	0	3	6	0
%	15,58	3,90	20,83	0,83

El análisis de los datos de perímetro de cintura, cadera y el índice cintura-cadera arroja valores promedio normales. El perímetro de la cintura informa de valores que en las mujeres oscilan en un rango de 63,38 cm. en las porristas a 73,13 cm. en las deportistas de karate. En el caso de los hombres los valores para el perímetro de la cintura oscilan entre 70,25 cm. en los deportistas de atletismo a 81,91 cm. en los deportistas de voleibol. Para el ICC en el grupo de las mujeres oscilan entre 0,68 en tenis hasta 0,75 en karate y baloncesto; para el grupo de los hombres el rango se ubica entre 0,79 en taekwondo y natación, hasta 0,84 en levantamiento de pesas y voleibol, lo cual indica que no presentan valores que superen los rangos normales o aceptados para este indicador que deben estar por debajo de 0,82 para mujeres y 0,94 para hombres (ver Tabla 4).

Tabla 4. Resultados de cintura, cadera e índice cintura cadera de los deportistas universitarios

DEPORTE	MUJERES				HOMBRES			
	N	CINTURA	CADERA	ÍNDICECC	N	CINTURA	CADERA	ÍNDICECC
Atletismo	4	65,63	94,75	0,69	8	70,25	88,13	0,80
		0,48	3,50	0,03		4,93	4,19	0,40
		0,73	3,69	3,76		7,02	4,75	4,42
Baloncesto	12	70,21	94,04	0,75	8	75,06	93,63	0,80
		5,70	10,84	0,09		2,76	1,51	0,03
		8,12	11,53	12,04		3,67	1,61	3,54
Fútbol	7	70,0	94,50	0,74	23	75,22	92,17	0,82
		7,09	7,33	0,03		5,93	6,37	0,03
		10,13	7,76	3,39		7,89	6,91	3,81
Futsala	-	-	-	-	13	78,69	94,38	0,83
						7,99	6,02	0,05
						10,16	6,38	0,20
Karate	4	73,13	97,25	0,75	13	74,42	93,73	0,79
		7,62	6,40	0,03		12,09	10,57	0,06
		10,42	6,58	4,36		16,25	11,28	8,18
Lev Pesas	7	68,64	94,43	0,73	8	75,69	90,0	0,84
		7,85	8,06	0,03		6,89	5,40	0,04
		11,43	8,53	4,64		9,11	6,0	4,69
Natación	5	67,9	96,9	0,70	10	75,85	95,40	0,79
		3,93	5,32	0,01		6,88	5,40	0,04
		5,78	5,49	1,79		9,07	5,66	5,11
Porrismo	16	63,38	87,78	0,72	-	-	-	-
		3,84	3,44	0,03				
		6,07	3,92	4,30				
Taekwondo	6	67,33	91,50	0,74	8	71,69	90,25	0,79
		4,42	2,26	0,03		4,22	2,55	0,04
		6,57	2,47	4,28		5,88	2,82	4,69
Tenis	3	66,0	97,25	0,68	7	75,29	93,50	0,81
		0,71	9,55	0,04		6,73	8,48	0,02
		1,07	9,82	6,19		8,93	9,07	2,41
Tenis Mesa	1	65,0	93,0	0,70	8	73,0	89,38	0,82
						4,11	4,90	0,03
						5,62	5,48	4,19
Voleibol	12	70,75	97,13	0,73	14	81,91	97,91	0,84
		6,65	9,76	0,03		8,83	7,11	0,04
		9,39	10,05	3,74		10,77	7,26	5,22

El porcentaje de grasa corporal fue calculado a partir de las mediciones de peso y pliegues cutáneos, utilizando las ecuaciones de Pollock, Willmore y Fox (1990), para 3 pliegues y 7 pliegues y la ecuación de McArdle, Katch y Katch (2004), con las cuales se estimó la cantidad de grasa que presentaban los deportistas. Se hallaron valores distintos al aplicar las tres ecuaciones; en algunos casos con mayor variabilidad que en otros. Al promediar los tres promedios obtenidos se refleja la cantidad de grasa que presentan los deportistas distribuidos por deporte y muestran los siguientes resultados en mujeres: atletismo 19,81 %, baloncesto 21,72 %, fútbol 26,55 %, karate 25,30 %, levantamiento de

pesas 22,43 %, natación 28,55 %, porrismo 21,40 %, taekwondo 22,25 %, tenis 14,94 %, tenis mesa 20,82 % y voleibol 21,49 %. En el caso de los hombres el promedio de los tres resultados arroja los siguientes valores: atletismo 7,45 %, baloncesto 9,35 %, fútbol 9,80 %, futsala 12,42 %, karate 12,51 %, levantamiento de pesas 8,21 %, natación 14,84 %, taekwondo 8,71 %, tenis 10,54 %, tenis de mesa 12,45 % y voleibol 11,44 % (ver Tabla 5).

Tabla 5. Resultados del porcentaje de grasa calculado por las ecuaciones de Pollock y cols. y McArdle y cols. de los deportistas universitarios

DEPORTE	MUJERES				HOMBRES			
	N	POLLOCK3	POLLOCK7	MCARDLE	N	POLLOCK3	POLLOCK7	MCARDLE
Atletismo	4	20,41	20,59	18,43	8	6,13	6,37	9,86
		3,11	3,49	2,53		2,84	2,81	2,46
		15,24	16,93	13,73		46,39	44,06	24,61
Baloncesto	12	22,01	23,03	20,12	8	8,29	8,60	11,60
		6,25	5,68	5,40		2,12	1,98	1,72
		28,41	24,65	26,83		25,62	22,98	15,45
Fútbol	7	29,42	27,95	22,28	23	8,78	8,95	11,68
		3,35	3,95	3,68		4,02	4,03	3,44
		11,38	14,12	16,50		45,78	44,98	29,97
Futsala	-	-	-	-	13	12,57	12,03	12,65
		-	-	-		6,34	5,95	3,63
		-	-	-		50,46	49,44	28,73
Karate	4	28,37	27,73	19,79	13	11,56	11,51	14,45
		3,42	6,25	4,34		7,50	7,87	8,17
		12,05	22,54	29,90		64,84	68,39	56,56
Lev Pesas	7	23,88	23,82	15,59	8	6,49	7,19	10,94
		4,90	5,74	4,02		3,61	4,09	3,89
		20,52	24,11	20,53		55,65	56,87	35,53
Natación	5	31,02	29,97	24,65	10	15,10	14,35	15,8
		4,59	5,36	5,23		5,60	5,02	4,43
		14,79	17,87	21,21		37,10	34,96	29,38
Porrismo	16	23,76	22,14	19,62	-	-	-	-
		4,02	3,68	2,15		-	-	-
		16,90	16,62	10,96		-	-	-
Taekwondo	6	23,55	23,50	19,69	8	7,14	7,57	11,42
		5,80	6,52	5,10		2,35	2,54	3,03
		24,62	27,72	25,88		32,87	33,59	26,68
Tenis	3	15,87	14,90	14,06	7	9,20	9,67	12,76
		13,10	1,49	7,28		4,46	4,23	3,68
		82,54	77,12	51,80		48,45	43,71	28,83
Tenis Mesa	1	24,08	21,32	17,08	8	12,40	11,66	13,30
		-	-	-		4,82	4,77	3,89
		-	-	-		38,91	40,96	29,24
Voleibol	12	23,05	22,56	18,85	14	11,44	10,84	12,05
		11,38	10,87	7,89		9,90	9,38	7,59
		49,39	48,20	41,87		82,13	86,55	62,99

En el análisis de correlación, los valores hallados (entre 0,16 y 0,96) indican que cuando el porcentaje de grasa aumenta, también se incrementa el IMC. El sobrepeso y la obesidad

resultan de un incremento del porcentaje de grasa corporal y los valores de los índices de correlación calculados para cada deporte indican que existe una estrecha relación entre el porcentaje de grasa y el IMC: en atletismo 0,52 y 0,73 en mujeres y hombres respectivamente; en baloncesto 0,80 para mujeres y 0,63 para hombres, en karate los valores más altos de coeficiente de correlación con 0,96 para mujeres y 0,86 en hombres, y los valores más bajos en voleibol con 0,16 en mujeres y 0,28 en hombres (ver Tabla 6).

Tabla 6. Resultados del coeficiente de correlación entre el porcentaje de grasa corporal calculado por tres ecuaciones e índice de masa corporal

DEPORTE	MUJERES	HOMBRES
	COEF. CORRELACIÓN	COEF. CORRELACIÓN
Atletismo	0,528266558	0,738714676
Baloncesto	0,805525851	0,63830845
Fútbol	0,734191905	0,786578444
Futsala	-	0,822366548
Karate	0,963921237	0,86657979
Lev Pesas	0,841490122	0,693105112
Natación	0,86287247	0,644799292
Porrismo	0,681012723	-
Taekwondo	0,626528066	0,465758942
Tenis	0,433946649	0,815437847
Tenis Mesa	-	0,666553067
Voleibol	0,161023454	0,282124447

Fuente: elaboración propia.

Resultados de los estudiantes de educación física

Los resultados de las variables peso y talla de los estudiantes de educación física muestran gran variabilidad de una edad a otra. En el caso del peso se encontraron valores que fluctúan en el rango de 49,44 kg a los 23 años hasta 60,36 kg. a los 19 años para las mujeres y para los hombres el rango de peso está entre 56,87 kg. a los 16 años y 72,10 kg. a los 28 años. La talla de los deportistas oscila en un rango de 1,56 m. a los 19 años hasta 1,67 m. a los 21 años y para los hombres entre 1,68 m. a los 16 años y 1,77 m. a los 18 años (ver Tabla 7).

En los estudiantes de Licenciatura en Educación Física, mujeres y hombres, índice de masa corporal IMC, en promedio por edad, arroja valores normales, lo cual puede observarse en los valores hallados entre las estudiantes mujeres que presentan el valor promedio más bajo en las mujeres de 23 años con 19,56 y el valor más alto de 19 años con 24,48. En los hombres el promedio más bajo se encontró en los estudiantes de 16 años con un valor de 20,19 y el promedio más alto en los estudiantes de 23 años con

23,86. Ni en mujeres ni en hombres se observa la tendencia de aumentar el IMC con la edad, probablemente porque como estudiantes del Programa de Educación Física, Recreación y Deporte constituyen una población activa físicamente.

Tabla 7. Resultados de peso, talla e índice de masa corporal de los estudiantes de educación física

D AÑOS	MUJERES				HOMBRES			
	N	PESO	TALLA	IMC	N	PESO	TALLA	IMC
16	-	-	-	-	6	56,87	1,68	20,19
						3,53	0,02	1,23
						6,21	1,43	6,11
17	6	54,34	1,57	21,90	13	68,72	1,74	22,81
		10,46	0,05	3,61		7,64	0,04	2,17
		19,25	2,89	16,46		11,12	2,30	9,53
18	4	51,45	1,58	20,87	9	65,08	1,77	20,95
		7,04	0,04	3,71		4,82	0,08	2,45
		13,68	2,57	17,78		7,41	4,54	11,70
19	6	60,36	1,56	24,48	23	64,15	1,70	22,18
		18,76	0,08	6,49		5,27	0,06	1,91
		31,08	5,11	26,50		8,22	3,37	8,60
20	6	53,36	1,58	21,43	25	67,47	1,73	22,53
		5,25	0,04	2,01		8,20	0,04	2,10
		9,84	2,67	9,37		12,15	2,24	9,31
21	2	58,25	1,67	21,06	24	65,38	1,70	22,82
		7,99	0,07	4,64		6,24	0,06	2,67
		13,72	4,23	22,05		9,54	3,55	11,70
22	2	55,50	1,62	21,28	18	64,95	1,75	21,38
		0,71	0,02	0,29		3,80	0,08	2,56
		1,27	1,31	1,35		5,84	4,54	11,97
23	2	49,44	1,60	19,56	12	71,68	1,73	23,86
		3,54	0,08	3,29		12,62	0,12	2,04
		7,16	4,88	16,84		17,60	6,78	8,54
24	4	55,78	1,61	21,67	11	69,38	1,71	23,73
		3,95	0,05	1,48		9,63	0,05	2,64
		7,09	3,16	6,85		13,88	3,13	11,13
25	-	-	-	-	6	71,57	1,74	23,55
						9,84	0,09	1,84
						13,75	4,92	7,83
26	-	-	-	-	4	69,65	1,72	23,54
						9,56	0,05	3,09
						13,73	2,64	13,13
27	-	-	-	-	3	68,17	1,73	22,68
						10,0	0,09	1,44
						14,68	5,04	6,36
28	-	-	-	-	6	72,10	1,75	23,78
						4,13	0,06	2,51
						5,73	3,64	10,57

Fuente: elaboración propia.

En los estudiantes de educación física, el análisis de los datos de perímetro de cintura y el índice cintura-cadera, arroja valores en el ICC que en las mujeres oscila entre 0,67

a los 18 años hasta 0,76 a los 22 años en promedio; mientras que en los hombres los resultados del ICC oscilan entre 0,78 a los 17 años hasta 0,87 a los 25 años en promedio, lo cual indica que no presentan valores que superen los rangos normales o aceptados para este indicador de 0,82 en mujeres y 0,94 en hombres. El perímetro de la cintura informa de valores que en las mujeres oscilan en un rango de 60,63 cm. a los 18 años hasta 75,0 cm. a los 21 años. En el caso de los hombres los valores para el perímetro de la cintura oscilan entre 68,25 cm. a los 16 años hasta 81,92 cm. a los 25 años (ver Tabla 8).

Tabla 8. Resultados de cintura, cadera e índice cintura cadera de los estudiantes de educación física.

D AÑOS	MUJERES				HOMBRES			
	N	CINTURA	CADERA	ÍNDICECC	N	CINTURA	CADERA	ÍNDICECC
16	-	-	-	-	6	68,25	84,83	0,80
						2,48	3,06	0,02
						3,64	3,61	2,56
17	6	67,7	90,6	0,75	13	73,50	94,58	0,78
		7,49	9,29	0,03		4,23	6,25	0,02
		11,06	10,25	4,03		5,76	6,61	2,67
18	4	60,63	90,25	0,67	9	74,67	93,50	0,80
		2,36	6,90	0,04		7,74	6,89	0,03
		3,89	7,64	6,52		10,36	7,37	4,11
19	6	70,40	95,40	0,73	23	70,92	90,83	0,78
		12,10	11,41	0,05		5,18	4,36	0,05
		17,18	11,97	7,21		7,31	4,69	6,15
20	6	66,50	90,80	0,73	25	73,83	91,67	0,81
		5,61	4,82	0,05		6,18	4,93	0,05
		8,44	5,30	7,44		8,37	5,37	5,88
21	2	75,0	68,50	0,74	24	73,33	89,83	0,82
		11,31	9,19	0,01		4,76	4,67	0,02
		15,08	13,42	1,26		6,49	5,19	2,62
22	2	67,50	89,0	0,76	18	72,00	89,17	0,81
		2,12	5,66	0,07		2,37	3,31	0,02
		3,14	6,36	9,49		3,29	3,71	2,06
23	2	64,00	89,50	0,71	12	78,33	94,42	0,83
		5,66	6,36	0,01		6,19	5,85	0,04
		8,84	7,11	1,73		7,90	6,20	4,44
24	4	68,38	93,25	0,74	11	76,83	93,50	0,82
		4,96	5,19	0,07		4,12	7,50	0,03
		7,25	5,56	9,73		5,36	8,02	4,20
25	-	-	-	-	6	81,92	93,67	0,87
						9,95	6,77	0,07
						12,15	7,23	7,77
26	-	-	-	-	4	76,25	93,63	0,82
						2,87	5,44	0,02
						3,77	5,81	2,84
27	-	-	-	-	3	81,67	94,0	0,86
						17,79	8,19	0,11
						21,78	8,71	12,84
28	-	-	-	-	6	79,08	95,50	0,83
						5,00	3,99	0,02
						6,33	4,18	2,95

El porcentaje de grasa corporal fue calculado a partir de las mediciones de peso y pliegues cutáneos, utilizando las ecuaciones de Pollock y cols. para 3 pliegues y 7 pliegues y la ecuación de McArdle y cols., con las cuales se estimó la cantidad de grasa

que presentaban los estudiantes de educación física. Se hallaron valores distintos al aplicar las tres ecuaciones; en algunos casos con mayor variabilidad que en otros. Al promediar las tres medias obtenidos se obtiene un promedio que refleja la cantidad de grasa que presentan los estudiantes distribuidos por edad y muestran los siguientes resultados en mujeres: a los 17 años 20,90 %, a los 18 años 16,21 %, a los 19 años 25,64 %, a los 20 años 21,91 %, a los 21 años 19,89 %, a los 22 años 19,27 %, a los 23 años 24,35 % y a los 24 años 24,42 %. En el caso de los hombres los valores hallados son: a los 16 años 6,71 %, a los 17 años 11,61 %, a los 18 años 11,75 %, a los 19 años 10,68 %, a los 20 años 11,35 %, a los 21 años 9,99 %, a los 22 años 9,89 %, a los 23 años 13,15 %, a los 24 años 13,90 %, a los 25 años 13,37 %, a los 26 años 15,17 %, a los 27 años 14,92 % y a los 28 años 13,69 % (ver Tabla 9).

Tabla 9. Resultados del porcentaje de grasa calculado por las ecuaciones de Pollock y cols. y McArdle y cols. de los estudiantes de educación física

AÑOS	MUJERES				HOMBRES			
	N	POLLOCK3	POLLOCK7	MCARDLE	N	POLLOCK3	POLLOCK7	MCARDLE
16	-	-	-	-	6	5,27 1,83 34,71	5,44 1,79 32,85	9,42 1,36 14,48
17	6	20,94 4,68 22,23	23,34 6,21 26,62	18,40 4,36 23,68	13	10,22 5,16 50,45	10,72 5,97 55,67	13,89 5,50 39,64
18	4	16,21 3,09 19,04	16,46 2,67 16,24	15,97 2,49 15,62	9	11,31 5,27 46,60	10,77 4,79 44,44	13,18 4,00 30,35
19	6	26,14 7,53 28,80	27,84 7,26 26,07	22,94 6,60 28,75	23	9,84 4,03 40,91	9,72 4,06 41,72	12,49 5,07 40,57
20	6	21,93 4,82 21,97	23,28 5,99 25,75	20,51 4,70 22,93	25	10,20 4,41 43,25	10,34 3,90 37,75	13,50 3,05 22,59
21	2	20,05 10,70 53,36	20,67 10,60 51,28	18,95 6,75 35,62	24	9,18 6,22 67,79	9,17 6,09 66,47	11,63 5,47 47,06
22	2	18,88 2,38 12,61	21,21 1,74 8,22	17,73 1,04 5,88	18	9,16 2,54 27,73	9,04 2,42 26,75	11,47 1,92 16,75
23	2	25,24 11,83 46,89	25,59 11,04 43,13	22,22 9,33 42,0	12	13,71 4,24 30,93	12,64 3,34 26,45	13,09 2,24 17,15
24	4	25,08 4,71 18,77	26,76 4,22 15,78	21,42 2,34 10,95	11	13,63 5,52 40,54	13,28 5,93 44,67	14,79 6,33 42,79
25	-	-	-	-	6	13,15 4,30 32,68	13,25 3,78 28,50	13,72 3,86 28,12
26	-	-	-	-	4	15,42 6,43 41,69	14,64 5,88 40,18	15,45 5,04 32,62

AÑOS	MUJERES				HOMBRES			
	N	POLLOCK3	POLLOCK7	MCARDLE	N	POLLOCK3	POLLOCK7	MCARDLE
27	-	-	-	-	3	13,05 10,65 81,63	14,07 11,47 81,53	17,65 11,70 66,32
28	-	-	-	-	6	12,70 9,60 75,04	13,17 8,87 67,36	15,12 8,09 53,52

La prevalencia de sobrepeso y obesidad en la muestra de estudiantes de educación física se estableció con el Índice de Masa Corporal IMC, contando los casos que se registran en cada una de las edades. Los resultados indican que en las mujeres se encontraron 2 casos que corresponde al 6,25 % de la muestra con sobrepeso y solo 1 caso con obesidad que corresponde al 3,12 % de la muestra. Para los hombres, se presentaron 32 casos con sobrepeso que corresponde al 20,0 % de la muestra y solo dos casos con obesidad que corresponde al 1,25 % de la muestra. No obstante, debe tenerse en cuenta que los resultados del IMC en deportistas pueden significar sobrepeso u obesidad no por acumulación de grasa corporal sino por un porcentaje alto de masa muscular que se refleja de esta manera y que debe ser controlada con un análisis más profundo de composición corporal donde también se estime el porcentaje de masa muscular, masa ósea y peso de las vísceras (ver Tabla 10).

Tabla 10. Prevalencia de sobrepeso y obesidad, según el IMC, en los estudiantes de educación física

EDAD (AÑOS)	MUJERES (N=32)		HOMBRES (N=160)	
	SOBREPESO	OBESIDAD	SOBREPESO	OBESIDAD
16	-	-	0	0
17	1	0	0	0
18	0	0	1	0
19	1	1	6	1
20	0	0	5	0
21	0	0	5	1
22	0	0	4	0
23	0	0	4	0
24	0	0	3	0
25	-	-	1	0
26	-	-	1	0
27	-	-	0	0
28	-	-	2	0
%	6,25	3,12	20,0	1,25

En el análisis de correlación, los valores hallados (entre 0,27 y 1,0) indican que cuando el porcentaje de grasa aumenta, también se incrementa el IMC. El sobrepeso y la obesidad resultan de un incremento del porcentaje de grasa corporal, y los valores de los índices

de correlación calculados para cada edad indican que existe una estrecha relación entre el porcentaje de grasa y el IMC: a los 17 años, 0,78 y 0,71 en mujeres y hombres respectivamente; a los 19 años 0,88 tanto para hombres como mujeres, y hasta valores de 1,0 a los 21 y 23 años en mujeres y a los 23 años en hombres. Solo en un caso se encuentra una relación inversamente proporcional, -1,0 a los 22 años en mujeres, es decir, que cuando el valor de porcentaje de grasa aumentó, el valor de IMC disminuyó. En una población activa físicamente como el caso de los estudiantes de educación física, deberían hallarse porcentajes de grasa más bajos en la mayoría de los estudiantes con el fin de que puedan ejercer mejor su futura profesión y alcanzar las competencias, habilidades y capacidades que su profesión exige (ver Tabla 11).

