


	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>						  
	<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-06</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>1 de 2</b>

Neiva, 13 de abril de 2015

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Sebastian Martinez Duarte, con C.C. No. 1075271316,

Yhon Edinson Herrera Escalante, con C.C. No. 1079388539,

Gustavo Quintero Gutierrez, con C.C. No. 7724653,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o \_\_\_\_\_

Titulado: ACELERACIÓN COMO INDICADOR DE INTENSIDAD EN FUTBOLISTAS JUVENILES

presentado y aprobado en el año 2015 como requisito para optar al título de

Licenciado En Educación Básica Con Énfasis En Educación Física, Recreación y Deportes

autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.



## GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS

### CARTA DE AUTORIZACIÓN



<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-06</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 2</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:





Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>						  
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>1 de 4</b>

**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: ACCELERACIÓN COMO INDICADOR DE INTENSIDAD EN FUTBOLISTAS JUVENILES**

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Martinez Duarte	Sebastian
Herrera Escalante	Yhon Edinson
Quintero Gutiérrez	Gustavo

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Chamorro Burbano	Saulo Andres





**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Licenciado En Educación Básica Con Énfasis En Educación Física, Recreación y Deportes

**FACULTAD:** EDUCACION

**PROGRAMA O POSGRADO:** LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA

**CIUDAD:** NEIVA

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2015 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 84

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>				  		
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 4</b>

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una **X**):

Diagramas\_\_\_ Fotografías X Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general X Grabados\_\_\_ Láminas X  
 Litografías\_\_\_ Mapas\_\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_ Tablas o Cuadros\_\_\_

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:





**PREMIO O DISTINCIÓN** (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Aceleración</u>	<u>Accleration</u>	6. <u>velocidad</u>	<u>speed</u>
2. <u>Intensidad</u>	<u>Intensity</u>	7. <u>Desaceleración</u>	<u>Deceleration</u>
3. <u>Futbolistas Juveniles</u>	<u>Youth Players</u>	8. <u>Partidos</u>	<u>Matches</u>
4. <u>GPS</u>	<u>GPS</u>	9. <u>Juegos En Espacios Reducidos</u>	<u>Small-sided games</u>
5. <u>Ejes (X,Y, y Z)</u>	<u>Axes (X,Y, y Z)</u>	10. <u>Test</u>	<u>Test</u>

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)





En el futbol, las acciones de alta intensidad corresponden a las acciones más importantes y decisivas del partido ya sea para encajar o defender debidamente su portería little y willians (2005). En estas acciones de alta intensidad están en marcadas según Muñoz (2012), la aceleraciones las cuales según little y willians (2005). es el incremento de tasa de velocidad para llegar a la máxima velocidad. El objetivo primordial es determinar si la aceleración es un indicador de carga, a su vez se encontrara la relación entre velocidad media y aceleración en actividades de entrenamiento y competencia. Para la recolección de datos se utilizó un dispositivo GPS, el cual incorpora un acelerómetro triaxial, el cual registra los desplazamiento en distintos ejes de movimiento (X,Y y Z).se realizaron distintos test para conocer el estado de los deportistas, entre estos test están: test de probst, test de saltos (SJ, CMJ y ABALAKOV),test de Illinois, SRT 5mx10. Lo principal que se evaluó a los deportistas fue el test de aceleración 30m, JER (juegos en espacio reducido)y partidos entre ellos

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>						  
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>3 de 4</b>

1 de entrenamiento y 2 de competencia. En los resultados encontrado se ve la relación proporcional que hay entre la aceleración y la velocidad media, vemos que las acciones de alta intensidad como velocidad y aceleración son similares en los JER en comparación con la actividad competitiva y que esto da a inferir que los entrenamientos de espacio reducido como se plantea en la investigación, se está en marcando una carga similar a la de competencia.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