Tabla 11. Resultados de coeficiente de correlación entre el porcentaje de grasa corporal calculado por tres ecuaciones y el índice de masa corporal de los estudiantes de educación física

EDAD (AÑOS)	MUJERES	HOMBRES
	COEF. CORRELACIÓN	COEF. CORRELACIÓN
16	-	0,389338095
17	0,782737751	0,716212871
18	0,270044386	0,284385506
19	0,885367252	0,88257763
20	0,826410128	0,666953356
21	1,0	0,728578754
22	-1,0	0,756382238
23	1,0	1,0
24	0,981131094	0,854796216
25	-	0,689562348
26	-	-0,415727894
27	-	0,993576048
28	-	0,921985657

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta investigación participó una muestra de población sana, que puede realizar ejercicio físico sin ninguna restricción, en calidad de deportistas universitarios y estudiantes de educación física, lo que conlleva a encontrar menos problemas de sobrepeso y obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles, ya que la obesidad no constituye por sí misma un riesgo para la salud. En promedio se hallaron valores normales para todos los índices antropométricos, esto se debe a que la muestra estudiada corresponde a sujetos activos físicamente.

El sobrepeso y la obesidad constituyen hoy un problema de salud a nivel mundial. En el 80 % de los casos la obesidad genera otras complicaciones mucho más serias como la hipertensión, enfermedad coronaria, diabetes, aterosclerosis y ciertas formas de cáncer en la vesícula biliar y próstata. El músculo esquelético, órgano sensible a la insulina, ayuda al control de la diabetes tipo 2 debido a los efectos interactivos de las grasas y los carbohidratos en los músculos; el control de la diabetes se logra mediante la actividad física continua, la cual ayuda a que los músculos consuman más glucosa (Boletín Informativo Nutrición y Salud, 2001).

En los deportistas de los equipos competitivos de la Universidad del Atlántico, los datos de peso, de mujeres y hombres, de las diferentes modalidades, presentan una gran variabilidad evidenciada en los coeficientes de variación. La variabilidad en el peso de los deportistas se debe a la especificidad de la modalidad deportiva, pues algunos deportes requieren deportistas de mayor peso, algunos deportes tienen divisiones por peso corporal como pesas o taekwondo y en algunos es deseable que tengan bajo peso como en el porrismo, contrario a aquellos de contacto en los cuales es deseable tener mayor peso. El peso por sí solo no brinda mayor información sobre el deportista, sino al realizar análisis para determinar variables como IMC y porcentaje de grasa y determinar la idoneidad según el deporte o el evento o prueba que se realice, como en el atletismo.

Los resultados observados en los estudiantes del Programa de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte de la Universidad del Atlántico, de mujeres y hombres, de todas las edades, presentan una gran variabilidad evidenciada en los coeficientes de variación. En el caso de las mujeres, la muestra estudiada es baja debido a que el Programa de Educación Física presenta un menor número de estudiantes femeninas y solo se pudo evaluar a 32 estudiantes.

Para la talla de los deportistas se encontró un coeficiente de variación de los datos bajo en las mujeres y en los hombres. La estatura de los deportistas depende de la modalidad deportiva y de la posición en que juegan o del evento que realizan o de la división de peso en que compiten. En general se observa coherencia con esta variable, así en deportes como atletismo donde hay atletas altos y pesados también hay de baja estatura y livianos; en los deportes de baloncesto y voleibol se encontraron los valores más altos para mujeres y para hombres. En deportes que tienen división de peso como levantamiento de pesas, taekwondo y karate, los promedios de talla reflejan la existencia de deportistas más bajos y livianos y más altos y pesados según la división.

Para la talla de los estudiantes se encontró que el coeficiente de variación de los datos en las mujeres es baja en las edades estudiadas de 17 a 24 años. En los hombres la variación es baja en todas las edades estudiadas, encontrándose el valor promedio más bajo a los 16 años con 1,68 cm y el valor más alto a los 18 años con 1,77 cm. La estatura de los estudiantes no se incrementa al mismo tiempo que se incrementa la edad, esto debido a que los procesos de crecimiento en la talla suceden hasta los 18-20 años, cuando alcanzan la estatura definitiva.

La metodología del IMC es utilizada en todo el mundo, pero este método presenta sus limitaciones como una forma de estimar la grasa corporal. Para Seidell (2005), es probable que la grasa corporal y la masa magra tengan diferentes asociaciones con la mortalidad; el aumento de la masa de grasa está asociado de forma directa con el aumento de riesgo y que el aumento de la masa magra está asociado con una disminución del riesgo. Así mismo Albernethy y cols. (2006), afirman que el principal problema con las evaluaciones de peso (total, relativo e IMC) es que no distinguen entre masa grasa y masa magra. La distribución de la grasa es por lo general un mejor índice de las patologías asociadas con la composición corporal que el peso corporal por sí solo. Buskirk (1987, citado por Albernethy y cols.), reportó que la hipertensión, la aterosclerosis y la ECC, la insuficiencia cardiaca congestiva, la diabetes tipo II, la osteoartritis, algunas formas de cáncer y las enfermedades que afectan la vesícula biliar, el hígado y los riñones estuvieron todas asociadas con la obesidad.

En lo que se refiere al IMC, los deportistas mujeres y hombres, presentan valores promedio bajos que reflejan normalidad en las personas. Sin embargo, se debe aclarar que esta variable calculada a partir del peso corporal y la talla de los deportistas está sujeta a la calidad de la composición corporal, es decir, que un deportista en general presenta menor cantidad de grasa subcutánea que las personas sedentarias y que realizan poco ejercicio; mientras que los deportistas tienden a tener mayor proporción de masa muscular activa, alrededor del 50 % del peso corporal. Esto puede indicar en muchos casos que el IMC calculado para muestras de deportistas puede indicar sobrepeso cuando lo que realmente tiene aumentado es la masa muscular debido a la práctica deportiva.

En el índice de masa corporal IMC, los estudiantes de educación física, mujeres y hombres, presentan valores promedio bajos que reflejan normalidad en las personas. Sin embargo, se debe aclarar que esta variable calculada a partir del peso corporal y la talla de los estudiantes está sujeta a la calidad de vida, los hábitos alimenticios y al sedenta-

rismo, es decir, que quienes realizan poco ejercicio tienden a tener mayor proporción de masa grasa como parte del peso corporal.

La prevalencia de sobrepeso y la obesidad no se evidenció cuando se analizaron los datos por grupos de edad o por deporte, pero se hallaron algunos casos cuando se analizaron individualmente los deportistas o estudiantes. Según Bar-Or (2004), la obesidad es común en Europa, especialmente entre las mujeres y en países del sur y del este de Europa y su prevalencia ha aumentado aproximadamente entre 10 y 40 % en los últimos 10 años. El aumento más dramático está en el Reino Unido donde se ha duplicado desde 1980. La obesidad también prevalece en Brasil y sigue en aumento. En Japón la obesidad en los hombres se ha duplicado desde 1982, mientras que en China aumenta en las áreas urbanas y entre las mujeres.

El perímetro de la cintura se considera un predictor de riesgo cardiovascular. Así, con esta medida se puede establecer si las personas tienen indicadores que reflejen la posibilidad de sufrir enfermedades que pongan en riesgo la salud y la vida; en general se considera que tener más de 80 cm. en el perímetro de la cintura en las mujeres y más de 90 cm. en el perímetro de la cintura en hombres es un factor de riesgo cardiovascular. En el caso de los deportistas, mujeres y hombres, se hallaron medidas por debajo de estos valores, lo que informa que en esta muestra de deportistas no existen problemas de exceso de grasa visceral. En el caso de los estudiantes se hallaron valores en las mujeres y los hombres por debajo del parámetro, lo que confirma que en esta muestra de estudiantes tampoco existen problemas de exceso de grasa visceral.

El ejercicio físico es un mecanismo que contribuye en la alteración de la composición corporal. Según Heyward (2002), el gasto calórico adicional debido al ejercicio aeróbico a largo plazo producirá una pérdida de peso si la ingestión calórica permanece invariable. Según Bar-Or (2004), en adultos el exceso de grasa intrabdominal o visceral se relaciona con el riesgo coronario y es parte del "síndrome metabólico". Hay evidencia en jóvenes de que el incremento de la actividad física de naturaleza aeróbica ayuda a la reducción de la grasa visceral. El incremento de la fuerza también disminuye la ganancia de grasa intrabdominal. Al respecto, Yang, Kuper y Weiderpass (2005) reportan como resultado de una investigación realizada con 49.259 mujeres suecas entre 30 y 50 años de edad, medidas en los años 1991 y 1992, que existe una fuerte evidencia para respaldar el control de la obesidad, evitando la obesidad abdominal como estrategia para prevenir la elevación del colesterol de alta densidad.

El índice cintura-cadera, también es un indicador que refleja riesgo de sufrir enfermedades; existe consenso que valores mayores a 0,82 m. en mujeres y 0,94 m. en hombres representan riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular. En esta investigación, la muestra de deportistas mujeres y hombres presentan valores en el ICC por debajo del parámetro de evaluación. La muestra de estudiantes de Cultura Física presenta valores de ICC en las mujeres y hombres por debajo del parámetro de evaluación; los datos hallados no indican riesgo.

La característica que define la obesidad es el exceso de grasa corporal que con frecuencia termina con perjuicio para la salud. Los hombres con más de 25 % y las mujeres con más de 30 % de grasa corporal se consideran obesos. La obesidad y el sobrepeso resultan de las interacciones complejas entre la genética, el ambiente y los factores psicológicos. La grasa es la forma ideal de almacenar energía, más del doble que el de los hidratos de carbono y las proteínas (9 a 4 kcal/g) si no porque se almacena con una cantidad mínima de agua (13 %); por consiguiente, la energía puede ser almacenada como grasa sin aumento apreciable del peso corporal (Boletín Informativo Nutrición y Salud, 2002).

En un estudio realizado por Villamarin (2009) con estudiantes de diferentes pregrados de la Universidad del Valle, se encontraron valores normales de IMC en todos los grupos de estudiantes de 15 a 26 años, con ligero sobrepeso solo en los mayores de 27 años, tanto en mujeres como hombres. El índice de masa corporal no reportó riesgo cardiovascular en ninguno de los grupos.

El estudio de la composición corporal permite entender la relación entre los diferentes componentes de cuerpo humano. Al respecto, Volkov y Filin (1989) indican que las mujeres poseen una menor masa muscular; en los hombres, el peso de los músculos constituye un 40-45 %, y en las mujeres, un 30-35 % del peso total del cuerpo; en las mujeres, el tejido adiposo constituye un 28-30 %; en los hombres un 16-20 %. Con el entrenamiento, las mujeres aumentan la masa muscular, pero no alcanza el nivel característico para los hombres. En poblaciones de deportistas o personas con un importante nivel de ejercicio físico, la composición corporal varía disminuyendo la grasa corporal y aumentando la masa muscular activa, como se puede evidenciar en los resultados de este estudio.

Al estimar la grasa corporal de los deportistas hombres y mujeres, se hallaron resultados que oscilan en un rango amplio, mayor porcentaje en las mujeres que en los hombres, como era de esperarse. La variación en cada uno de los deportes también

fue amplia y aunque los datos promedios reflejan una tendencia a contar con valores normales de porcentaje de grasa, algunos casos de deportistas de diferentes modalidades indican que presentan sobrepeso y obesidad.

En los estudiantes de educación física, la grasa corporal en mujeres y hombres, se hallaron resultados que oscilan en un rango amplio, mayor porcentaje en las mujeres que en los hombres. Los datos promedios reflejan una tendencia a contar con valores normales de porcentaje de grasa, algunos casos de estudiantes de diferentes edades indican que presentan sobrepeso y obesidad.

En la investigación de Villamarin (2009), con estudiantes de diferentes pregrados de la Universidad del Valle, se hallaron valores promedio normales de porcentaje de grasa según los resultados obtenidos por las mismas tres ecuaciones utilizadas en el presente estudio, tanto en mujeres como en hombres, exceptuando las mujeres mayores de 27 años. El sobrepeso se encontró en el 13,5 % de las mujeres y el 18,6 % de los hombres. La obesidad se halla en el 1,35 % de las mujeres y en el 1,06 % de los hombres. También se encontró una alta correlación entre el IMC y el porcentaje de grasa: 0,77 en mujeres y 0,80 en hombres, lo que sugiere que este índice está fuertemente influenciado por la grasa corporal.

Con frecuencia, el sobrepeso y la obesidad tienen como causa el sedentarismo, por lo que se requiere incrementar la actividad y el ejercicio en las personas. Berk, Huber y Fries (2006) demostraron que los efectos del incremento del ejercicio físico en un grupo de 549 adultos mayores quienes se estudiaron entre 1984 y 2000, sugieren beneficios para alargar la vida o posponer la enfermedad. En otro estudio, James (2004) indica que se requieren sustanciales cambios en la planeación urbana, la dieta y el incremento de la actividad física para disminuir el riesgo de enfermedad por sobrepeso y obesidad. Sobre las necesidades de ejercicio, Jackicic (2005) afirma que para maximizar la pérdida de peso y minimizar la ganancia de peso es preciso que los individuos con sobrepeso puedan complementar los cambios en la dieta con aproximadamente 300 minutos de ejercicio a la semana.

El problema de sobrepeso y obesidad debe tener un enfoque multifactorial, debe ser atendido con un énfasis en la promoción de estilos de vida saludable que incluyan alimentación balanceada, mayor cantidad de ejercicio físico y disminución del sedentarismo, pues como afirman Astrand y Rodahl (1992), la inactividad era más importante que la sobrealimentación en el desarrollo de obesidad. El ejercicio físico se constituye en

la mejor herramienta de lucha contra el sedentarismo y las consecuencias que trae para los seres humanos: el sobrepeso y la obesidad.

Los resultados del análisis de correlación entre el porcentaje de grasa y el IMC en los deportistas de la Universidad del Atlántico, son todos valores positivos que indican que cuando una variable se incrementa la otra también lo hace. Sin embargo, en los deportistas mujeres y hombres, esta alta relación entre los valores de porcentaje de grasa e IMC puede deberse no a un incremento de grasa corporal, sino al aumento de la masa corporal activa; es decir, masa muscular, por lo cual se debe hacer un análisis más profundo. En los estudiantes de educación física, el análisis de correlación entre el porcentaje de grasa corporal y el IMC indican que a medida que se incrementa la grasa, también aumenta en IMC, excepto a los 22 años en mujeres y 26 años en hombres, cuando se presenta un índice de correlación negativo; esto puede deberse a varios factores, entre otros, al reducido número de muestra en esas edades o que los estudiantes en esas edades reflejan un IMC mayor a pesar de contar con un porcentaje de grasa bajo.

CONCLUSIONES

En esta investigación, se hallaron valores promedio normales de Índice de Masa corporal (IMC $<24,9$) para todos los grupos, deportistas y de estudiantes de educación física, mujeres y hombres.

El sobrepeso en los deportistas se encontró en el 15,58 % de las mujeres y en el 20,83 % de los hombres; mientras que en los estudiantes de educación física se encontró en el 6,25 % de las mujeres y en el 20 % de los hombres.

No se encontraron valores que reporten riesgo cardiovascular según el perímetro de la cintura (valores <80 cm. en mujeres y 90 cm. en hombres) y el índice cintura/cadera ($<0,82$ en mujeres y 0,94 en hombres) en ninguno de los grupos estudiados de deportistas o estudiantes de educación física.

En los deportistas, mujeres y hombres, se hallaron valores promedio de porcentaje de grasa corporal, según los resultados de tres ecuaciones aplicadas que varían por deporte y sexo. En las mujeres el rango varía desde 14,94 % en tenis, hasta 26,55 % en fútbol. En los hombres el rango varía entre 7,45 % en atletismo, hasta 14,84 % en natación.

En los estudiantes de educación física, hombres y mujeres, se hallaron valores promedio de porcentaje de grasa corporal, según los resultados de tres ecuaciones aplicadas que varían por edad y sexo. En mujeres el rango varía desde 16,21 % a los 18 años, hasta 25,64 %, a los 19 años. En los hombres los valores hallados varían desde 6,71 %, a los 16 años, hasta 15,17 % a los 27 años.

La obesidad en los deportistas, se encontró en el 3,90 % de las mujeres y en el 0,83 % de los hombres; mientras que en los estudiantes de educación física se encontró en el 3,12 % de las mujeres y en el 1,25 % de los hombres muestra.

En los deportistas, el análisis de correlación arrojó valores en mujeres entre 0,16 y 0,96 y en los hombres entre 0,28 y 0,86. En los estudiantes de educación física, el análisis de correlación arrojó valores en mujeres entre 0,27 y 1,0 y en los hombres entre 0,28 y 1,0; lo que indica que cuando el porcentaje de grasa aumenta, también se incrementa el IMC.

BIBLIOGRAFÍA

- Albernethy, P., Olds T., Eden, B., Neill, M. y Baines, L. (2006). Antropometría, salud y composición corporal. En Norton, Kevin y Olds. *Antropométrica*. Rosario: Grupo sobreentrenamiento. Versión digital.
- Astrand P. y Rodahl K. (1992). *Fisiología del trabajo físico*. 3^o edición. Buenos Aires: Editorial médica panamericana.
- Bar-Or, O. (2004). La epidemia de la obesidad juvenil: contraataque con actividad física. *Gatorade Sport Science Institute*. 2, 2004. Chicago, USA.
- Berk, D., Hubert, H. & Fries, J. (2006). Associations of changes in exercise level with subsequent disability among seniors: a 16-year longitudinal study. *Journal Gerontology American Biology Science Medicine*, 1(61), 97-102.
- Boletín informativo Nutrición y Salud. Abril de 2002. Obesidad. *Publicación de Nestlé Nutrición*. (5)3.
- Boletín informativo Nutrición y Salud. Las grasas y su relación con la salud. Abril de 2001. *Publicación de Nestlé Nutrición*. (3)2.
- Chaparro, L., Vargas L., Blanco, J. y Carreño, S. (2014). *Universidad saludable a partir de los estilos de vida de la comunidad universitaria de la sede Orinoquía*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. Ley 1355 de 2009. Por medio de la cual se define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a esta como una prioridad de salud pública y se adoptan medidas para su control, atención y prevención. Bogotá D.C.

- George, J., Fisher, G. y Vehrs, P. (2001). *Test y pruebas físicas*. 3ª edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Heyward, V. (2002). *Evaluación y prescripción del ejercicio*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2006). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia ENSIN 2005. Bogotá D.C.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF. (2011). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia - ENSIN 2010. Protocolo de investigación. Bogotá D.C.
- Jackicic, J. (2005) Study: *Obese Need To Exercise Twice As Long*. North American Association for the Study of Obesity. October 19. jjakicic@pitt.edu
- James, W. (2004). *From the London School of Hygiene and Tropical Medicine, International Obesity Task Force*. Londres, Reino Unido. Extraído de <http://www3.interscience.wiley.com/>
- McArdle, W., Katch, F. y Katch, V. (2004). *Fundamentos de Fisiología del Ejercicio*. Segunda Edición. Madrid: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Neira, M. (2004). El reto de una buena nutrición. En, III Reunión Internacional *La alimentación y la nutrición en el siglo XXI*. Asociación de Médicos Gallegos. Baiona. Fundación Española de Nutrición.
- OMS. (2003). Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Informe de una consulta mixta de expertos OMS-FAO. Informe técnico 916. http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_916_spa.pdf.
- Polit, D. y Hungler, H. (2000). *Investigación científica en ciencias de la salud*. Sexta edición. México. McGraw Hill Interamericana.
- Pollock, M., Willmore, J. y Fox, S. (1990). Ecuaciones para predecir densidad corporal. En George, J., Fisher, G. y Vehrs, P. (2001). *Test y pruebas físicas*. Tercera edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Seidell, J. (2005). Asociaciones de morbilidad y mortalidad. En Heymsfield S., Lohman, T., Wang, Z. y Going, S. *Composición corporal*. Segunda edición. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Villamarin, S. (2009). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en una muestra de estudiantes de pregrado de la Universidad del Valle, Cali, 2008. *Revista Lúdica Pedagógica*. 2(14).
- Volkov, V. y Filin, V. (1989). *Selección deportiva*. Moscú: Cultura Física y Deporte.
- Yang, L., Kuper, H. y Weiderpass, E. (2005). *Anthropometric characteristics as predictors of coronary heart disease in women*. From the Clinical Trial Service Unit & Epidemiological Studies Unit, University of Oxford; 2 Clinical Research Unit, London School of Hygiene & Tropical Medicine; and 3 Department of Medical Epidemiology and Biostatistics, Karolinska Institutet. [Http://www3.interscience.wiley.com/](http://www3.interscience.wiley.com/)

Capacidad de fuerza máxima de los deportistas y estudiantes de Licenciatura en Educación Física, de la Universidad del Atlántico 2015.

RESUMEN

El entrenamiento de los equipos deportivos universitarios requiere seguir procesos de preparación similares a los realizados en el deporte federado, debido a que las Instituciones de Educación Superior aspiran a ser bien representados en eventos como los Juegos Universitarios Nacionales u otro tipo de eventos que contribuyen con la visibilidad y prestigio de las instituciones, al tiempo que colaboran con la formación integral de los futuros profesionales del país. La investigación fue desarrollada con una muestra de deportistas y de estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Física, de la Universidad del Atlántico en el año 2015, hombres y mujeres, de deportes individuales y de conjunto. El objetivo era caracterizar la capacidad de fuerza, con el fin de diagnosticar el nivel de desarrollo y su influencia en el desempeño deportivo. Se midió la fuerza máxima (1RM) con los ejercicios de fuerza acostado y sentadilla profunda, utilizando para tal fin los equipos de levantamiento de pesas, la palanqueta y los discos. Los resultados hallados son: Las mujeres deportistas en la prueba de fuerza acostado presentaron valores promedio, que oscila en un rango de 28,75 kg. en taekwondo, hasta 50,0 kg. en levantamiento de pesas. En sentadilla profunda, las mujeres presentaron valores entre 35,0 kg. en taekwondo hasta 103,0 kg. en levantamiento de pesas. Los hombres, en fuerza acostado presentaron valores en un rango de 60,0 kg. en fútbol, hasta 96,25 kg. en levantamiento de pesas. En sentadilla profunda los resultados oscilan entre 80,0 kg. en tenis de mesa hasta 155,71 kg. en levantamiento de pesas. En los estudiantes de Licenciatura en Educación Física, las mujeres presentaron valores promedio, en un rango de 27,50 kg. a los 23 años, hasta 47,50 kg. a los 18 años. En sentadilla profunda, el rango va desde 25,0 kg. a los 22 años, hasta 70,0 kg. a los 18 años. En los hombres, los resultados en fuerza acostado, en promedio oscilan en un rango entre 56,25 kg. a los 16 años, hasta 90,0 kg. a los 26 años. En sentadilla profunda, el rango oscila entre 63,75 kg. a los 19 años, hasta 105 kg. a los 26 años.

Palabras clave: fuerza máxima, deportistas y estudiantes universitarios.

Cómo citar este capítulo:

Villamarin Menza, S. (2018). Estudio de la capacidad de fuerza máxima de los deportistas y estudiantes de Licenciatura en Educación Física, de la Universidad del Atlántico 2015. En B. Betancourt Guerrero y S. Villamarin Menza. *El deporte universitario. Artículos de investigación* (pp.117-139). Barranquilla: Ediciones Universidad del Atlántico

INTRODUCCIÓN

En esta investigación se abordó un problema relacionado con la preparación deportiva y la formación de los futuros Licenciados en Educación Física en la Universidad del Atlántico: la capacidad de fuerza máxima. Tanto en deportistas como en estudiantes de Cultura Física es necesario alcanzar un alto nivel de desarrollo de las capacidades físicas de velocidad, resistencia, flexibilidad, y en particular de la fuerza, que fue objeto de estudio.

Los deportes de fuerza rápida como los juegos de conjunto, combate, carreras de velocidad en diferentes deportes, saltos y lanzamientos, se favorecen por el medioambiente a menos de mil metros de altura, sobre todo a nivel del mar como el caso de Barranquilla y requieren un desarrollo elevado de la capacidad de fuerza, máxima y explosiva principalmente. Si los deportistas universitarios no poseen altos niveles de desarrollo de fuerza, no es posible alcanzar resultados deportivos destacados en el ámbito nacional, lo que obliga a controlar el nivel de desarrollo de esta capacidad y a mejorar los sistemas de entrenamiento para incrementar la fuerza en los deportistas y elevar los resultados en las competencias. Por ello, se plantea el siguiente problema: ¿Cuáles son las características de fuerza máxima que presentan los deportistas de rendimiento y estudiantes de Licenciatura en Educación Física matriculados en los programas de pregrado de la Universidad del Atlántico, en el año 2015?

El objetivo general de la investigación es caracterizar la fuerza en los deportistas y estudiantes de educación física, y específicamente: determinar el nivel de desarrollo de la capacidad física de fuerza máxima de los deportistas y estudiantes de educación física de la Universidad; establecer las diferencias entre la fuerza alcanzada por los deportistas y estudiantes de educación física y el parámetro de evaluación, y correlacionar los niveles de porcentaje de grasa corporal con la capacidad física de fuerza de los deportistas y estudiantes de educación física de la Universidad.

La capacidad de fuerza ha sido estudiada ampliamente. Para Matvéev (1983), las aptitudes de fuerza son imprescindibles en todas las modalidades deportivas, pero en medida y correlaciones distintas; en unas modalidades se requieren en mayor medida las aptitudes de fuerza máxima, en otras más fuerza y velocidad, y en otras, resistencia de la fuerza. Las aptitudes de fuerza máxima se manifiestan en movimientos relativamente lentos con grandes cargas externas como el levantamiento de pesas, el ejercicio de cruz en gimnasia, etc. Para valorar las aptitudes de fuerza máxima del deportista se utilizan los datos de fuerza absoluta, que se miden con la carga levantada o el dinamo-

metro, y fuerza relativa que se mide por la relación entre la fuerza absoluta y el peso corporal del deportista.

Según Zatsiorski (1989), la fuerza se define como la capacidad para superar una resistencia externa o de reaccionar a ella mediante las tensiones musculares. El nivel de desarrollo de la fuerza condiciona los resultados en casi todos los deportes, por lo cual es necesario prestar atención a los métodos de entrenamiento y control. La fuerza se clasifica en fuerza máxima, fuerza explosiva y resistencia de la fuerza; la fuerza máxima se emplea para caracterizar, la fuerza absoluta manifestada sin consideración del tiempo y la fuerza cuyo tiempo de acción está limitado por las condiciones del movimiento.

Para Donskoi y Zatasiorski (1988), la fuerza depende de la tracción de los músculos, es decir, con las cuales los músculos halan las palancas óseas. Casi todos los movimientos se producen como resultado de la contracción de un gran número de grupos musculares; la fuerza de acción y además, la fuerza cambia cuando varían los ángulos articulares, pues varían las condiciones de la tracción que ejercen los músculos sobre los huesos, en particular los brazos de las fuerzas de tracción muscular. También depende de la posición de su cuerpo, por eso en la selección de los ejercicios, hay que asegurarse de que trabajen aquellos músculos cuya fuerza hay que aumentar.

La preparación de fuerza según Platonov (2001), debe abarcar los tipos: máxima, fuerza-velocidad y fuerza-resistencia. La fuerza máxima supone las posibilidades máximas que el deportista puede demostrar durante una máxima contracción muscular voluntaria. La fuerza máxima determina en gran medida el resultado deportivo en modalidades como la halterofilia, los lanzamientos en atletismo, los saltos, las carreras de velocidad, los distintos tipos de lucha, la gimnasia artística, natación de velocidad, el remo, el patinaje de velocidad, y en algunos juegos deportivos de equipo.

El entrenamiento de la fuerza tiene gran preponderancia en el proceso de preparación del deportista. Según MacDougall, Wenger y Green (2000), la aplicabilidad e importancia relativa de la fuerza y la potencia a la hora de practicar un deporte varía enormemente. En deportes como levantamiento de pesas, lanzamiento, saltos y sprint en la pista, la fuerza y la potencia son factores dominantes (una vez se ha adquirido la técnica). En deportes que se basan en la destreza (tiro con pistola), y modalidades de resistencia (maratón, esquí de fondo, natación de larga duración) la fuerza y la potencia no tienen tanta importancia.

Según Ehlers, Grosser y Zimmermann (1991), en el entrenamiento, la fuerza máxima se alcanza a través de la hipertrofia muscular (entrenamiento de desarrollo muscular),

y mejorando la utilización sincrónica del mayor número posible de unidades motoras (coordinación intramuscular); también se logra mediante la combinación de ambos métodos (entrenamiento combinado). El método de desarrollo muscular trabaja intensidades entre el 40-60 % de la fuerza máxima y el método de coordinación intramuscular intensidades entre 75 y 100 % de la fuerza máxima del deportista.

Para Verjoshanski (1990), el aumento del potencial de fuerza de los músculos está determinado por la mejora del mecanismo de regulación intramuscular, por el incremento del número de unidades motoras implicadas en la tensión, por el aumento de la frecuencia de estímulo a la que son expuestas las motoneuronas y su sincronización. La fuerza máxima se intensifica principalmente por la intervención en la tensión muscular de las grandes unidades motoras (de elevado umbral de estímulo). La fuerza muscular está condicionada, en gran medida, por las cualidades hereditarias del aparato neuromuscular, particularmente en la relación entre fibras rápidas y lentas.

Según Hartmann y Tunnemman (1996), la fuerza física es mayor cuanto más inmensa sea su estatura, siempre y cuando se cumpla la condición que el cuerpo este formado principalmente por músculo y no grasa. Esta conclusión queda reafirmada por los halterófilos de diferentes categorías de peso. En el peso gallo (56 kg) los récords del mundo son superiores que en el peso mosca (52 kg) y en el peso ligero (60 kg) son más altos que en el peso gallo. Los deportistas de peso superpesado (más de 110 kg) levantan las pesas más pesadas, porque la fuerza depende de la masa muscular para generar fuerza máxima y absoluta. La fuerza máxima es decisiva en deportistas que no dependen de categorías de peso y cuyo objetivo consiste en superar la resistencia de un adversario o de un implemento. Los deportistas de alto nivel y los lanzadores en atletismo, incrementan su fuerza mediante el aumento de la masa muscular y con ello la masa corporal total. Los deportistas cuyo rendimiento competitivo depende de las categorías de peso como lucha, levantamiento de pesas o que tengan que superar su propio peso corporal como saltadores corredores y gimnastas, resulta más decisivo la relación entre la fuerza máxima y la masa corporal que la fuerza máxima en sí. La relación entre la fuerza máxima y la masa corporal se denomina fuerza relativa: $\text{Fuerza relativa} = \text{fuerza máxima} / \text{masa corporal}$. Personas entrenadas de gran masa corporal suelen tener una fuerza relativa pequeña, frente a personas entrenadas de baja masa corporal que poseen una fuerza relativa elevada. Un incremento de 10 % de la masa muscular provoca un aumento de fuerza básica 20-25 %. El incremento de la masa corporal obtenido a través del aumento de la masa muscular está siempre relacionado con el aumento de la fuerza relativa.

El entrenamiento de la fuerza tiene gran importancia en la mayoría de los deportes, en especial en los de fuerza máxima y fuerza explosiva. Según Ozolin y Markov (1991), sin un considerable aumento de la fuerza muscular, no se puede alcanzar una alta maestría en la carrera de velocidad, con vallas, en los saltos y lanzamientos. La fuerza debe manifestarse sumamente rápida, creando gran potencia de trabajo con un tiempo bastante corto (0,1 seg. como promedio). Sin embargo, las carreras de distancias medias y largas y la marcha atlética también necesitan un tipo de fuerza resistencia, y sobre todo en las fases de aceleración y al final del evento. Esto es aplicable a muchos otros deportes.

Uno de los conceptos más importantes en la preparación de los deportistas de las modalidades de fuerza rápida es la potencia. Según Blazevich (2011), si aplicamos una fuerza (F) a una barra que adquiere una velocidad (v), la barra tiene potencia (P); $P = F \times V$. En cualquier instante cuanto mayor sea la fuerza o la velocidad, mayor será la potencia. Como la velocidad es igual a la distancia dividida por el tiempo ($V = d/t$), podemos decir que la Potencia ($P = F \times d/t$). También hay que recordar que fuerza por distancia es trabajo, así que la potencia es la cantidad de trabajo realizado en un tiempo dado. Ahora, para acelerar la barra y que adquiera más velocidad hay que aplicar una fuerza mayor, por lo que el trabajo ($F \times d$) también aumenta; Sin embargo, no aumenta en la misma proporción que la potencia. La potencia aumenta cuando se hace una cantidad de trabajo en menos tiempo o más trabajo en un tiempo dado. Aumentar la potencia supone aumentar la velocidad de un cuerpo, siempre y cuando su masa se mantenga constante; esto es válido para un halterófilo o un voleibolista que intentan lograr mucha velocidad.

Para Zhelyazkov (2006), la fuerza máxima la constituyen aquellos valores máximos que puede alcanzar un músculo o grupo muscular determinado en una contracción, independientemente de sus dimensiones. Esto se conoce como fuerza absoluta y se diferencia de la fuerza máxima que puede manifestar un músculo determinado en cada caso concreto, el máximo parcial relativo. El concepto de fuerza relativa se usa para comparar las posibilidades de fuerza en personas de distinto peso, es decir, la relación de la fuerza máxima de un individuo con su propio peso. La fuerza máxima es un factor fundamental en deportes como levantamiento de pesas, gimnasia artística, deportes de combate, y en general, de fuerza rápida. Los medios de entrenamiento de preparación de fuerza, sobre todo con pesas, son básicos en el entrenamiento de casi todos los tipos de deportes.

La fuerza debe entrenarse en todos los deportistas y aunque la preparación de la fuerza general puede presentar muchas similitudes para todos los atletas, la preparación de fuerza especial –en cambio– tiene que diferenciarse pues las manifestaciones de

fuerza de cada deporte y cada modalidad son distintas. Según Kuznetzov (1981), el grupo de deportes con pelota y los deportes de combate se caracterizan por la manifestación compleja de las cualidades motrices, la preparación especial de fuerza comprende el entrenamiento de la fuerza explosiva, la resistencia de la fuerza, y parcialmente, la agilidad de fuerza.

El entrenamiento de la fuerza máxima, según Platonov (1983), se puede hacer mediante dos métodos que conducen al mismo resultado, aunque hagan intervenir distintos mecanismos. En el método de la coordinación inter e intramuscular, durante una contracción aislada, solo el 30-60 % de las fibras musculares entran en juego. El entrenamiento mejora la sincronización de las fibras en el interior del músculo y la coordinación de los músculos antagonistas; el incremento de la fuerza por este método no implica aumento de la masa muscular, lo cual es necesario en deportes de tipo cíclico y con pelota. En el segundo método, los ejercicios conllevan a una degradación intensa de las estructuras proteicas de los músculos activos y después, una sobrecompensación; esto incrementa la masa muscular, paralelamente a la mejora de la coordinación inter e intramuscular.

La preparación de la fuerza produce adaptaciones a largo plazo. Según Billat (2002), se ha observado que la mayoría de los programas de entrenamiento de la fuerza inducen un aumento de la superficie de la sección transversal del músculo, principalmente por el aumento de las fibras musculares y del tejido conjuntivo que los envolvía. Sin embargo, después de un programa de entrenamiento de musculación a corto plazo, es posible observar un aumento significativo de la fuerza máxima y solo en algunos casos, con una pequeña hipertrofia muscular, e incluso ninguna.

Existen diferentes formas de medir la fuerza. Para Heyward (2002), la fuerza dinámica puede hacerse usando ejercicios que determinen el peso máximo, el exceso de peso corporal que puede levantarse en una repetición del movimiento. Como la fuerza guarda relación con el tamaño y el peso corporal individual, se recomienda el empleo de puntuaciones de fuerza relativa. La puntuación de fuerza relativa es la cantidad de peso adicional dividida por el peso corporal. Por ejemplo, si un hombre de 68 kg. realiza con éxito un levantamiento de un peso de 13,6 kg. ajustado al cinturón de la cintura, la puntuación de su fuerza relativa es 0,20 (13,6 kg./68 kg.)

Sobre la fuerza y su valoración, Verjoshanski (2002) indica que en la actividad el efecto de trabajo de los movimientos viene determinado tanto por la magnitud del esfuerzo máximo desarrollado como por el tiempo consumido. Es por ello que el principal criterio de valoración de las capacidades de fuerza del deportista debe incluir la magnitud

de la potencia del esfuerzo de trabajo desarrollado en un régimen dinámico contra cierta resistencia (carga) externa. El esfuerzo de trabajo se manifiesta de manera aislada, repetida, en trabajo cíclico o intermitente, a velocidades altas o lentas y en diferentes regímenes de trabajo muscular; en función de estos factores se desarrollan las capacidades de fuerza.

Para MacDougall, Wenger y Green (2000), entre los métodos para medir la fuerza y la potencia, se cuenta el levantamiento de pesas. La fuerza de levantamiento de pesos suele medirse como el mayor peso que puede levantarse (1 RM) en un alcance de movimiento determinado. A pesar de que las repeticiones en el levantamiento de pesos implican la alternancia de fases de contracción concéntrica y excéntrica; una prueba de levantamiento de pesas es, en la mayoría de los casos, una prueba de fuerza de contracción excéntrica.

Según George, Fisher y Vehrs (2001), la fuerza muscular se evalúa con frecuencia mediante una repetición máxima (1 RM), que es el peso máximo que se puede levantar una única vez. La fuerza puede evaluarse también con mediciones relativas tales como la relación de fuerza/peso, calculada dividiendo la fuerza por el peso corporal. La fuerza muscular puede estar influenciada por factores como el tamaño de las células musculares movilizadas, el tamaño de la unidad motora activada, el número de unidades motoras, la frecuencia de estimulación, el grado de inhibición neuromuscular, las reservas de energía en ATP, PC y glucosa, la temperatura interna y la acumulación de productos de desecho.

Fleck (1999), cita a Willoughby (1992), quien desarrolló un estudio para medir la efectividad de la periodización de la fuerza en hombres jóvenes entrenados sobre la fuerza de 1 RM en press de banca y sentadilla. En este estudio, los sujetos fueron considerados entrenados si su 1 RM en press de banca y sentadilla era igual o mayor que el 120 y 150 % del peso corporal total, respectivamente. Los resultados demuestran que, con el objetivo de que ocurran ganancias continuas en la fuerza de 1 RM, el peso usado en el entrenamiento debe ser incrementado a medida que ocurren las ganancias en la fuerza. Los resultados apoyan que, en sujetos entrenados, un programa periodizado resulta en mayores ganancias en la fuerza de 1 RM que programas no periodizados de series múltiples.

La capacidad de la fuerza en la población de deportistas y poblaciones, que por su especificidad requieren elevados niveles de fuerza, deben presentar desarrollos superiores a los del común de la población. El parámetro de 120 % en la fuerza acostado y 150 % en

sentadilla profunda, son indicadores relativamente fáciles de medir y seguros, si se cuenta con los equipos apropiados y un nivel mínimo de aprendizaje del gesto o movimiento.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Es una investigación de tipo descriptivo y correlacional, de enfoque cuantitativo y de corte transversal.

Población y muestra

La muestra investigada fueron los estudiantes, hombres y mujeres, matriculados en los diferentes programas y semestres de la Universidad del Atlántico. Según Polit y Hungler (2000), la muestra es de carácter no probabilístico y por conveniencia. Los deportistas participantes, hombres y mujeres, fueron aquellos registrados en las selecciones deportivas, a cargo de un entrenador; de ellos se tomó una muestra para la investigación en número aproximado del 50 % de la población de deportistas. Se midió aproximadamente el 12 % de estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte, los cuales provenían de diferentes semestres y eran elegidos según la disponibilidad de los grupos para ser medidos (ver Tabla 1).

Tabla 1. Número de deportistas y estudiantes universitarios.

DEPORTE	DEPORTISTAS		EDAD	ESTUDIANTES CF	
	MUJERES	HOMBRES		MUJERES	HOMBRES
Atletismo	4	8	16	-	6
Baloncesto	12	8	17	6	13
Fútbol	7	23	18	4	9
Fútbol sala	-	13	19	6	23
Karate-do	4	13	20	6	25
Lev. pesas	7	8	21	2	24
Natación	5	10	22	2	18
Porrismo	16	-	23	2	12
Taekwondo	6	8	24	4	11
Tenis	3	7	25	-	6
Tenis de mesa	1	8	26	-	4
Voleibol	12	14	27	-	3
			28	-	6
Total	77	120		32	160
		197			192

Materiales y métodos

Se considera que el test de una repetición máxima es la mejor referencia para medir la fuerza en el campo de entrenamiento. Determinar 1 RM conlleva a establecer el peso máximo que una persona puede levantar solo una vez y se puede hacer con los equipos de levantamiento de pesas. La evaluación de la fuerza con los ejercicios de fuerza acostado y sentadilla profunda han demostrado ser confiables, de fácil realización y miden la fuerza de grandes grupos musculares involucrados en diferentes deportes.

Test de Fuerza realizados

- Fuerza acostado

El objetivo de la prueba es hallar la fuerza máxima de los deportistas en los miembros superiores. Se realiza en el banco; el deportista se acuesta y levanta la barra cargada, sacándola del soporte, con los antebrazos extendidos y baja la barra hasta cerca del pecho y luego empuja hasta la extensión completa, se va incrementando el peso hasta que no pueda hacer sino una repetición con el máximo peso que pueda levantar. Es preciso que se coloque detrás del banco una persona para que ayude, si es necesario, con el peso que no pueda levantar.

- Sentadilla profunda

El objetivo de la prueba es hallar la fuerza máxima de los deportistas en los miembros inferiores. Se realiza en la plataforma de levantamiento de pesas, con la barra cargada, el deportista realiza una cuclilla profunda manteniendo la espalda recta y la mirada al frente, saca pecho; desciende y sube con velocidad constante; se va adicionando peso a la barra hasta que no pueda hacer sino una repetición con el máximo peso que puede levantar. Si necesita, se puede colocar una tablilla para levantar los talones y facilitar el descenso en la cuclilla; detrás del deportista debe colocarse un ayudante por si lo requiere.

- Repetición máxima (1 RM)

Según Dong-il y cols. (2012), el test de una repetición máxima (1RM) es considerado el *Gold Estándar* para la valoración de la fuerza muscular fuera del laboratorio. El test de 1RM consiste en determinar el peso máximo que puede levantarse solo una vez con la técnica correcta, es simple, y requiere de equipamiento relativamente poco costoso. El test de 1 RM es utilizado por preparadores físicos, profesionales de la salud y el fitness y por especialistas de la rehabilitación para cuantificar el nivel de fuerza, valorar desbalances en la fuerza y para valorar programas de entrena-

miento. Estudios previos han sugerido que el test de 1 RM es una prueba segura para la valoración de la fuerza muscular de los sujetos. Debido al amplio uso del test de 1 RM, es importante que la determinación de la 1 RM sea una medición confiable. La evaluación de la fuerza en ejercicios principales tales como el press en banco y la sentadilla han mostrado ser mediciones confiables, pero no es claro si existe una confiabilidad test-retest aceptable para otros grupos musculares menos utilizados para la evaluación de 1 RM. Los posibles factores que pueden afectar la confiabilidad son el sexo y/o la ubicación del grupo muscular.

Además, se midieron variables como la edad, sexo, peso y talla de los sujetos. Se utilizó equipo de levantamiento de pesas: Plataforma, barra de 15 y 20 kg., juego completo de discos, banca para fuerza acostado y soportes para sentadilla. Para la elaboración de los documentos y el análisis estadístico se utilizó un computador portátil Marca ASUS, con programas Word y Excel.

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Se evaluó un total de 389 estudiantes universitarios, 197 deportistas de las selecciones de la Universidad del Atlántico y 192 estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte, que arrojan los resultados que se presentan a continuación, luego de analizar estadísticamente los datos medidos en las variables de fuerza.

Resultados de los deportistas universitarios

Los resultados de las pruebas de fuerza en los deportistas universitarios, muestran grandes diferencias entre un deporte y otro y entre mujeres y hombres. Las mujeres en la prueba de fuerza acostado presentaron valores promedio, en atletismo de 38,75 kg., en baloncesto de 33,75 kg., en fútbol de 40,0 kg., en karate de 32,50 kg., en levantamiento de pesas de 50,0 kg., en porrismo 33,75 kg., en taekwondo 28,75 kg., y en voleibol 31,75 kg. Para el ejercicio de sentadilla profunda, las mujeres presentaron los siguientes valores: 83,75 kg. en atletismo, 53,75 kg en baloncesto, 52,06 kg en fútbol, 70 kg. en karate, 103 kg. en levantamiento de pesas, 48,75 kg. en porrismo, 35 kg. en taekwondo y 56,11 kg. en voleibol (ver Tabla 2).

En el caso de los hombres, los resultados hallados fueron los siguientes: en fuerza acostado 74,38 kg., en atletismo 60,0 kg., en fútbol 96,25 kg., en levantamiento de pesas 70,0 kg., en taekwondo 70,0 kg., en tenis de mesa 70,0 kg. y 75,63 kg. en voleibol. En la prueba de sentadilla profunda los resultados hallados fueron los siguientes: en atletismo 120,63 kg., en fútbol 80,43 kg., en levantamiento de pesas 155,71 kg., en taekwondo 81,25 kg., en tenis de mesa 80,0 kg. y en voleibol 95,63 kg.

Tabla 2. Resultados de las pruebas fuerza acostado (FA) y sentadilla profunda (SP) de los deportistas de la Universidad

DEPORTE	MUJERES					HOMBRES				
	N	FA	120 %	SP	150 %	N	FA	120 %	SP	150 %
Atletismo	4	38,75 11,09 28,61	70,32	83,75 24,28 28,99	87,90	8	74,38 14,25 19,16	74,93	120,63 19,72 16,35	93,66
Baloncesto	4	33,75 4,79 14,18	75,38	53,75 9,54 17,75	94,23	8		74,93		93,66
Fútbol	4	40,0 8,16 20,41	68,41	52,06 8,94 17,18	85,56	23	60,0 8,16 13,61	81,74	80,43 7,52 9,35	102,18
Futsala	-	-	-	-	-	13	-	84,46	-	105,58
Karate	4	32,50 3,54 10,88	77,28	70,0 14,14 20,20	96,60	13	-	79,26	-	99,07
Lev Pesas	4	50,0 8,16 16,33	70,73	103,0 34,75 33,74	87,66	8	96,25 21,36 22,19	83,76	155,71 46,68 29,97	104,7
Natación	5	-	68,26	-	85,32	10	-	86,53	-	108,17
Porrismo	8	33,75 7,91 23,42	58,10	48,75 10,61 21,76	70,62	-	-	-	-	-
Taekwondo	4	28,75 7,50 26,09	66,90	35,0 10,80 30,86	83,63	4	70,0 8,16 11,66	78,42	81,25 8,54 10,51	98,03
Tenis	-	-	73,84	-	92,30	-	-	82,87	-	103,59
Tenis Mesa	-	-	63,24	-	79,05	3	70,0 20,0 28,57	73,49	80,0 20,0 25,0	91,86
Voleibol	4	31,25 10,31 32,98	78,30	56,11 12,94 23,06	97,88	8	75,63 8,21 10,86	96,94	95,63 18,60 19,45	121,18

Los resultados alcanzados por las mujeres deportistas de la Universidad en las pruebas de fuerza máxima demuestran grandes diferencias entre la fuerza lograda en el test y la fuerza que debían alcanzar según el parámetro de evaluación, que en el caso de la fuerza acostado corresponde al 120 % del peso corporal y en la sentadilla profunda al 150 % del peso corporal. En la fuerza acostado se hallaron diferencias en un

rango desde 20,73 kg. (29,31 %) en levantamiento de pesas hasta 47,05 kg. (60,09 %) en voleibol, siendo estas diferencias muy grandes. En el caso de la sentadilla profunda, las diferencias oscilaron en un rango que se extiende desde 4,15 kg. (4,72 %) en atletismo, hasta 48,63 kg. (58,15 %) en taekwondo; solo las levantadoras de pesas superaron el parámetro alcanzando 103,0 kg. contra 87,66 kg. que pedía el parámetro, seguramente por la especificidad del deporte, lo que indica que tratándose de deportistas, deberían tener mejores niveles de fuerza que los aproximen al parámetro o aún más lo superen (ver Tabla 3).

Tabla 3. Diferencias entre la fuerza lograda y la fuerza proyectada para mujeres deportistas de la Universidad

DEPORTE	N N	FUERZA ACOSTADO				SENTADILLA PROFUNDA			
		MAX	120 %	DIFEREN	%DIFER	MAX	150 %	DIFEREN	%DIFER
Atletismo	4	38,75	70,32	31,57	44,89	83,75	87,90	4,15	4,72
Baloncesto	4	33,75	75,38	41,63	55,23	53,75	94,23	40,48	42,96
Fútbol	4	40,0	68,41	28,41	41,53	52,06	85,56	33,5	39,15
Futsala	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Karate	4	32,50	77,28	44,78	57,95	70,0	96,60	26,6	27,54
Lev Pesas	4	50,0	70,73	20,73	29,31	103,0	87,66	-15,34	-17,49
Natación	5	-	68,26	-	-	-	85,32	-	-
Porrismo	8	33,75	58,10	24,35	41,91	48,75	70,62	21,87	30,97
Taekwondo	4	28,75	66,90	38,15	57,03	35,0	83,63	48,63	58,15
Tenis	-	-	73,84	-	-	-	92,30	-	-
Tenis Mesa	-	-	63,24	-	-	-	79,05	-	-
Voleibol	4	31,25	78,30	47,05	60,09	56,11	97,88	41,77	42,67

Los resultados alcanzados por los hombres deportistas de la Universidad en las pruebas de fuerza máxima demuestran diferencias entre la fuerza lograda en el test y la fuerza que debían alcanzar según el parámetro de evaluación, que en el caso de la fuerza acostado corresponde al 120 % del peso corporal y en la sentadilla profunda al 150 % del peso corporal. En la fuerza acostado se hallaron diferencias en un rango desde 0,55 kg. (0,73 %) en atletismo hasta 21,31 kg. (21,98 %) en voleibol; solo en el caso de levantadores de peso se superó el parámetro con 96,25 kg. contra 83,73 kg. que solicitaba el parámetro. En el caso de la sentadilla profunda, las diferencias oscilaron en un rango que va desde 11,86 kg. (12,91 %) en tenis de mesa, hasta 25,55 kg. (21,08 %) en

voleibol; en los hombres los levantadores de pesas superaron el parámetro alcanzando 155,71 kg contra 104,7 kg que pedía el parámetro, seguramente por la especificidad del deporte; también en el caso de los atletas que alcanzaron 120,63 kg. contra 93,66 kg. que requería el parámetro. Lo que indica que, tratándose de deportistas, algunas modalidades deberían tener mejores niveles de fuerza que los aproximen al parámetro o aún más lo superen (ver Tabla 4).

Tabla 4. Diferencias entre la fuerza lograda y la fuerza proyectada para hombres deportistas de la Universidad

DEPORTE	N	FUERZA ACOSTADO				SENTADILLA PROFUNDA			
		MAX	120 %	DIFEREN	%DIFER	MAX	150 %	DIFEREN	%DIFER
Atletismo	8	74,38	74,93	0,55	0,73	120,63	93,66	-26,97	-28,79
Baloncesto	8	-	87,35	87,35	100	-	-	-	-
Fútbol	23	60,0	81,74	21,74	26,6	80,43	102,18	21,75	21,29
Futsala	13	-	84,46			-	105,58		
Karate	13	-	79,26			-	99,07		
Lev Pesas	8	96,25	83,76	-12,49	-14,92	155,71	104,7	-51,01	-48,72
Natación	10	-	86,53			-	108,17		
Porrismo	-	-	-			-	-		
Taekwondo	4	70,0	78,42	8,42	10,74	81,25	98,03	16,78	17,12
Tenis	-	-	82,87			-	103,59		
Tenis Mesa	3	70,0	73,49	3,49	4,75	80,0	91,86	11,86	12,91
Voleibol	8	75,63	96,94	21,31	21,98	95,63	121,18	25,55	21,08

El análisis de correlación entre el porcentaje de grasa obtenido por tres ecuaciones y los resultados de las pruebas de fuerza máxima realizadas con los deportistas indica que en varios casos sucede lo que se espera, que a menor porcentaje de grasa mayor nivel de fuerza. Este es el caso de atletismo, con valores de -0,79 y -0,73 en mujeres, los hombres no reflejan esta tendencia, pero manifiestan poca dependencia entre estas variables con un valor de 0,16. En las mujeres también se presentan correlaciones negativas en los deportes de porrismo, taekwondo y voleibol tanto para el ejercicio de fuerza acostado como para la sentadilla profunda, con valores entre 0,14 y 0,82. Para el caso de los hombres los valores de correlaciones negativas fueron halladas en fútbol, karate y levantamiento de pesas para la fuerza acostado y para sentadilla profunda solo en el caso de taekwondo (ver Tabla 5).

Tabla 5. Resultados de coeficiente de correlación entre el porcentaje de grasa corporal calculado por tres ecuaciones y los resultados de las pruebas de fuerza acostado y sentadilla profunda de los deportistas

DEPORTE	MUJERES		HOMBRES	
	FUERZA ACOSTADO	SENTADILLA PROFUNDA	FUERZA ACOSTADO	SENTADILLA PROFUNDA
Atletismo	-0,79303473	-0,73528472	0,16047609	0,169925265
Baloncesto	0,67750454	0,28025163		
Fútbol	0,477927923	0,908360996	-0,03039145	0,449889036
Futsala	-	-		
Karate	-1,0	-1,0	-0,02572668	
Lev Pesas	0,369595776	0,739257718	-0,52906214	0,411572862
Natación	-	-	-	-
Porrismo	-0,47553394	-0,19796721	-	-
Taekwondo	-0,41737660	-0,76789361	0,081690565	-0,201614942
Tenis	-	-	-	-
Tenis Mesa			0,204339003	0,204339003
Voleibol	-0,82511686	-0,14378329	0,28227612	0,52514327

Resultados de los estudiantes de educación física

Los resultados de las pruebas de fuerza máxima realizadas a los estudiantes de educación física, fuerza acostado y sentadilla profunda, evidencia que en general presentan bajos niveles de desarrollo de la fuerza, al comparar los resultados obtenidos por los deportistas con el parámetro de 120 % del peso corporal en la fuerza acostado y 150 % del peso corporal en la sentadilla profunda. En mujeres en promedio, el valor más bajo fue hallado a los 23 años con 27,50 kg. cuando debían lograr 59,28 kg.; y el valor más alto a los 18 años con 47,50 kg. cuando debían alcanzar 61,74 kg. En el ejercicio de sentadilla profunda, en promedio se logra el valor más bajo a los 22 años con 25,0 kg. cuando debían alcanzar 83,25 kg.; el valor más alto se logra a los 18 años con 70,0 kg. cuando debían alcanzar 77,18 kg (ver Tabla 6).

En el caso de los hombres, los resultados de la fuerza máxima obtenidos por los estudiantes de educación física en el test de fuerza acostado no presentan diferencias tan grandes entre el valor obtenido y el parámetro. En promedio, el valor más bajo fue hallado a los 16 años con 56,25 kg. cuando debían lograr 68,24 kg.; y el valor más alto a los 26 años con 90,0 kg. cuando debían alcanzar 83,58 kg. En el ejercicio de sentadilla profunda, en promedio se logra el valor más bajo a los 19 años con 63,75 kg. cuando debían alcanzar 96,23 kg.; el valor más alto se logra a los 26 años con 105,0 kg. cuando debían alcanzar un valor de 104,48 kg., único valor superado.

Tabla 6. Resultados de las pruebas fuerza acostado (FA) y sentadilla profunda (SP) de los estudiantes de educación física

EDAD (AÑOS)	MUJERES					HOMBRES				
	N	FA	120 %	SP	150 %	N	FA	120 %	SP	150 %
16	-	-	-	-	-	6	56,25 4,79 8,51	68,24	76,25 9,46 12,41	85,30
17	6	41,25 11,09 26,88	65,91	62,5 21,02 33,63	82,39	13	58,0 8,37 14,43	82,46	81,0 10,25 12,65	103,08
18	4	47,50 3,54 7,44	61,74	70,0 21,21 30,30	77,18	9	57,50 3,54 6,15	78,10	70,0 14,14 20,20	97,63
19	6	37,50 2,89 7,70	72,43	65,0 18,03 27,74	90,54	23	60,0 10,0 16,67	76,98	63,75 12,50 19,61	96,23
20	6	35,0 10,0 28,57	64,03	46,67 12,58 26,96	80,04	25	62,50 20,43 32,69	80,96	73,33 26,58 36,25	101,20
21	2	30,0 7,07 23,57	69,90	55,0 7,07 12,86	87,38	24	66,67 16,33 24,49	78,46	96,67 30,11 31,15	98,08
22	2	35,00 7,07 20,20	66,60	25,0 7,07 28,28	83,25	18	60,0 10,0 16,67	77,94	72,50 20,62 28,44	97,43
23	2	27,50 10,61 38,57	59,28	42,50 3,54 8,32	74,10	12	80,0 20,92 26,15	86,02	87,50 12,94 14,79	107,53
24	4	30,0 7,07 23,57	66,93	50,0 0,00 0,00	83,66	11	68,33 11,25 16,47	83,26	88,75 8,54 9,62	104,08
25	-	-	-	-	-	6	82,0 14,40 17,57	85,88	100,83 23,33 23,13	107,35
26	-	-	-	-	-	4	90,0 14,14 15,71	83,58	105,0 7,07 6,73	104,48
27	-	-	-	-	-	3	72,50 17,68 24,38	81,80	85,0 0,00 0,00	102,25
28	-	-	-	-	-	6	83,0 6,71 8,08	86,52	104,0 29,03 27,91	108,15

Los resultados alcanzados por las estudiantes mujeres de educación física en las pruebas de fuerza máxima demuestran grandes diferencias entre la fuerza lograda en el test y la fuerza que debían alcanzar según el parámetro de evaluación, que en el caso de la fuerza acostado corresponde al 120 % del peso corporal y en la sentadilla profunda al 150 % del peso corporal. En la fuerza acostado se hallaron diferencias en un rango desde 14,24 kg. (23,06 %) a los 18 años hasta 39,90 kg. (57,08 %) a los 21 años, siendo estas

diferencias muy grandes. En el caso de la sentadilla profunda, las diferencias oscilaron en un rango que se extiende desde 7,18 kg. (9,30 %) a los 18 años, hasta 58,25 kg. (69,97 %) a los 22 años, lo que indica que, aunque no se trata de deportistas, por la especificidad del Programa de Educación Física, Recreación y Deporte, los estudiantes si deben tener mejores niveles de fuerza que los aproximen al parámetro (ver Tabla 7).

Tabla 7. Diferencias entre la fuerza lograda y la fuerza proyectada para mujeres estudiantes de educación física.

EDAD (AÑOS)	N	FUERZA ACOSTADO				SENTADILLA PROFUNDA			
		MAX	120 %	DIFEREN	%DIFER	MAX	150 %	DIFEREN	%DIFER
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	6	41,25	65,91	24,66	37,41	62,5	82,39	19,89	24,14
18	4	47,50	61,74	14,24	23,06	70,0	77,18	7,18	9,30
19	6	37,50	72,43	34,93	48,23	65,0	90,54	25,54	28,21
20	6	35,0	64,03	29,03	45,34	46,67	80,04	33,37	41,69
21	2	30,0	69,90	39,90	57,08	55,0	87,38	32,38	37,06
22	2	35,00	66,60	31,60	47,45	25,0	83,25	58,25	69,97
23	2	27,50	59,28	31,78	53,61	42,50	74,10	31,6	42,65
24	4	30,0	66,93	36,93	55,18	50,0	83,66	33,66	40,24

Los resultados alcanzados por los estudiantes hombres de educación física en las pruebas de fuerza máxima también muestran diferencias entre la fuerza lograda en el test y la fuerza que debían alcanzar, que en el caso de la fuerza acostado corresponde al 120 % del peso corporal y en la sentadilla profunda al 150 % del peso corporal; aunque estas diferencias son menores que en las mujeres. En la fuerza acostado se hallaron diferencias en un rango desde 3,52 kg. (4,07 %) a los 28 años hasta 24,46 kg. (29,66 %) a los 17 años; presentándose a los 26 años un resultado de 90,0 kg. que supera el parámetro 83,58 kg. En el caso de la sentadilla profunda, las diferencias oscilaron en un rango que se extiende desde 1,41 kg. (1,44 %) a los 21 años, hasta 32,48 kg. (33,75 %) a los 19 años; se encontró que a la edad de 26 años alcanzaron un máximo de 105,0 kg, frente a 104,48 kg que indicaba el parámetro, superándolo. Aunque no se trata de deportistas, por la especificidad del Programa de Educación Física, Recreación y Deporte, los estudiantes sí deben tener mejores niveles de fuerza que los aproximen al parámetro, sobre todo en aquellas edades en que la diferencia es mayor al 10 % (ver Tabla 8).

Tabla 8. Diferencias entre la fuerza lograda y la fuerza proyectada para hombres estudiantes de educación física

EDAD (AÑOS)	N	FUERZA ACOSTADO				SENTADILLA PROFUNDA			
		MAX	120 %	DIFEREN	%DIFER	MAX	150 %	DIFEREN	%DIFER
16	6	56,25	68,24	11,99	17,57	76,25	85,30	9,05	10,61
17	13	58,0	82,46	24,46	29,66	81,0	103,08	22,08	21,42
18	9	57,50	78,10	20,6	26,38	70,0	97,63	27,63	28,30
19	23	60,0	76,98	16,98	22,06	63,75	96,23	32,48	33,75
20	25	62,50	80,96	18,46	22,80	73,33	101,20	27,87	27,54
21	24	66,67	78,46	11,79	15,03	96,67	98,08	1,41	1,44
22	18	60,0	77,94	17,94	23,02	72,50	97,43	24,93	25,59
23	12	80,0	86,02	6,02	7,00	87,50	107,53	20,03	18,63
24	11	68,33	83,26	14,93	17,93	88,75	104,08	15,33	14,73
25	6	82,0	85,88	3,88	4,52	100,83	107,35	6,52	6,07
26	4	90,0	83,58	6,42	7,68	105,0	104,48	-0,52	-0,50
27	3	72,50	81,80	9,3	11,37	85,0	102,25	17,25	16,87
28	6	83,0	86,52	3,52	4,07	104,0	108,15	4,15	3,84

El análisis de correlación entre el porcentaje de grasa obtenido por tres ecuaciones y los resultados de las pruebas de fuerza máxima realizadas con los estudiantes de educación física, indica que en general a menor porcentaje de grasa mayor nivel de fuerza. Este se evidencia en los valores negativos del índice que aparecen para los estudiantes mujeres y hombres, tanto para el ejercicio de fuerza acostado como sentadilla profunda, con valores que oscila entre -0,01 y -1,0. En las mujeres se presentan correlaciones negativas en edades 20, 22, 23 y 24 para fuerza acostado y a los 22 años para sentadilla. Para el caso de los hombres los valores de correlaciones negativas fueron halladas en las edades de 17 a 20 años y de 22 a 28 años para fuerza acostado y 17, 18 y 24, 26 y 28 años para la sentadilla profunda (ver Tabla 9).

Tabla 9. Resultados de coeficiente de correlación entre el porcentaje de grasa corporal calculado por tres ecuaciones y los resultados de las pruebas de fuerza acostado y sentadilla profunda de los estudiantes de educación física

EDAD (AÑOS)	MUJERES		HOMBRES	
	FUERZA ACOSTADO	SENTADILLA PROFUNDA	FUERZA ACOSTADO	SENTADILLA PROFUNDA
16	-	-	0,124375698	0,579386126
17	0,527394422	0,762639532	-0,104783905	-0,170123612
18	1,0	1,0	-0,579896693	-0,295806789
19	0,798661731	0,667176898	-0,001752974	0,334947891
20	-0,592606335	0,355341466	-0,174717274	0,037828674
21	1,0	1,0	0,301388119	0,210093128
22	-1,0	-1,0	-0,017700995	0,483550362
23	1,0	1,0	-0,136215582	0,10384881
24	-1,0		-0,084252138	-0,205028294
25			-0,053356365	0,086433113
26			-1,0	-1,0
27			-1,0	-
28			-0,637332112	-0,902045342

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En las pruebas de fuerza máxima realizadas con los deportistas, fuerza acostado y sentadilla profunda, se evidencia que en general presentan niveles de desarrollo de la fuerza bajos, al comparar los resultados obtenidos por los deportistas con el parámetro de 120 % del peso corporal en la fuerza acostado y 150 % del peso corporal en la sentadilla profunda. Para las mujeres en la fuerza acostado se presentan las mayores diferencias del 50-60 % entre el resultado y el parámetro, encontrándose en promedio valores bajos como 28,75 kg. en taekwondo cuando debían lograr 66,90 kg. y el mayor valor en levantamiento de pesas con 50,0 kg. cuando debieron hacer 70,73 kg.; en el caso de la sentadilla profunda el valor más bajo se alcanza en taekwondo con 35,0 kg. cuando debían lograr 83,63 kg. y el valor más alto en levantamiento de pesas con 103,0 kg. cuando según el parámetro debían alcanzar 87,66 kg., es decir, superaron el parámetro. Cabe destacar que las pesistas registran este resultado debido a que el ejercicio de sentadilla constituye el movimiento de competencia, no así el ejercicio de fuerza acostado que rara vez lo realizan en entrenamiento.

En el caso de los hombres, los resultados de la fuerza máxima obtenidos por los deportistas en el test de fuerza acostado no presentan diferencias tan grandes entre el valor obtenido y el parámetro. En promedio, el valor más bajo fue hallado en los futbol-

listas con 60,0 kg. cuando debían lograr 81,74 kg. y el valor más alto en los levantadores de pesas con 96,25 kg. cuando debían alcanzar 83,76 kg, es decir, lo superan. En el ejercicio de sentadilla profunda, en promedio se logra el valor más bajo en tenis de mesa con 80,0 kg. cuando debían alcanzar 91,86 kg. y en fútbol con 80,43 kg. cuando debían alcanzar 102,18 kg.; el valor más alto se logra en levantamiento de pesas con 155,71 kg. cuando debían alcanzar un valor de 104,7 kg, parámetro también superado ampliamente. En este caso se debe reconocer que para los levantadores de pesas la fuerza constituye su principal capacidad a desarrollar y el ejercicio de sentadilla hace parte de los ejercicios competitivos.

Un estudio de Fleck (1999), cita que Baker (1994) reportó los efectos del entrenamiento tradicional y periodizado "ondulante" en hombres jóvenes entrenados con experiencia previa en entrenamiento de la fuerza, los cuales podían hacer press de banca y sentadilla con un mínimo del 100 % de su peso corporal. Como resultado, todos los grupos mejoraron significativamente 1 RM en press de banca, 1 RM en sentadilla, el salto vertical y la masa corporal magra determinada con medición de pliegues cutáneos, sin ninguna diferencia significativa entre grupos en ningún criterio de medición. Ninguno de los grupos demostró un cambio significativo en el porcentaje de grasa corporal. Estos resultados, junto con los de Willoughby, indican que la disminución en el volumen de entrenamiento en muchos programas periodizados es en parte responsable de los incrementos en la fuerza, mayores que los de los programas no periodizados.

En las pruebas de fuerza máxima realizadas con los estudiantes, fuerza acostado y sentadilla profunda, se evidencia que en general presentan niveles de desarrollo de la fuerza bajos, al comparar los resultados obtenidos por los estudiantes con el parámetro de 120 % del peso corporal en la fuerza acostado y 150 % del peso corporal en la sentadilla profunda. Las mujeres en la fuerza acostado presentan las mayores diferencias, en varios casos las estudiantes no levantan ni la mitad del peso que requiere el parámetro, encontrándose en promedio valores bajos como 27,5 kg. a los 23 años cuando debían lograr 59,28 kg. y el mayor valor a los 18 años con 47,50 kg. cuando debieron hacer 61,74 kg.; en el caso de la sentadilla profunda el valor más bajo se alcanza a los 22 años con 25,0 kg. cuando debían lograr 83,25 kg. y el valor más alto a los 18 años con 70,0 kg. cuando según el parámetro debían alcanzar 77,18 kg., es decir por debajo el parámetro.

En el caso de los hombres, los resultados de la fuerza máxima obtenidos por los estudiantes en el test de fuerza acostado no presentan diferencias tan grandes entre el valor obtenido y el parámetro, comparativamente con las mujeres. En promedio, el valor

más bajo fue hallado a los 16 años con 56,25 kg. cuando debían lograr 68,24 kg. y el valor más alto a los 26 años con 90,0 kg. cuando debían alcanzar 83,58 kg, es decir, superan el parámetro, pero solo a esta edad. En el ejercicio de sentadilla profunda, en promedio se logra el valor más bajo a los 19 años con 63,75 kg. cuando debían alcanzar 96,23 kg.; el valor más alto se logra a los 26 años con 105,0 kg. cuando debían alcanzar un valor de 104,48 kg, parámetro también superado. No obstante, algunos valores interesantes de fuerza, tratándose de estudiantes de educación física, debían tener mejores registros en las pruebas de fuerza máxima.

Los resultados del análisis de correlación entre el porcentaje de grasa y el IMC en los deportistas de la Universidad, son todos valores positivos que indican que cuando una variable se incrementa, la otra también lo hace; aunque se presenta una amplia variación en los datos, ya que en las mujeres estos oscilan entre 0,16 y 0,96 y en los hombres entre 0,28 y 0,86. Sin embargo, en las mujeres y hombres deportistas, la alta relación entre el porcentaje de grasa e IMC puede deberse, no a un incremento de grasa corporal, sino al aumento de la masa corporal activa, es decir masa muscular, por lo cual se debe hacer un análisis más profundo.

Los análisis de correlación entre los porcentajes de grasa corporal de los deportistas y el nivel de fuerza observado en los resultados de fuerza máxima, indican que en la mayoría de los deportes se hallaron valores negativos tanto para mujeres como para hombres, lo que indica que a menor porcentaje de grasa mayor nivel de fuerza. Sin embargo, esta relación presenta gran variabilidad y los datos oscilan en las mujeres entre 0,90 y -1,0 y para los hombres entre 0,52 y -0,52. El que no se presenten valores negativos en el coeficiente de correlación en deportes como baloncesto o fútbol femenino, o tenis de mesa y voleibol masculino puede deberse a los bajos niveles de fuerza que se hallaron en estos deportes.

La correlación entre el porcentaje de grasa y el nivel de fuerza máxima en los estudiantes de educación física, reportan en general valores negativos que indican que a menor nivel de grasa corporal se logra mayor nivel de fuerza en los estudiantes mujeres y hombres. Estos valores tienen una alta variabilidad en valores que oscilan entre 0,79 y -1,0 en las mujeres y entre 0,57 y -1,0 en hombres, para los dos pruebas de fuerza y se debe a la variabilidad en indicadores como peso corporal, composición corporal y grado de entrenamiento que posee cada estudiante. Cuando no se presentan valores negativos en el coeficiente de correlación en algunas edades o ejercicio, puede deberse a los bajos niveles de fuerza que se hallaron en algunos estudiantes.

CONCLUSIONES

- En el nivel de fuerza de las deportistas mujeres se hallaron grandes diferencias en la fuerza acostado en un rango desde 24,35 kg. (41,91 %) en porrismo hasta 47,05 kg. (60,09 %) en voleibol. En el caso de la sentadilla profunda, las diferencias oscilaron en un rango desde 4,15 kg. (4,72 %) en atletismo, hasta 48,63 kg. (58,15 %) en taekwondo, lo que indica que las deportistas deberían incrementar los niveles de fuerza.
- En los deportistas hombres se hallaron diferencias en la fuerza acostado en un rango desde 0,55 kg. (0,73 %) en atletismo, hasta 21,31 kg. (21,98 %) en voleibol. En el caso de la sentadilla profunda, las diferencias oscilaron en un rango que va desde 11,86 kg. (12,91 %) en tenis de mesa, hasta 25,55 kg. (21,08 %) en voleibol. También se requiere mejorar los niveles de fuerza.
- En el nivel de fuerza alcanzada y proyectada de las estudiantes de educación física se hallaron diferencias en la fuerza acostado en un rango desde 14,24 kg. (23,06 %) a los 18 años hasta 39,90 kg. (57,08 %) a los 21 años, siendo estas diferencias muy grandes. En el caso de la sentadilla profunda, las diferencias oscilaron en un rango que se extiende desde 7,18 kg. (9,30 %) a los 18 años, hasta 58,25 kg. (69,97 %) a los 22 años.
- En los deportistas hombres se hallaron diferencias en la fuerza lograda y proyectada, en fuerza acostado un rango desde 3,52 kg. (4,07 %) a los 28 años hasta 24,46 kg. (29,66 %) a los 17 años; presentándose a los 26 años un resultado de 90,0 kg. que supera el parámetro 83,58 kg. En el caso de la sentadilla profunda, las diferencias oscilaron en un rango que se extiende desde 1,41 kg. (1,44 %) a los 21 años, hasta 32,48 kg. (33,75 %) a los 19 años; se encontró que a la edad de 26 años alcanzaron un máximo de 105,0 kg., frente a 104,48 kg. que indicaba el parámetro. Por la especificidad del Programa de Educación Física, Recreación y Deporte, los estudiantes deberían tener mejores niveles de fuerza.
- En los deportistas el análisis de correlación entre el porcentaje de grasa y las pruebas de fuerza máxima indica que a menor porcentaje de grasa mayor nivel de fuerza. Este es el caso de atletismo, fuerza acostado con valores de -0,79 y sentadilla con -0,73 en mujeres; los hombres no reflejan esta tendencia, pero manifiestan poca dependencia entre estas variables con un valor de 0,16. En las mujeres también se presentan correlaciones negativas en los deportes de porrismo, taekwondo y voleibol tanto para el ejercicio de fuerza acostado como

para la sentadilla profunda, con valores entre 0,14 y 0,82. Para el caso de los hombres los valores de correlaciones negativas fueron halladas en fútbol, karate y levantamiento de pesas para la fuerza acostado y para sentadilla profunda solo en el caso de taekwondo.

- En los estudiantes de educación física, el análisis de correlación entre el porcentaje de grasa y las pruebas de fuerza máxima realizadas con los estudiantes de cultura física, indica que en general a menor porcentaje de grasa, mayor nivel de fuerza evidenciado en los valores negativos del índice que en las mujeres se presentan correlaciones negativas en edades 20, 22, y 24 para fuerza acostado y a los 22 años para sentadilla. En los hombres los valores de correlaciones negativas fueron halladas en las edades de 17 a 20 años y de 22 a 28 años para fuerza acostado y 17, 18 y 24, 26 y 28 años para la sentadilla profunda.

BIBLIOGRAFÍA

- Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Blazevich, A. (2011). *Biomecánica deportiva*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Dong-il, S., Kim, E., Fahs, C., Rossow, L., Young, K., Ferguson, S., Thiebaud, R., Sherk, V., Loenneke, J., Kim, D., Lee, M., Choi, K., Bemben, D., Bemben, M., & So, W. (2012). *Confianza del Test de Una Repetición Máxima en Base al Grupo Muscular y al Sexo*. G-SE Standard. 03/07/2012. g-se.com/a/1410/
- Donskoi, D. y Zatsiorski, V. (1988). *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Manual. Moscú: Editorial Raduga.
- Ehlens, H., Grosser, M. y Zimmermann, E. (1991). *Entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.
- Fleck, S. (1999). *Entrenamiento de la Fuerza Periodizado: Una Revisión Crítica*. PubliCE Premium. <http://g-se.com/es/entrenamiento-de-la-fuerza-y-potencia/articulos/entrenamiento-de-la-fuerza-periodizado-una-revision-critica-188>
- George, J., Fisher, G. y Vehrs, P. (2001). *Test y pruebas físicas*. 3ª edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Hartman, J. y Tunnemann, H. (1996). *Entrenamiento moderno de la fuerza*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Heyward, V. (2002). *Evaluación y prescripción del ejercicio*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Kuznetsov, V. (1981). *Preparación de fuerzas en los deportistas de las clases superiores*. Ciudad de la Habana: Editorial Orbe.
- Matvéev, L. P. (1983). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Moscú: Editorial Raduga.

- MacDougall, D., Wenger, H. y Green, H. (2000). *Evaluación fisiológica del deportista*. Segunda edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Ozolin, N. y Markov, D. (1991). *Atletismo*. Ciudad de la Habana: Editorial Científico Técnica.
- Platonov, V. (1983). *El entrenamiento deportivo, teoría y metodología*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Platonov, V. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Polit, D. y Hungler, B. (2000). *Investigación científica en ciencias de la salud*. Sexta edición. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Verjoshanski, I. (1990). *Entrenamiento Deportivo. Planificación y programación*. Barcelona: Editorial Martínez Roca.
- Verjohanski, I. (2002). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Zatsiorski, V. (1989). *Metrológica Deportiva*. Moscú: Editorial Planeta.
- Zhelyazkov, T. (2006). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Cali: Escuela Nacional del Deporte.

Fuerza máxima en mujeres y hombres deportistas de la Universidad del Atlántico 2016

RESUMEN

La preparación deportiva en el ámbito universitario tiene importancia debido a que ellos no solo representan las instituciones de educación superior en eventos regionales y nacionales, sino que muchos de ellos compiten en el sistema de deporte federado e incluso representan el país en eventos internacionales, por lo cual se justifica estudiar las fortalezas y debilidades que presenta su preparación. El estudio fue desarrollado con una muestra de 197 deportistas de la Universidad del Atlántico en el año 2016, 120 hombres y 77 mujeres, de deportes individuales y de conjunto. Tuvo como objetivo caracterizar los deportistas universitarios en la capacidad de fuerza, con el fin de conocer el estado actual de dicha capacidad y su influencia en el desempeño deportivo. Se midió la fuerza máxima (1 RM) con los ejercicios de fuerza acostado y sentadilla profunda, utilizando para tal fin los equipos de levantamiento de pesas, la palanqueta y los discos. Los resultados hallados son: las mujeres en fuerza acostado presentaron valores promedio, en atletismo de 38,75 kg., en baloncesto de 33,75 kg., en fútbol de 40,0 kg., en karate de 32,50 kg., en levantamiento de pesas de 50,0 kg., en porrismo 3,75 kg., en taekwondo 28,75 kg., y en voleibol 31,75 kg. En sentadilla profunda, presentaron los siguientes valores: 83,75 kg. en atletismo, 53,75 kg. en baloncesto, 52,06 kg. en fútbol, 70 kg. en karate, 103 en levantamiento de pesas, 48,75 en porrismo, 35 kg. en taekwondo y 56,11 kg. en voleibol. En los hombres: en fuerza acostado 74,38 kg. en atletismo, 60,0 kg. en fútbol, 96,25 kg. en levantamiento de pesas, 70,0 en taekwondo, 70,0 kg. en tenis de mesa y 75,63 en voleibol. En sentadilla profunda: en atletismo 120,63 kg., en fútbol 80,43 kg., en levantamiento de pesas 155,71 kg., en taekwondo 81,25 kg., en tenis de mesa 80,0 kg. y en voleibol 95,63 kg.

Palabras clave: preparación deportiva, fuerza máxima, deportistas universitarios.

Cómo citar este capítulo:

Villamarin Menza, S. (2018). Análisis de la fuerza máxima en mujeres y hombres deportistas de la Universidad del Atlántico 2016. En B. Betancourt Guerrero y S. Villamarin Menza, *El deporte universitario. Artículos de investigación* (pp.141-154). Barranquilla: Ediciones Universidad del Atlántico

INTRODUCCIÓN

Los programas de bienestar desarrollan procesos de preparación de los deportistas de diferentes modalidades que representan a las universidades en eventos de nivel local, regional y nacional. La preparación de los deportistas es un proceso complejo que abarca las tareas del entrenamiento teórico, psicológico, técnico, táctico y físico. La preparación física, compuesta por las capacidades de fuerza, velocidad, flexibilidad y resistencia, constituyen las tareas principales pues le brinda al deportista la preparación de las condiciones básicas para desempeñarse en el ámbito del deporte.

Para Hollman (1980), el concepto de capacidad de rendimiento es complejo y según él, el esfuerzo motor activo puede clasificarse en cinco formas principales: la coordinación, la flexibilidad, la fuerza, la rapidez y la resistencia que es la capacidad de mantener durante el máximo tiempo posible un esfuerzo muscular activo. Para aumentar la capacidad de rendimiento con una motricidad determinada se requieren formas específicas de ejercicio y entrenamiento. Los dos polos de la capacidad de rendimiento son la fuerza y la resistencia.

En la preparación deportiva, Bompa (2000) dice que la fuerza, velocidad y resistencia son cualidades importantes para obtener un rendimiento óptimo. La cualidad dominante es aquella a la que el deporte exige una mayor contribución, por ejemplo, la fuerza en la halterofilia. La combinación de fuerza y resistencia crea la resistencia muscular, la potencia o capacidad para ejecutar movimientos explosivos en el mínimo de tiempo posible es producto de la integración de la fuerza y la velocidad máximas, la combinación de la velocidad y la resistencia se denomina velocidad-resistencia.

La preparación de los deportistas, según Ozolin y Markov (1991), para las carreras de distancias medias y largas y la marcha atlética también necesitan un tipo de fuerza resistencia, sobre todo en las fases de aceleración y al final del evento. Esto es aplicable a muchos otros deportes. Según Kuznetzov (1981), el grupo de deportes con pelota y los deportes de combate se caracterizan por la manifestación compleja de las cualidades motrices, la preparación especial de fuerza comprende el entrenamiento de la fuerza explosiva, la resistencia de la fuerza y parcialmente la agilidad de fuerza.

Según Thoden (2000), la potencia aeróbica máxima es equivalente a la cantidad máxima de oxígeno que un individuo puede consumir por unidad de tiempo durante una actividad que aumenta de intensidad progresivamente, realizada con un grupo muscular importante, incluso hasta el agotamiento. Cuando es expresada en términos

de oxígeno se abrevia como VO_2 máx., en deportes como las carreras de fondo, en las que se soporta el peso del cuerpo durante la competición, se expresa como volumen por minuto en relación al peso corporal (ml/kg/min).

Según Zatsiorski (1989), la fuerza se define como la capacidad para superar una resistencia externa o de reaccionar a ella mediante las tensiones musculares. El nivel de desarrollo de la fuerza condiciona los resultados en casi todos los deportes, por lo cual es necesario prestar especial atención a los métodos de perfeccionamiento y control de esta capacidad. La fuerza se clasifica en fuerza máxima, fuerza explosiva y resistencia de la fuerza; la fuerza máxima se emplea para caracterizar, en primer lugar la fuerza absoluta manifestada sin consideración del tiempo, y en segundo lugar, la fuerza cuyo tiempo de acción está limitado por las condiciones del movimiento.

La capacidad de fuerza ha sido estudiada ampliamente. Matvéev (1983), dice que las aptitudes de fuerza son imprescindibles en todas las modalidades deportivas, pero en medida y correlaciones distintas; en unas modalidades se requieren en mayor medida las aptitudes de fuerza máxima, en otras más fuerza y velocidad y en otras resistencia de la fuerza. Las aptitudes de fuerza máxima se manifiestan en movimientos relativamente lentos con grandes cargas externas como el levantamiento de pesas, el ejercicio de cruz en gimnasia, etc.

Según Donskoi y Zatsiorski (1988), casi todos los movimientos se producen como resultado de la contracción de un gran número de grupos musculares; la fuerza de acción y además, la fuerza cambia cuando varían los ángulos articulares, pues varían las condiciones de la tracción que ejercen los músculos sobre los huesos, en particular los brazos de las fuerzas de tracción muscular. La fuerza de acción del hombre depende de la posición de su cuerpo, por eso cuando se seleccionan los ejercicios de fuerza, hay que estar seguro que en ellos trabajarán activamente aquellos músculos cuya fuerza hay que aumentar.

La preparación de fuerza según Platonov (2001), debe abarcar los tipos fundamentales de fuerza: fuerza máxima, fuerza-velocidad y fuerza-resistencia. La fuerza máxima supone las posibilidades máximas que el deportista puede demostrar durante una máxima contracción muscular voluntaria. La fuerza máxima determina en gran medida el resultado deportivo en modalidades como la halterofilia, los lanzamientos en atletismo, los saltos, las carreras de velocidad, los distintos tipos de lucha, la gimnasia artística, natación de velocidad, el remo, el patinaje de velocidad y en algunos juegos deportivos de equipo.

El entrenamiento de la fuerza tiene gran preponderancia en el proceso de preparación del deportista. Según MacDougall, Wenger y Green (2000), la aplicabilidad e importancia relativa de la fuerza y la potencia a la hora de practicar un deporte varía enormemente. En deportes como levantamiento de pesas, lanzamiento, saltos y sprint en la pista, la fuerza y la potencia son factores dominantes (una vez se ha adquirido la técnica). En deportes que se basan en la destreza (tiro con pistola), y modalidades de resistencia (maratón, esquí de fondo, natación de larga duración) la fuerza y la potencia no tienen tanta importancia.

Según Ehlers, Grosser y Zimmermann (1991), la fuerza máxima se alcanza a través de la hipertrofia muscular (entrenamiento de desarrollo muscular), y mejorando la utilización sincrónica del mayor número posible de unidades motoras (coordinación intramuscular); también se logra mediante la combinación de ambos métodos (entrenamiento combinado). El método de desarrollo muscular trabaja intensidades entre el 40-60 % de la fuerza máxima y el método de coordinación intramuscular intensidades entre 75 y 100 % de la fuerza máxima del deportista.

Según Verjoshanski (1990), el aumento del potencial de fuerza de los músculos está determinado por la mejora del mecanismo de regulación intramuscular, por el incremento del número de unidades motoras implicadas en la tensión, por el aumento de la frecuencia de estímulo a que son expuestas las motoneuronas y su sincronización. La fuerza máxima se intensifica principalmente por la intervención en la tensión muscular de las grandes unidades motoras (de elevado umbral de estímulo). La fuerza muscular está condicionada, en gran medida, por las cualidades hereditarias del aparato neuromuscular, particularmente en la relación entre fibras rápidas y lentas.

Según Hartmann y Tunnenman (1996), la fuerza física es mayor cuanto más inmensa sea su estatura, siempre y cuando el cuerpo este formado principalmente por músculo y no grasa. Esta conclusión la reafirman los halterófilos de diferentes categorías: en el peso gallo (56 kg) los records del mundo son superiores que en el peso mosca (52 kg) y en el peso ligero (60 kg) son más altos que en el peso gallo. Los deportistas de peso superpesado (más de 110 kg) levantan más porque la fuerza depende de la masa muscular para generar fuerza máxima y absoluta. La fuerza máxima es decisiva en deportistas que no dependen de categorías de peso y cuyo objetivo consiste en superar la resistencia de un adversario o de un implemento. Los lanzadores en atletismo, incrementan su fuerza mediante el aumento de la masa muscular.

El entrenamiento de la fuerza tiene gran importancia en la mayoría de los deportes, en especial en los de fuerza máxima y fuerza explosiva. Según Ozolin y Markov (1991), sin un considerable aumento de la fuerza muscular no se puede alcanzar una alta maestría en la carrera de velocidad, con vallas, en los saltos y lanzamientos. La fuerza debe manifestarse sumamente rápida, creando gran potencia de trabajo con un tiempo bastante corto (0,1 seg. como promedio).

Para Zhelyazkov (2006), la fuerza máxima la constituyen aquellos valores máximos que puede alcanzar un músculo o grupo muscular en una contracción. Esto se conoce como fuerza absoluta y se diferencia de la fuerza máxima que puede manifestar un músculo determinado en cada caso, el máximo parcial relativo. El concepto de fuerza relativa se usa para comparar las posibilidades de fuerza en personas de distinto peso, es decir la relación de la fuerza máxima de un individuo con su propio peso. La fuerza máxima es un factor fundamental del logro deportivo en una serie de deportes como levantamiento de pesas, gimnasia artística, deportes de combate y en general de fuerza rápida.

El entrenamiento de la fuerza máxima, según Platonov (1983), se puede hacer mediante el método de la coordinación inter e intramuscular, ya que se sabe que durante una contracción aislada solo el 30-60 % de las fibras musculares entran en juego. El entrenamiento mejora la sincronización de las fibras en el interior del músculo y la coordinación de los músculos antagonistas; el incremento de la fuerza por este método no implica aumento de la masa muscular, lo cual es necesario en deportes de tipo cíclico y con pelota. El segundo método, los ejercicios conllevan a una degradación intensa de las estructuras proteicas de los músculos activos y después una sobrecompensación, esto incrementa la masa muscular, paralelamente a la mejora de la coordinación inter e intramuscular.

La preparación de fuerza produce adaptaciones a largo plazo, según Billat (2002), se ha observado que la mayoría de los programas de entrenamiento de la fuerza inducen un aumento de la superficie de la sección transversal del músculo, principalmente por el aumento de las fibras musculares y del tejido conjuntivo que los envolvía. Sin embargo, después de un programa de entrenamiento de musculación a corto plazo, es posible observar un aumento significativo de la fuerza máxima y solo en algunos casos, con una pequeña hipertrofia muscular e incluso ninguna.

Existen diferentes formas de medir la fuerza. Para Heyward (2002), la fuerza dinámica puede medirse usando ejercicios que determinen el peso máximo, en exceso de peso

corporal, que puede levantarse en una repetición del movimiento. Como la fuerza guarda relación con el tamaño y el peso corporal individual se recomienda el empleo de puntuaciones de fuerza relativa. La puntuación de fuerza relativa es la cantidad de peso adicional dividida por el peso corporal. Por ejemplo, si un hombre de 68 kg. realiza con éxito un levantamiento de un peso de 13,6 kg. ajustado al cinturón de la cintura, la puntuación de su fuerza relativa es 0,20 (13,6 kg./ 68 kg.)

Sobre la fuerza y su valoración Verjoshanski (2002), indica que el efecto de trabajo de los movimientos viene determinado tanto por la magnitud del esfuerzo máximo desarrollado como por el tiempo empleado. El principal criterio de valoración de las capacidades de fuerza del deportista debe incluir la magnitud de la potencia del esfuerzo desarrollado en un régimen dinámico contra cierta resistencia (carga) externa. El esfuerzo de trabajo en condiciones de actividad deportiva se manifiesta de manera aislada, repetida, en trabajo cíclico o intermitente, a velocidades altas o lentas y en diferentes regímenes de trabajo muscular; en función de uno u otro de estos factores se desarrollan las capacidades de fuerza de los deportistas.

Para MacDougall, Wenger y Green (2000), entre los métodos para medir la fuerza y la potencia, se cuenta el levantamiento de pesas. La fuerza de levantamiento de pesos suele medirse como el mayor peso que puede levantarse (1 RM) en un alcance de movimiento determinado. A pesar de que las repeticiones en el levantamiento de pesos implican la alternancia de fases de contracción concéntrica y excéntrica; una prueba de levantamiento de pesas es, en la mayoría de los casos, una prueba de fuerza de contracción excéntrica.

Para George, Fisher y Vehrs (2001), la fuerza muscular se evalúa con frecuencia mediante una repetición máxima (1RM), que es el peso máximo que se puede levantar una única vez. La fuerza puede evaluarse también con mediciones relativas tales como la relación de fuerza/peso, calculada dividiendo la fuerza por el peso corporal. La fuerza muscular puede estar influenciada por factores como el tamaño de las células musculares movilizadas, el tamaño de la unidad motora activada, el número de unidades motoras, la frecuencia de estimulación, el grado de inhibición neuromuscular, las reservas de energía en ATP, PC y glucosa, la temperatura interna y la acumulación de productos de desecho.

A las instituciones de educación superior llega un buen número de los deportistas que pertenecen al sistema deportivo federado y también estudiantes que poseen las posibilidades para formarse como deportistas en las universidades, por lo cual se justifica garantizar que los procesos de preparación de los deportistas que se desarrollan al interior de

las universidades reúnan las condiciones humanas, técnicas, materiales y financieras para el desarrollo óptimo de procesos de preparación deportiva que los lleven a obtener los rendimientos propuestos. El objetivo del presente estudio es caracterizar la fuerza de los deportistas universitarios que representan la Universidad del Atlántico en eventos regionales y nacionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio de tipo descriptivo y transversal. Para el estudio de la fuerza, la muestra investigada fueron 197 deportistas, hombres y mujeres, matriculados en los diferentes programas y semestres de la Universidad del Atlántico. Según Polit y Hungler (2000), la muestra es de carácter no probabilístico y por conveniencia. Los deportistas participantes fueron aquellos registrados en las selecciones deportivas de la Universidad, a cargo de un entrenador; los deportistas fueron medidos entre 2015-2016.

Para evaluar la fuerza de los deportistas se considera que el test de una repetición máxima es la mejor referencia para medir la fuerza en el campo de entrenamiento. Determinar 1 RM conlleva a establecer el peso máximo que una persona puede levantar solo una vez y se puede hacer con los equipos de levantamiento de pesas. La evaluación de la fuerza con los ejercicios de fuerza acostado y sentadilla profunda han demostrado ser confiables, de fácil realización y miden la fuerza de grandes grupos musculares involucrados en diferentes deportes.

Según Dong-il y cols. (2012), el test de una repetición máxima (1 RM) es considerado el *Gold Estándar* para la valoración de la fuerza muscular fuera del laboratorio. El test de 1 RM consiste en determinar el peso máximo que puede levantarse solo una vez con la técnica correcta, es simple y requiere de equipamiento relativamente poco costoso. El test de 1 RM es utilizado por preparadores físicos, profesionales de la salud y el fitness y por especialistas de la rehabilitación para cuantificar el nivel de fuerza, valorar desbalances en la fuerza y para valorar programas de entrenamiento. Estudios previos han sugerido que el test de 1 RM es una prueba segura para la valoración de la fuerza muscular de los sujetos. La evaluación de la fuerza en ejercicios principales tales como el press en banco y la sentadilla han mostrado ser mediciones confiables, pero no es claro si existe una confiabilidad test-retest aceptable para otros grupos musculares menos utilizados para la evaluación de 1 RM. Los posibles factores que pueden afectar la confiabilidad son el sexo y/o la ubicación del grupo muscular.

- Fuerza acostado

El objetivo de la prueba es hallar la fuerza máxima de los deportistas en los miembros superiores. Se realiza en el banco, el deportista se acuesta y levanta la barra cargada, sacándola del soporte, con los antebrazos extendidos y baja la barra hasta cerca del pecho y luego empuja hasta la extensión completa, se va incrementando el peso hasta que no pueda hacer sino una repetición con el máximo peso que pueda levantar. Es preciso que se coloque detrás del banco una persona para que ayude si es necesario con el peso que no pueda levantar.

- Sentadilla profunda

El objetivo de la prueba es hallar la fuerza máxima de los deportistas en los miembros inferiores. Se realiza en la plataforma de levantamiento de pesas, con la barra cargada, el deportista realiza una cuclilla profunda manteniendo la espalda recta y la mirada al frente, saca pecho; desciende y sube con velocidad constante; se va colocando peso a la barra hasta que no pueda hacer sino una repetición con el máximo peso que puede levantar. Si necesita, se puede colocar una tablilla para levantar los talones y facilitar el descenso en la cuclilla; detrás del deportista debe colocarse un ayudante por si lo requiere (ver Tabla 1).

Tabla 1. Muestra de deportistas evaluados, por modalidad deportiva y sexo

NO.	DEPORTE	MUJERES	HOMBRES	TOTAL	%
1	Atletismo	4	8	12	6,09
2	Baloncesto	12	8	20	10,15
3	Fútbol	7	23	30	15,22
4	Fútbol sala	-	13	13	6,59
5	Karate do	4	13	17	8,63
6	Lev. pesas	7	8	15	7,61
7	Natación	5	10	15	7,61
8	Porrismo	16	-	16	8,12
9	Taekwondo	6	8	14	7,1
10	Tenis	3	7	10	5,08
11	Tenis de mesa	1	8	9	4,57
12	Voleibol	12	14	26	13,2
Total		77	120	197	100

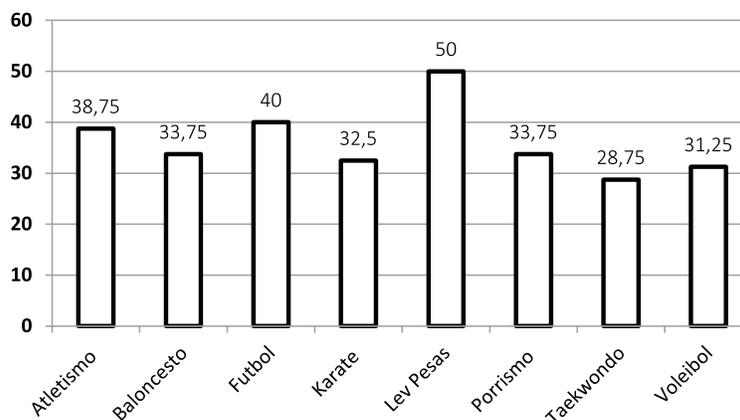
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las pruebas de fuerza en los deportistas universitarios, mostraron grandes diferencias entre un deporte y otro y entre mujeres y hombres. Las mujeres en la prueba de fuerza acostado presentaron valores promedio, en atletismo de 38,75 kg.,

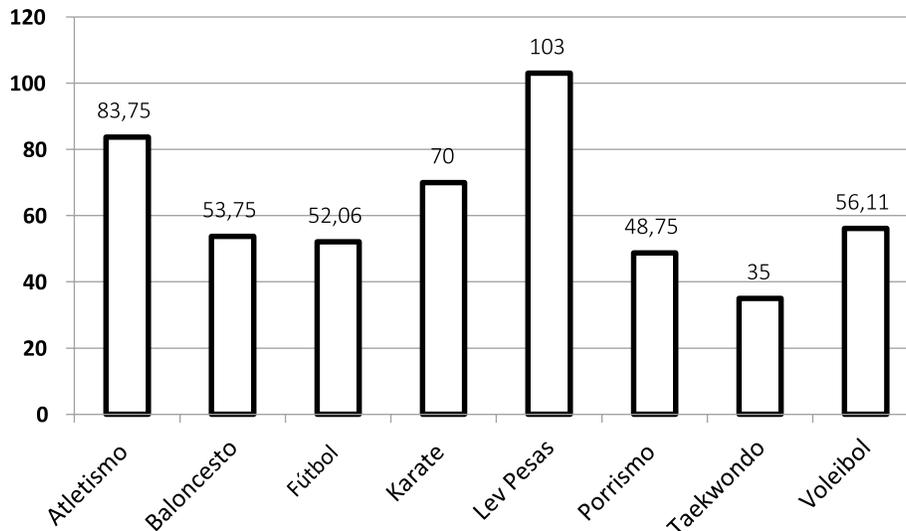
en baloncesto de 33,75 kg., en fútbol de 40,0 kg., en karate de 32,50 kg., en levantamiento de pesas de 50,0 kg., en porrismo 33,75 kg., en taekwondo 28,75 kg., y en voleibol 31,75 kg. Para el ejercicio de sentadilla profunda, las mujeres presentaron los siguientes valores: 83,75 kg. en atletismo, 53,75 kg. en baloncesto, 52,06 kg. en fútbol, 70 kg. en karate, 103 kg. en levantamiento de pesas, 48,75 kg. en porrismo, 35 kg. en taekwondo y 56,11 kg. en voleibol (ver Tabla 2 y Gráficos 1 y 3).

Tabla 2. Resultados de las pruebas fuerza acostado y sentadilla profunda de las mujeres deportistas.

DEPORTE	N	F. ACOSTADO	120 %	SENTADILLA P.	150 %
Atletismo	4	38,75	70,32	83,75	87,90
		11,09		24,28	
		28,61		28,99	
Baloncesto	4	33,75	75,38	53,75	94,23
		4,79		9,54	
		14,18		17,75	
Fútbol	4	40,0	68,41	52,06	85,56
		8,16		8,94	
		20,41		17,18	
Karate	4	32,50	77,28	70,0	96,60
		3,54		14,14	
		10,88		20,20	
Lev Pesas	4	50,0	70,73	103,0	87,66
		8,16		34,75	
		16,33		33,74	
Porrismo	8	33,75	58,10	48,75	70,62
		7,91		10,61	
		23,42		21,76	
Taekwondo	4	28,75	66,90	35,0	83,63
		7,50		10,80	
		26,09		30,86	
Voleibol	4	31,25	78,30	56,11	97,88
		10,31		12,94	
		32,98		23,06	



Gráfica 1. Fuerza acostado mujeres deportistas Universidad del Atlántico (en kg.)

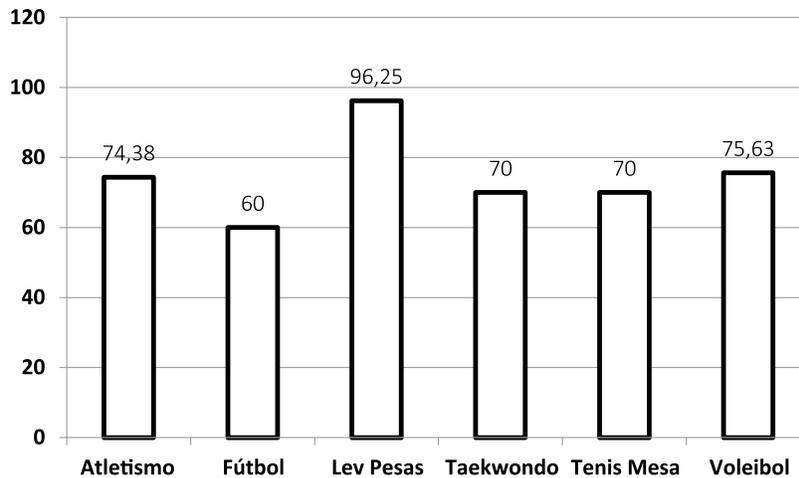


Gráfica 2. Fuerza acostado hombres deportistas Universidad del Atlántico (en kg.)

En el caso de los hombres, los resultados hallados fueron los siguientes: en fuerza acostado 74,38 kg. en atletismo, 60,0 kg. en fútbol, 96,25 kg. en levantamiento de pesas, 70,0 en taekwondo, 70,0 kg. en tenis de mesa y 75,63 en voleibol. En la prueba de sentadilla profunda los resultados hallados fueron los siguientes: en atletismo 120,63 kg., en fútbol 80,43 kg., en levantamiento de pesas 155,71 kg., en taekwondo 81,25 kg., en tenis de mesa 80,0 kg. y en voleibol 95,63 kg (ver Tabla 3 y Gráficos 2 y 4).

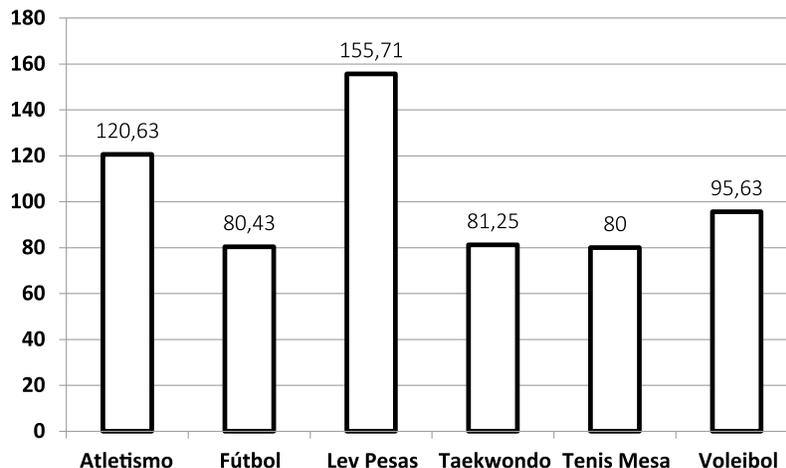
Tabla 3. Resultados de las pruebas fuerza acostado y sentadilla profunda de los hombres deportistas

DEPORTE	N	F. ACOSTADO	120 %	SENTADILLA P.	150 %
Atletismo	8	74,38	74,93	120,63	93,66
		14,25		19,72	
		19,16		16,35	
Fútbol	23	60,0	81,74	80,43	102,18
		8,16		7,52	
		13,61		9,35	
Lev Pesas	8	96,25	83,76	155,71	104,7
		21,36		46,68	
		22,19		29,97	
Taekwondo	4	70,0	78,42	81,25	98,03
		8,16		8,54	
		11,66		10,51	
Tenis de mesa	3	70,0	73,49	80,0	91,86
		20,0		25,0	
		28,57		25,0	
Voleibol	8	75,63	96,94	95,63	121,18
		8,21		18,60	
		10,86		19,45	



Gráfica 3. Sentadilla profunda mujeres deportistas Universidad del Atlántico (en kg.)

Fleck (1999), cita a Willoughby (1992), quien desarrolló un estudio para medir la efectividad de la periodización de la fuerza en hombres jóvenes entrenados sobre la fuerza de 1RM en press de banca y sentadilla. En este estudio, los sujetos fueron considerados entrenados si su 1 RM en press de banca y sentadilla era igual o mayor que el 120 y 150 % del peso corporal total, respectivamente. Los resultados demuestran que, con el objetivo de que ocurran ganancias continuas en la fuerza de 1RM, el peso usado en el entrenamiento debe ser incrementado a medida que ocurren las ganancias en la fuerza. Los resultados apoyan que, en sujetos entrenados, un programa periodizado resulta en mayores ganancias en la fuerza de 1RM que programas no periodizados de series múltiples.



Gráfica 4. Sentadilla profunda hombres deportistas Universidad del Atlántico (en kg.)

En otro estudio reportado por Fleck (1999), cita que Baker (1994), reportó los efectos del entrenamiento tradicional y periodizado "ondulante" en hombres jóvenes entrenados con experiencia previa en entrenamiento de la fuerza, los cuales podían hacer press de banca y sentadilla con un mínimo del 100 % de su peso corporal. Como resultado, todos los grupos mejoraron significativamente 1RM en press de banca, 1RM en sentadilla, el salto vertical, y la masa corporal magra determinada con medición de pliegues cutáneos, sin ninguna diferencia significativa entre grupos en ningún criterio de medición. Ninguno de los grupos demostró un cambio significativo en el porcentaje de grasa corporal. Estos resultados, junto con los resultados de Willoughby, indican que la disminución en el volumen de entrenamiento presente en muchos programas periodizados es en parte responsable de los incrementos en la fuerza que son mayores que los de los programas no periodizados.

La capacidad de la fuerza en la población de deportistas y poblaciones que por su especificidad requieren elevados niveles de fuerza, deben presentar desarrollos superiores a los del común de la población. El parámetro de 120 % en la fuerza acostado y 150 % en sentadilla profunda, son indicadores relativamente fáciles de medir y seguros, si se cuenta con los equipos apropiados y un nivel mínimo de aprendizaje del gesto o movimiento.

En las pruebas de fuerza máxima realizadas con los deportistas, fuerza acostado y sentadilla profunda, se evidenció que en general presentan niveles de desarrollo de la fuerza bajos, al comparar los resultados obtenidos por los deportistas con el parámetro de 120 % del peso corporal en la fuerza acostado y 150 % del peso corporal en la sentadilla profunda. Para las mujeres en la fuerza acostado se presentan las mayores diferencias del 50-60 % entre el resultado y el parámetro, encontrándose en promedio valores bajos como 28,75 kg en taekwondo cuando debían lograr 66,90 kg y el mayor valor en levantamiento de pesas con 50,0 kg. cuando debieron hacer 70,73 kg.; en el caso de la sentadilla profunda el valor más bajo se alcanza en taekwondo con 35,0 kg. cuando debían lograr 83,63 kg. y el valor más alto en levantamiento de pesas con 103,0 kg. cuando según el parámetro debían alcanzar 87,66, es decir superaron el parámetro. Cabe destacar que las pesistas registran este resultado debido a que el ejercicio de sentadilla constituye el movimiento de competencia, no así el ejercicio de fuerza acostado que rara vez lo realizan en entrenamiento.

En el caso de los hombres, los resultados de la fuerza máxima obtenidos por los deportistas en el test de fuerza acostado no presentan diferencias tan grandes entre el valor obtenido y el parámetro. En promedio, el valor más bajo fue hallado en los futbol-

listas con 60,0 kg. cuando debían lograr 81,74 kg. y el valor más alto en los levantadores de pesas con 96,25 kg. cuando debían alcanzar 83,76 kg., es decir lo superan. En el ejercicio de sentadilla profunda, en promedio se logra el valor más bajo en tenis de mesa con 80,0 kg. cuando debían alcanzar 91,86 kg., y en fútbol con 80,43 kg. cuando debían alcanzar 102,18 kg.; el valor más alto se logra en levantamiento de pesas con 155,71 kg. cuando debían alcanzar un valor de 104,7 kg., parámetro también superado ampliamente. En este caso se debe reconocer que para los levantadores de pesas la fuerza constituye su principal capacidad a desarrollar y el ejercicio de sentadilla hace parte de los ejercicios competitivos. Los resultados de los pesistas sirven como criterio para valorar los demás deportistas.

CONCLUSIONES

- En el nivel de fuerza de las deportistas mujeres se hallaron grandes diferencias en la fuerza acostado en un rango desde 28,75 kg. (66,90 %) en taekwondo hasta 50,0 kg. (70,73 %) en levantamiento de pesas.
- En la sentadilla profunda el rango va desde 35,0 kg. (83,63 %) en taekwondo, hasta 103,0 kg. (87,66 %) en levantamiento de pesas. Lo que indica que las deportistas, deberían incrementar los niveles de fuerza.
- En los deportistas hombres se hallaron diferencias en la fuerza acostado en un rango desde 60,0 kg. (81,74 %) en fútbol, hasta 96,25 kg. (83,76 %) en levantamiento de pesas.
- En la sentadilla profunda, las diferencias oscilaron en un rango que va desde 80,0 kg. (91,86 %) en tenis de mesa, hasta 155,71 kg. (104,7 %) en pesas. También se requiere mejorar los niveles de fuerza, en todas las disciplinas deportivas, excepto en levantamiento de pesas, que superaron la cota.

BIBLIOGRAFÍA

- Bompa, T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Dong-il S., Kim, E., Fahs, C., Rossow, L., Young, K., Ferguson, S., Thiebaud, R., Sherk, V. Loenneke, J., Kim, D., Lee, M., Choi, K., Bembem, D., Bembem, M., & So, W. (2012). *Confianza del Test de Una Repetición Máxima en Base al Grupo Muscular y al Sexo*. G-SE Standard. 03/07/2012. g-se.com/a/1410/

- Donskoi, D. y Zatsiorski, V. (1988). *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Manual. Moscú: Editorial Raduga.
- Ehlens, H., Grosser, M., y Zimmermann, E. (1991). *Entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.
- Fleck, S. (1999). *Entrenamiento de la Fuerza Periodizado: Una Revisión Crítica*. PubliCE Premium. <http://g-se.com/es/entrenamiento-de-la-fuerza-y-potencia/articulos/entrenamiento-de-la-fuerza-periodizado-una-revision-critica-188>
- George, J., Fisher, G., y Vehrs, P. (2001). *Test y pruebas físicas*. 3ª edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Hartman, J. y Tunnemann, H. (1996). *Entrenamiento moderno de la fuerza*. Barcelona: Editorial paidotribo.
- Heyward, V. (2002). *Evaluación y prescripción del ejercicio*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Hollman, W. (1980). *La capacidad de rendimiento del ser humano y su respuesta al entrenamiento*. C.H. Boehringer Sohn, Ingelheim am Rein, Alemania.
- Kuznetzov, V. (1981). *Preparación de fuerzas en los deportistas de las clases superiores*. Ciudad de la Habana: Editorial orbe.
- Matvéev, L. (1983). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Moscú: Editorial Raduga.
- MacDougall, D., Wenger, H., y Green, H. (2000). *Evaluación fisiológica del deportista*. Segunda edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Ozolin, N. y Markov, D. (1991). *Atletismo*. Ciudad de la Habana. Editorial Científico Técnica.
- Platonov, V. (1983). *El entrenamiento deportivo, teoría y metodología*. Barcelona. Editorial Paidotribo.
- Platonov, V. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Polit, D. y Hungler, B. (2000). *Investigación científica en ciencias de la salud*. Sexta edición. México. McGraw Hill Interamericana.
- Thoden, J. (2000). Evaluación de la potencia aeróbica, capítulo 4. En, D. MacDougall, H. Wenger, H. Green. *Evaluación fisiológica del deportista*. Segunda edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Verjoshanski, I. (1990). *Entrenamiento Deportivo. Planificación y programación*. Barcelona: Editorial Martínez Roca.
- Verjohanski, I. (2002). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Zatsiorski, V. (1989). *Metrología Deportiva*. Moscú: Editorial Planeta.
- Zhelyazkov, T. (2006). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Cali: Escuela Nacional del Deporte.

Consumo máximo de oxígeno en mujeres y hombres deportistas de la Universidad del Atlántico 2017

RESUMEN

El consumo máximo de oxígeno es la medida para establecer la potencia aeróbica que presenta un deportista; este indicador es importante no solo en aquellos que practican modalidades de fondo o resistencia, sino también para los demás deportistas que deben mover el peso corporal mientras realizan los ejercicios de entrenamiento y competencia. El objetivo de este estudio es establecer el nivel de VO_2 máx. que presentan los deportistas, hombres y mujeres, de la Universidad del Atlántico. Se midieron 139 deportistas, 83 hombres y 56 mujeres, de las diferentes selecciones deportivas, mediante el Test de Tokmakidis que consiste en tomar el tiempo que demora en una prueba de 1.000 m. de carrera sobre la pista de atletismo y luego se procedió a estimar el VO_2 máx. mediante una ecuación. Los deportistas procedían de diferentes programas universitarios y semestres, siendo el 50 % de ellos del programa de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes. En los resultados obtenidos en el consumo máximo de oxígeno por los deportistas varones se observan valores promedio así: baloncesto 49,27, fútbol sala 44,68, rugby 47,89, voleibol 48,34, levantamiento de pesas 40,99, natación 50,51, taekwondo 48,99 y tenis 48,91 ml/kg/min. En las mujeres deportistas los resultados promedio fueron los siguientes: baloncesto 39,79, rugby 36,53, voleibol 35,39, levantamiento de pesas 36,44, taekwondo 40,42 y tenis 36,33 ml/kg/min. En general se puede afirmar que los valores de VO_2 máx. que presentan los deportistas de la Universidad son bajos y se requiere incrementar dicho indicador si se quiere evitar que la resistencia aeróbica sea un factor limitante en el rendimiento deportivo, y si se espera mejorar los resultados en las competencias regionales y nacionales.

Palabras clave: consumo máximo de oxígeno, deportistas universitarios

Cómo citar este capítulo:

Villamarin Menza, S. (2018). Análisis del consumo máximo de oxígeno en mujeres y hombres deportistas de la Universidad del Atlántico 2017. En B. Betancourt Guerrero y S. Villamarin Menza, *El deporte universitario. Artículos de investigación* (pp.155-168). Barranquilla: Ediciones Universidad del Atlántico

INTRODUCCIÓN

En el ámbito universitario, a través de los programas de bienestar, se desarrollan procesos de preparación deportiva en diferentes modalidades que representan las universidades en eventos de nivel local, regional y nacional. Algunos de estos deportistas incluso pertenecen a las selecciones nacionales de sus respectivos deportes y representan al país en eventos internacionales. Es por ello que se justifica la realización de procesos de evaluación y control de la resistencia aeróbica para determinar con precisión el nivel de la capacidad aeróbica que poseen los deportistas para alcanzar sus objetivos competitivos. La investigación científica tiene entonces un gran aporte que hacer a los deportistas y entrenadores, brindándoles información y datos confiables que ayuden a planificar el entrenamiento.

El objetivo de la presente investigación es determinar los valores de consumo máximo de oxígeno que presentan los deportistas de la Universidad del Atlántico. Conociendo los valores de VO_2 máx. es posible establecer si los niveles que presentan los deportistas son óptimos o presentan deficiencias y cuánto deben mejorar, de acuerdo con los requerimientos y exigencias específicas del deporte que practican, para competir con éxito a nivel universitario.

La preparación de los deportistas es un proceso complejo que abarca las tareas de la preparación teórica, psicológica, técnica, táctica y física. La preparación física, compuesta por las capacidades de fuerza, velocidad, flexibilidad y resistencia, constituye una de las tareas principales pues le brinda al deportista la preparación de las condiciones básicas para desempeñarse en el ámbito del deporte. La resistencia aeróbica es la capacidad específica para las modalidades de fondo o aguante, pero también constituye una condición de base para casi cualquier deportista, y si se quiere competir con éxito, hay que desarrollarla.

Desde la perspectiva del entrenamiento deportivo, Matvéev (1983) define la resistencia especial del deportista como la capacidad de oponerse al agotamiento en las condiciones de sobrecarga específicas, especialmente en la máxima movilización de las posibilidades funcionales del organismo para conseguir altas marcas, tanto en las condiciones de entrenamiento, como en las competencias deportivas.

Resistencia general aeróbica, según Hollmann (1980), son los rendimientos resistentes mediante un trabajo dinámico aplicando por lo menos 1/6 de toda la muscu-

latura del esqueleto, si bien lo más conveniente es que se aplique un 40 % de toda la musculatura esquelética; esto sucede en ejercicios como marcha, alpinismo, caminata, ciclismo, natación, remo, esquí, juego de pelota, etc. Los esfuerzos aeróbicos son los más económicos del metabolismo energético y se logran utilizando el aporte de oxígeno para producir ATP, generando como producto final de la combustión de glucosa, agua y anhídrido carbónico.

Para Hollman (1980), el concepto de capacidad de rendimiento es sumamente complejo, y según el esfuerzo motor activo puede clasificarse en cinco formas principales: la coordinación, la flexibilidad, la fuerza, la rapidez y la resistencia que es la capacidad de mantener durante el máximo tiempo posible un esfuerzo muscular activo. Para aumentar la capacidad de rendimiento con una motricidad determinada se requieren formas específicas de ejercicio y entrenamiento. Los dos polos de la capacidad de rendimiento son la fuerza y la resistencia.

Para Bompa (2000), la fuerza, velocidad y resistencia son cualidades importantes para obtener un rendimiento óptimo. La cualidad dominante es aquella a la que el deporte exige una mayor contribución, por ejemplo la fuerza en la halterofilia. La combinación de fuerza y resistencia crea la resistencia muscular, la potencia o capacidad para ejecutar movimientos explosivos en el mínimo de tiempo posible es producto de la integración de la fuerza y la velocidad máximas, la combinación de la velocidad y la resistencia se denomina velocidad-resistencia. Estas manifestaciones son necesarias en los diferentes deportes, en proporciones diferentes, acorde con las exigencias del deporte.

La preparación de los deportistas, según Ozolin y Markov (1991), las carreras de distancias medias y largas y la marcha atlética también necesitan un tipo de fuerza resistencia, y sobre todo en las fases de aceleración y al final del evento. Esto es aplicable a muchos otros deportes. Según Kuznetzov (1981), el grupo de deportes con pelota y los deportes de combate se caracteriza por la manifestación compleja de las cualidades motrices, la preparación especial de fuerza comprende el entrenamiento de la fuerza explosiva, la resistencia de la fuerza y parcialmente la agilidad de fuerza.

La preparación de la resistencia en los deportistas de competición de cualquier modalidad deportiva, es fundamental pues constituye una capacidad de base, que permite no solo un buen desempeño competitivo, sino también la capacidad de soportar las grandes cargas del proceso de entrenamiento. El problema del consumo máximo de oxígeno en los deportistas universitarios está relacionado con la capacidad de lograr un

mejor desempeño, sobre todo en los deportes en los cuales hay necesidad de movilizar toda la masa corporal durante un período de tiempo prolongado.

La magnitud del problema en lo referente a la resistencia se evidencia en la escasa capacidad de aguante de los deportistas en las competencias que deben afrontar. Los deportes de conjunto como el baloncesto, fútbol o voleibol, requieren una capacidad de resistencia bien desarrollada pues las competencias duran con frecuencia entre una y dos horas y para ello es necesario contar con la capacidad de aguante suficiente. En los deportes individuales como el atletismo, natación, taekwondo, karate, pesas, la capacidad de resistencia puede ser el elemento central de la competencia (como en las carreras de fondo) o una capacidad que ayuda a mantener el rendimiento durante las competencias.

Según Thoden (2000), la potencia aeróbica máxima es equivalente a la cantidad máxima de oxígeno que un individuo puede consumir por unidad de tiempo durante una actividad que aumenta de intensidad progresivamente, realizada con un grupo muscular importante, incluso hasta el agotamiento. Cuando es expresada en términos de oxígeno se abrevia como VO_2 máx., en deportes como las carreras de fondo, en las que se soporta el peso del cuerpo durante la competición, se expresa como volumen por minuto en relación al peso corporal (ml/kg/min).

El consumo máximo de oxígeno es la medida estándar para medir la resistencia aeróbica. Según Hollmann (1980), el criterio bruto de la capacidad de rendimiento del corazón, circulación y respiración lo constituye la absorción máxima de oxígeno. El VO_2 máx. se define como la cifra máxima de absorción de oxígeno por minuto, que en un trabajo dinámico máximo de grandes grupos musculares puede ser absorbido por la respiración aérea y a nivel del mar. Pueden actuar como factores limitantes del rendimiento la ventilación pulmonar, la difusión pulmonar, el volumen minuto cardíaco, la diferencia arterio-venosa de oxígeno, el volumen de la sangre, la hemoglobina total, el estado de nutrición, la capacidad de rendimiento dinámica de la musculatura y la capacidad metabólica celular. En el transcurso de la vida, las mujeres alcanzan la cifra máxima de consumo de oxígeno a los 14-15 años, mientras que los hombres lo alcanzan a los 18-19 años; luego la capacidad de rendimiento en las mujeres será de 70-75 % de la del hombre. Las cifras disminuyen hacia los 30 años, se presume que el descenso en esta edad obedece a la pérdida de entrenamiento y puede ser evitado hasta una edad variable de un individuo a otro (herencia), a los 60 años un hombre ha perdido entre 1/4-1/3 de su capacidad de rendimiento y las mujeres entre 1/5-1/4 de pérdida.

Según Billat (2002), el sistema cardiovascular contribuye a responder a la demanda creciente de oxígeno con la potencia del ejercicio de 15 a 25 veces el valor en reposo cuando el sujeto alcanza su consumo máximo de oxígeno, de 53 a 88 ml/min. puesto que el valor de reposo es de 3,5 ml/kg/min. para todos. El objetivo del sistema cardiovascular es suministrar oxígeno al músculo y a los órganos por medio del sistema arterial y de eliminar en cantidad suficiente el CO₂ producido por el metabolismo aeróbico.

En los deportistas es muy importante controlar la capacidad de resistencia aeróbica, sobre todo en aquellos que realizan deportes de fondo. Para Hollmann (1980), un hombre bien entrenado es capaz de realizar su máxima absorción de oxígeno al 100 % durante un período de unos 10 min. El atleta destacado en disciplinas de fondo puede realizar sobrecargas durante 50 minutos al 95 % de la cifra máxima, esfuerzos de 80 minutos al 85 % y durante 2 horas al 80 % de la capacidad. En un entrenamiento con sobrecargas de mayor intensidad y duración, es posible que el deportista adulto experimente, en promedio, un aumento entre 10 y 35 % de su capacidad inicial, esto en dependencia de los factores hereditarios de cada persona. Los atletas más destacados en deportes de resistencia alcanzan valores de consumo de oxígeno de 6 l/min., mientras que los varones corrientes de la misma edad solo alcanzan el 50 % de este valor. Incluso, con un entrenamiento intensivo su capacidad aumentará –en el mejor de los casos– de 3 a 4 l/min. Durante la fase prepuberal y puberal el organismo dispone de las mejores aptitudes para el entrenamiento de la resistencia, pues la absorción máxima de oxígeno por el entrenamiento pueden suponer un 50-60 % en dependencia de los factores de crecimiento y hereditarios.

Para Bompa (2005), es necesaria una buena base de resistencia para la mayoría de los deportistas desde el baloncesto, fútbol o el triatlón. El principal beneficio de la resistencia es soportar la tensión del entrenamiento y la competencia, además de afrontar la fatiga del trabajo escolar y las demás actividades de la vida cotidiana. Los deportistas que no pueden superar la fatiga de manera efectiva, tienen mayor probabilidad de rendir mal en el juego, carrera o partido; ya que la fatiga afecta la concentración y se tiende a cometer más errores técnico-tácticos y lanzamientos y disparos imprecisos, lo que explica por qué al final del juego se cometen más errores, por lo cual se hace necesario mejorar la resistencia.

Según López (2009), el control biomédico de los deportistas incluye el VO₂máx. como el indicador fundamental para evaluar los deportes de resistencia; este se puede determinar por métodos directos e indirectos. El método directo es una prueba de esfuerzo

máximo que se realiza a través de un cicloergómetro o banda sin fin, en la cual el deportista se somete a cargas escalonadas. El método indirecto utiliza los test motores para realizar una medida y luego se calcula a través de ecuaciones.

Para Heyward (2002), las carreras de resistencia comúnmente usadas para valorar la capacidad aeróbica incluyen distancias de 500 m. a 5 km. Se parte del supuesto de que un individuo mejor preparado podrá correr una distancia en el menor tiempo posible o una mayor distancia en el tiempo dado. Belke en 1963 propuso la prueba de 15 min. y Cooper en 1968 la prueba de 12 min., la cual resultó tener una gran correlación con el VO_2 máx. (0,90). Muchas otras investigaciones han demostrado índices de correlación entre 0,54 y 0,82 entre la carrera de 12 min. y el VO_2 máx.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, cuantitativo y de corte transversal. La muestra de 139 deportistas (83 hombres y 56 mujeres) fue tomada de una población total de deportistas que tiene la Universidad del Atlántico, que suman aproximadamente 400 y que le ha representado éxitos en el ámbito regional y nacional. El tipo de muestreo fue intencionado, no probabilístico, realizado así por las condiciones para acceder a los deportistas (Polit y Hungler, 2000).

Tabla 1. Número de deportistas evaluados por deporte y sexo

NO.	DEPORTE	MUJERES	HOMBRES	TOTAL	%
1	Baloncesto	10	13	23	16,5
2	Fútbol sala	0	18	18	12,9
3	Levantamiento pesas	6	6	12	8,6
4	Natación	0	5	5	3,6
5	Rugby	19	8	27	19,4
6	Taekwondo	5	6	11	7,9
7	Tenis	7	15	22	15,8
8	Voleibol	9	12	21	15,1
Total		56	83	139	100

A los deportistas de las diferentes selecciones deportivas de la Universidad, le fueron medidos los índices de peso y talla, además de otros datos personales como edad,

programa académico, tiempo de entrenamiento y deporte. Además se estableció el consumo de oxígeno, que según George, Fisher y Vehrs (2001), tiene una relación positiva con la producción de energía; cuando el consumo de oxígeno aumenta la producción de energía aeróbica se incrementa hasta el punto del consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.). La capacidad aeróbica se cuantifica en términos de VO_2 máx. puesto que el sistema cardiovascular es responsable del aporte de oxígeno a los músculos activos, lo que refleja la facultad de una persona para realizar actividades y ejercicios aeróbicos. El VO_2 máx. se cuantifica en términos absolutos ($l \cdot \text{min}^{-1}$) para representar la cantidad total de oxígeno consumido por el cuerpo por minuto y relativos; ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$), representa el consumo de oxígeno para mover un kg. de peso corporal por minuto.

Para la evaluación del VO_2 máx. de los deportistas se aplicó el test de Tokmakidis, que consistió en realizar carrera a pie sobre la distancia de 1000 m., para luego –a partir de ecuaciones de regresión– estimar el VO_2 max., de acuerdo al tiempo gastado en la prueba. Tras finalizar la prueba, se calcula la velocidad en Km/h y luego se reemplaza este dato en la ecuación correspondiente: VO_2 max. = $1,2730 + 0,8325 \times \text{Km/h}$. El resultado de la ecuación se da en mets. El VO_2 max., en $\text{ml}/\text{kg}/\text{min}$ se obtiene al multiplicar los mets por 3,5 (1 met corresponde a 3,5 $\text{ml O}_2/\text{kg}/\text{min}$). Para el análisis de los datos se procedió a digitarlos en una hoja de cálculo de Excel y se calcularon los estadígrafos promedio, desviación estándar, coeficiente de variación y rango, con los cuales se elaboraron los resultados y su discusión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra estudiada presentó las siguientes características: tanto las mujeres como los hombres presentaron una edad cronológica promedio de 21 años, con un rango entre los 16 y 28 años. Estas edades son las que se espera encontrar entre la población universitaria y entre los deportistas que representan la Universidad. Los deportistas provienen de carreras tales como: Lic. en Cultura Física 50 %, Ing. Química 5,8 %, Ing. Mecánica 5 %, Ing. Industrial 4,2 %, Arquitectura 4,2 %, Lic. Idiomas 3,3 %, Lic. Biología y Química 3,3 %, Derecho 3,3 %, Lic. Español y Literatura 2,5 %, Lic. Educación Artística 2,5 %, Contaduría 2,5 %, Biología 2,5 %, Administración de Empresas, Química y Farmacia 1,7 %, Ing. Agroindustrial 1,7 %, Licenciatura en Ciencias Sociales 1,7 % y con el 0,8 % las carreras de Lic. Educación Especial, Lic. Matemática, Economía y Nutrición y Dietética. Se puede observar que los deportistas provienen de casi todos los programas de la Universidad, siendo la mitad del Programa de Licenciatura en Cultura Física, Recreación y Deportes.

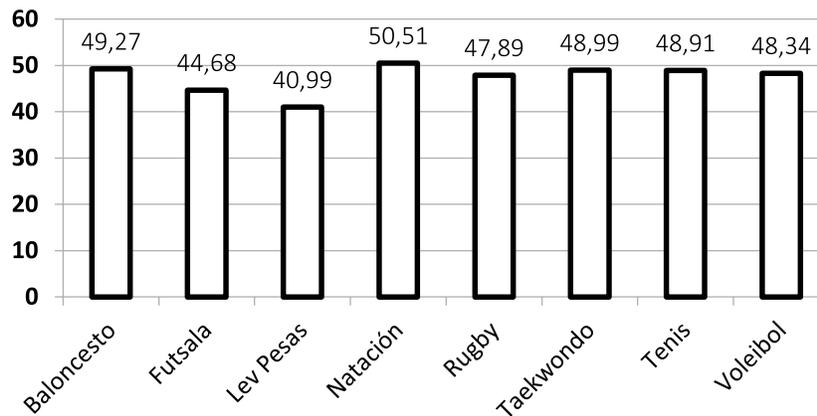
Tabla 2. Resultados de consumo de oxígeno obtenidos por hombres deportistas.

DEPORTE	ESTADÍGRAFO	TIEMPO 1000	TIEMPO SEG.	VELOCIDAD M/SEG	VELOCIDAD KM/H	VO2MÁX
Baloncesto n= 13	Promedio	3,71	235,77	4,27	15,38	49,27
	Desv. Stan	0,40	21,14	0,37	1,35	3,93
	Coe. Varia	10,70	8,97	8,76	8,76	7,97
Futsala n= 18	Promedio	3,87	275,50	3,84	13,81	44,68
	Desv. Stan	0,46	77,06	0,81	2,90	8,46
	Coe. Varia	11,95	27,97	21,04	21,04	18,94
Lev pesas n= 6	Promedio	4,69	288,33	3,48	12,54	40,99
	Desv. Stan	0,50	20,62	0,25	0,90	2,62
	Coe. Varia	10,60	7,15	7,16	7,16	6,38
Natación n= 5	Promedio	3,58	230,40	4,39	15,81	50,51
	Desv. Stan	0,43	27,63	0,53	1,90	5,55
	Coe. Varia	11,95	11,99	12,05	12,05	10,98
Rugby n= 8	Promedio	3,78	243,00	4,14	14,91	47,89
	Desv. Stan	0,41	21,25	0,34	1,22	3,55
	Coe. Varia	10,74	8,74	8,18	8,18	7,42
Taekwondo n= 6	Promedio	3,77	237,33	4,25	15,28	48,99
	Desv. Stan	0,43	22,71	0,40	1,45	4,22
	Coe. Varia	11,43	9,57	9,48	9,48	8,62
Tenis n= 15	Promedio	3,77	240,27	4,24	15,26	48,91
	Desv. Stan	0,67	38,06	0,52	1,88	5,48
	Coe. Varia	17,83	15,84	12,32	12,32	11,19
Voleibol n= 12	Promedio	3,78	241,08	4,18	15,06	48,34
	Desv. Stan	0,43	24,18	0,39	1,42	4,13
	Coe. Varia	11,39	10,03	9,40	9,40	8,53

Los valores de consumo de oxígeno encontrados entre los hombres deportistas de la Universidad del Atlántico, en los deportes de conjunto, presentaron los siguientes valores promedio de consumo de oxígeno: baloncesto 49,27, fútbol sala 44,68, rugby 47,89, voleibol 48,34 ml/kg/min; siendo el valor más alto en los jugadores de baloncesto y el más bajo en los jugadores de fútbol sala. No obstante, los valores hallados no son los mejores considerando que se preparan para clasificar y participar en eventos nacionales (ver Tabla 2 y Gráfica 1).

En los hombres deportistas, de modalidades individuales, los valores de consumo de oxígeno encontrados en promedio fueron los siguientes: levantamiento de pesas 40,99, natación 50,51, taekwondo 48,99 y tenis 48,91 ml/kg/min; el valor más alto corresponde a los nadadores y el valor más bajo a los en los pesistas. Era de esperarse que los levantadores de peso registraran los valores más bajos pues su actividad se basa en la fuerza

máxima y no en la resistencia. Para los demás deportes si es deseable tener mejores indicadores de consumo de oxígeno.



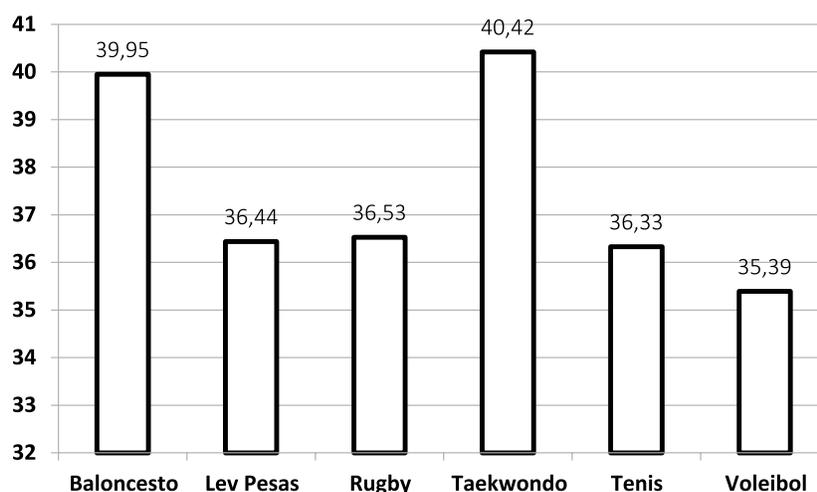
Gráfica 1. Consumo de oxígeno en hombres deportistas (en ml/kg/min.)

Tabla 3. Resultados de consumo de oxígeno obtenidos por mujeres deportistas

DEPORTE	ESTADÍSTICO	TIEMPO 1000	TIEMPO SEG.	VELOCIDAD M/SEG	VELOCIDAD KM/H	VO2MÁX
Baloncesto n= 10	Promedio	4,74	297,80	3,38	12,18	39,95
	Desv. Stan	0,48	28,03	0,31	1,12	3,26
	Coe. Varia	10,05	9,41	9,19	9,19	8,16
Lev pesas n= 6	Promedio	4,94	313,50	3,05	10,98	36,44
	Desv. Stan	0,57	28,99	0,18	0,65	1,90
	Coe. Varia	11,61	9,25	5,93	5,93	5,21
Rugby n= 19	Promedio	5,40	336,16	3,06	11,01	36,53
	Desv. Stan	0,94	57,75	0,52	1,87	5,46
	Coe. Varia	17,46	17,18	17,01	17,01	14,94
Taekwondo n= 5	Promedio	4,73	292,20	3,43	12,34	40,42
	Desv. Stan	0,57	14,50	0,17	0,61	1,79
	Coe. Varia	12,12	4,96	4,97	4,97	4,42
Tenis n= 7	Promedio	5,27	332,14	3,04	10,94	36,33
	Desv. Stan	0,61	34,52	0,31	1,13	3,29
	Coe. Varia	11,52	10,39	10,32	10,32	9,05
Voleibol n= 9	Promedio	5,46	342,75	2,95	10,62	35,39
	Desv. Stan	0,67	38,81	0,32	1,16	3,39
	Coe. Varia	12,20	11,32	10,95	10,95	9,57

Los resultados del consumo de oxígeno en mujeres deportistas de la Universidad del Atlántico, de modalidades de conjunto, arrojaron los siguientes valores en promedio: baloncesto 39,95, rugby 36,53 y voleibol 35,39 ml/kg/min; siendo el más alto en baloncesto, seguido de rugby y voleibol con valores similares. Sin embargo, estos valores son

bajos para las modalidades practicadas y pueden constituirse en una limitante para el rendimiento deportivo (ver Tabla 3 y Gráfica 2).



Gráfica 2. Consumo de oxígeno en las mujeres deportistas (en ml/kg/min).

En los deportes individuales los resultados de consumo de oxígeno de las deportistas universitarias mostraron los siguientes resultados en promedio: levantamiento de pesas 36,44, taekwondo 40,42 y tenis 36,33 ml/kg/min., destacándose que las tenistas y levantadoras presentan un valor similar aunque sus ejercicios son totalmente distintos. También se espera que estas deportistas presenten mayores valores de VO_2 máx.

Según reporta Vidarte, Castiblanco y Parra (2017), en un estudio realizado con 146 deportistas universitarios de ambos sexos, de baloncesto, fútbol y fútbol sala, valorados mediante test ergométrico, con edad promedio de 20,59 años, presentaron valores promedio de VO_2 máx. (ml./kg/min) de $38,059 \pm 7,95$.

Según Álvarez y cols. (2001), en un estudio realizado con 33 jugadores de fútbol sala profesionales y no profesionales, valorados mediante el test de Course Navette, hallaron valores promedio de VO_2 máx., de $57,80 \pm 2,53$ ml/kg/min. en los profesionales por $54,86 \pm 3,21$ ml/kg/min. en los no profesionales, indicando que un adecuado consumo de oxígeno es fundamental para mantener un elevado nivel de juego. Además, indican que otros estudios sobre VO_2 máx. en deportistas de fútbol, baloncesto, balonmano y hockey sobre patines han establecido que valores inferiores a 50 ml/kg/min. son deficientes, entre 50-55 normales, 55-60 buenos y superiores de 60 ml/kg/min., excelentes.

En un estudio realizado en Chile por Aranguíz y cols. (2009), con 309 jóvenes universitarios de dos universidades arrojó los siguientes valores del VO_2 máx. para el género femenino las medias fueron $30,42 \pm 5,7$ y para el género masculino fueron $40,12 \pm 9,6$ ml/kg/min. En otro estudio realizado por Barbero y Barbero (2004), con jugadores varones de la liga española de fútbol sala, con un promedio de edad de 26 años, encontraron que presentaban un VO_2 máx. de $51,35 \pm 4,07$ ml/kg/min. medidos mediante el Test de Léger- Lambert.

La mayoría de deportes con pelota y de combate está compuesto por ejercicios intermitentes, es decir, repeticiones sucesivas de movimientos moderados e intensos. Según Billat (2002), un partido de tenis puede durar hasta 2 horas y media y la pelota se mueve a 150 km/h. durante mínimo tres sets, lo que implica que este deporte se componga del encadenamiento de acciones motoras muy variadas en el aspecto energético y se recurre a todos los procesos metabólicos. Se han hallado datos de jugadores de 20 años que presentan una potencia aeróbica máxima media de $58,5 \pm 9,4$ ml/kg/min. Para el fútbol y el rugby, se alternan los sprint a intensidades máximas (11 % del tiempo total), submáximas 20 %, hacia atrás (7 %), a saltos, zancadas y marcha (25 %) y al trote (37 %). Los futbolistas mantienen el balón en el pie el 2 % de los 8-12 km. que recorren, pero la velocidad del balón es mayor que la del jugador, mientras que en el rugby el jugador lleva el balón en las manos y la velocidad de desplazamientos es mayor 5-8 m/seg. En el fútbol, se requiere aproximadamente el 75 % del consumo máximo de oxígeno.

Según Zimkin (1980), los resultados de investigación con jugadores de tenis y baloncesto demuestran la relación amplia que existe entre el nivel de su maestría deportiva y la magnitud del VO_2 máx., en los jugadores de baloncesto más calificados este índice es igual en promedio a 5,1 l/min. y solo es de 3,66 l/min. en los no calificados. El consumo de oxígeno en los nadadores calificados hombres constituye en promedio 5-6 l/min. lo cual resulta próximo a los mayores valores de VO_2 máx. En los nadadores que entrenan para las distancias de 100 y 200 m. el VO_2 máx. es igual a 62,2 ml/kg/min., y en aquellos que entrenan para las distancias de 400 a 1.500 m. estos valores corresponden a 72,6 ml/kg/min., en los futbolistas el VO_2 máx. es en promedio de 4,4 l/min., o de 62,5 ml/kg/min.

Los deportistas deben entrenar su capacidad aeróbica de acuerdo con la modalidad deportiva que practican (Platonov, 2001). Para deportistas de primera categoría, corredores y ciclistas de fondo, esquiadores, requieren cargas de 1 a 2 horas con una intensidad del 80-85 % del VO_2 máx. Para la mayoría de deportistas de juegos deportivos y de lucha la

intensidad de trabajo debe estar entre 65-75 % del VO_2 máx. Sin embargo, un factor que determina la eficacia del entrenamiento es la selección estrictamente individual de la intensidad de trabajo en el límite del umbral de intercambio anaeróbico.

Según Astrand y Rodahl (1992), la mayoría de los jugadores de pelota, tienen captaciones máximas de oxígeno inferiores a las de los atletas de resistencia. En promedio los jugadores de equipos de fútbol, hockey sobre hielo y baloncesto destacados en Suecia tienen captaciones de 60 ml/kg/min. contra alrededor de 75-94 ml/kg/min. de los mejores atletas suecos en pruebas de resistencia como esquí y carrera de orientación. La explicación puede radicar en el hecho de que los juegos de pelota implican varios grados de ejercicio intermitente con pausas breves entre esfuerzo extenuante.

CONCLUSIONES

Los deportistas, tanto hombres como mujeres, presentan un promedio de edad de 21 años, con rango entre 16 y 28 años; provienen de diferentes carreras y semestres, pero el 50 % de ellos pertenece al programa de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte, y el resto, a diferentes carreras.

Los hombres, que practican deportes de conjunto, presentaron los siguientes valores promedio de consumo de oxígeno: baloncesto 49,27, fútbol sala 44,68, rugby 47,89, voleibol 48,34 ml/kg/min.

En los hombres, de modalidades individuales, los valores de consumo de oxígeno encontrados en promedio fueron los siguientes: levantamiento de pesas 40,99, natación 50,51, taekwondo 48,99 y tenis 48,91 ml/kg/min.

En las mujeres, de deportes de conjunto de la Universidad del Atlántico, arrojaron los siguientes valores en promedio: baloncesto 39,95, rugby 36,53 y voleibol 35,39 ml/kg/min.

En las mujeres, de deportes individuales los resultados de consumo de oxígeno demostraron los siguientes resultados en promedio: levantamiento de pesas 36,44, taekwondo 40,42 y tenis 36,33 ml/kg/min.

Los valores de VO_2 máx. en los hombres oscilan en un rango de 50,51 en natación a 40,99 ml/kg/min. en levantamiento de pesas; valores que se pueden calificar como bajos, si se espera obtener menores resultados a nivel nacional.

Los valores de VO_2 máx. en las mujeres oscilan en un rango de 40,42 en taekwondo hasta 35,39 ml/kg/min. en voleibol. Estos valores también se pueden calificar como bajos y posiblemente no permiten mejores rendimiento de los equipos.

BIBLIOGRAFÍA

- Astrand P. y Rodahl, K. (1992). *Fisiología del trabajo físico*. 3ª edición. Buenos Aires. Editorial médica panamericana.
- Álvarez, J., Giménez, L., Manonelles, P. y Corona, P. (2001). *Importancia del VO_2 máx. y de la capacidad de recuperación en los deportes de prestación mixta. caso práctico: fútbol-sala*. Archivos de Medicina del Deporte. XVIII.(86). 577-583. Recuperado de: http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Original_Importancia_VO2_FS_577-583.pdf
- Aranguíz, H., García, V., Rojas, S., Salas, C., Martínez, R., MacMillán, N. Estudio descriptivo, comparativo y correlacional del estado nutricional y condición cardiorrespiratoria en estudiantes universitarios de Chile. *Rev.Chil.Nutr.* 37(1), 70-78. Marzo 2010. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182010000100007&script=sci_arttext&lng=pt
- Barbero, J. y Barbero, V. (2004). *Relación entre el consumo máximo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad en jugadores de fútbol sala*. Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Educación y Humanidades de Melilla. Universidad de Granada. Recuperado de: http://www.deportesaclicos.com/uploadfiles/relacion_futbsala.pdf
- Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento de la teoría a la práctica*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Bompa, T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Bompa, T. O. (2005). *Entrenamiento para jóvenes deportistas*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- George, J., Fisher, G. y Vehrs, P. (2001). *Test y pruebas físicas*. 3ª edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Heyward, V. (2002). *Evaluación y prescripción del ejercicio*. Barcelona. Editorial Paidotribo.
- Hollman, W. (1980). *La capacidad de rendimiento del ser humano y su respuesta al entrenamiento*. C.H. Boehringer Sohn, Ingelheim am Rein, Alemania.
- Kuznetsov, V. (1981). *Preparación de fuerzas en los deportistas de las clases superiores*. Ciudad de la Habana: Editorial Orbe.

- López, A. (2009). *Control biomédico del entrenamiento en los diferentes deportes y en deportistas de empresas*. Universidad Libre Seccional Cali.
- Matvéev, L. (1983). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Moscú: Editorial Raduga.
- Ozolin, N. y Markov, D. (1991). *Atletismo*. Ciudad de la Habana: Editorial Científico Técnica.
- Platonov, V. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Polit, D. y Hungler, B. (2000). *Investigación científica en ciencias de la salud*. Sexta edición. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Thoden, J. (2000). Evaluación de la potencia aeróbica, capítulo 4. En, D. MacDougall, H. Wenger, H. Green. *Evaluación fisiológica del deportista*. 2da. edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Vidarte, J., Castiblanco, H. y Parra, J. (2017). Consumo máximo de Oxígeno y capacidad de salto de deportistas universitarios de Manizales – Colombia. *Revista de Educación Física*. 6(2). Abril - Junio 2017. Recuperado de: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/viref/article/view/328465/20785365>
- Zimkin, N. (1980). *Fisiología Humana*. Ciudad de la Habana: Editorial Científico Técnica.

Acerca de los autores



SAMUEL VILLAMARIN MENZA es oriundo de Santander de Quilichao, Cauca; se graduó de bachiller en el Colegio Nacional Instituto Técnico en 1985, es Tecnólogo en Deporte de la Escuela Nacional del Deporte del año 1988, realizó el Curso de Preparación para Entrenadores de Atletismo en el Instituto Estatal Central de Cultura Física de Moscú en el año 1990, se graduó como Licenciado en Educación Física y Salud de la Universidad del Valle en Cali en 1994, es Magíster en Metodología del Entrenamiento Deportivo del Instituto Superior de Cultura Física Manuel Fajardo de La Habana del año 1999. Miembro del Grupo de Investigación en Educación Física y Ciencias Aplicadas al Deporte (GREDFICAD), Vicepresidente de Investigación de la Asociación Red Colombiana de Profesores de Educación Física (ARCOPREF). Se ha desempeñado en cargos administrativos y docentes en diferentes instituciones públicas y privadas, en ciudades como Santander de Quilichao, Popayán, Santiago de Cali y Bogotá D.C. Actualmente se desempeña como Profesor Asociado en el Programa de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte en la Universidad del Atlántico en Barranquilla.

samuelvillamarin@mail.uniatlantico.edu.co



BENJAMÍN BETANCOURT GUERRERO,

Administrador de Empresas, Magíster en Administración de la Universidad del Valle, Especialista en Gerencia Estratégica y Prospectiva de la Universidad Santiago de Cali, Especialista en Administración de Empresas de la Construcción, Diploma en Prospectiva de ILPES-Convenio Andrés Bello, Profesor de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle, Director de Trabajo de Grado de Pregrado y Posgrado, Director del Grupo de Investigación Previsión y Pensamiento Estratégico reconocido por Colciencias categoría A. Director del Programa Académico de Administración de Empresas de la Universidad del Valle, Conferencista en varios foros a nivel Nacional e Internacional: Colombia, Cuba, Brasil, Perú, Argentina, Ecuador y Costa Rica; Autor de los libros *Análisis Sectorial y Competitividad* (2006); *Diseño Organizacional – La Estructura* (2000); *Papeles de Trabajo para Planes Estratégicos* (1995); *Entorno Organizacional* (2011) y *Direccionamiento Estratégico de Organizaciones Deportivas* (2015). Profesor invitado de la Escuela Nacional del Deporte (END) a la cátedra de Planeación Estratégica del Deporte en el posgrado de Dirección y Gestión Deportiva.

benjamin.betancourth@correounivalle.edu.co