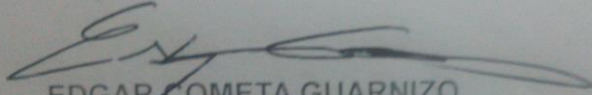
In football, high intensity actions correspond to the most important and decisive action either party to fit or properly defend his goal, Little & Willians (2005). in these high-intensity actions are in marked according Muñoz (2012), the accelerations which as Little & Willians (2005). is the increasing rate of speed to reach the maximum speed. The primary objective is to determine if the acceleration is a battery indicator, turn the relationship between average velocity and acceleration in training and competition activities was found. A GPS device, which incorporates a acelerometro triaxial, which records the movement in different axes of motion (X, Y and Z) .se performed various tests to check the status of athletes, from these tests were used for data collection are: probst test, test jumps (SJ, CMJ and Abalakov), test of Illinois, SRT 5mx10. The main thing to athletes evaluated was the acceleration test 30m, JER (limited space games) and games including training 1 and 2 of competition. The results found the proportional relationship between the acceleration and the average speed is, we see that the actions of high intensity and velocity and acceleration are similar in JER compared to competitive activity and this gives infer that the training reduced as space arises in the investigation; it is making a competition similar to the load.

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>					  	
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>4 de 4</b>

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Presidente Jurado:

Firma:



EDGAR COMETA GUARNIZO  
Coordinador de Currículo  
Programa Educación Física

Nombre Jurado:

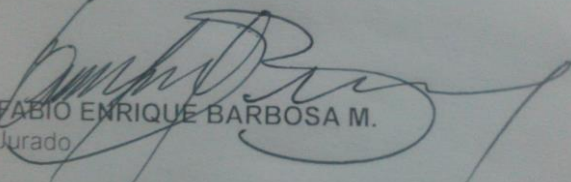
Firma:



OSCAR ALFREDO MONTENEGRO ARJONA  
Jurado

Nombre Jurado:

Firma:



FABIO ENRIQUE BARBOSA M.  
Jurado

**ACELERACIÓN COMO INDICADOR DE INTENSIDAD EN FÚTBOLISTAS  
JUVENILES**

**AUTORES:**

**SEBASTIAN MARTINEZ DUARTE**

**YHON EDINSON HERRERA ESCALANTE**

**GUSTAVO QUINTERO GUTIERREZ**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN FÍSICA,**

**RECREACIÓN Y DEPORTES**

**NEIVA – HUILA**

**2015**

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

**ACELERACIÓN COMO INDICADOR DE INTENSIDAD EN FÚTBOLISTAS  
JUVENILES**

**PRESENTADO A:  
COMITÉ DE CURRÍCULO**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN FÍSICA,  
RECREACIÓN Y DEPORTES  
NEIVA – HUILA  
2015**



## ÍNDICE

<b>I</b>	<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	6
<b>II</b>	<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	8
<b>III</b>	<b>ÍNDICE DE GRAFICOS</b> .....	9
<b>IV</b>	<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	11
<b>1.</b>	<b>Presentación</b> .....	12
<b>2.</b>	<b>Descripción del problema</b> .....	14
<b>3.</b>	<b>Descripción del problema</b> .....	16
<b>4.</b>	<b>Justificación</b> .....	17
<b>5.</b>	<b>Objetivos</b> .....	20
	<b>5.1</b> Objetivo general .....	20
	<b>5.2</b> Objetivo específicos .....	20
<b>6.</b>	<b>Marco de referencia</b> .....	21
	<b>6.1</b> Marco contextual .....	21
	<b>6.2</b> Marco demográfico .....	21
<b>7.</b>	<b>Marco teórico conceptual</b> .....	22
	<b>7.1</b> Antecedentes .....	22
	<b>7.1.1</b> Investigaciones a nivel internacional .....	22
	<b>7.2</b> Aceleración .....	23
	<b>7.2.1</b> Concepto de aceleración .....	23
	<b>7.2.2</b> Acelerómetro triaxial sport spi elite (x, y, z) .....	24
	<b>7.3</b> Fútbol .....	24

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

7.3.1	Concepto de fútbol.....	24
7.3.2	Juegos en espacio reducido (JER). .....	25
7.4	Antropometría.....	25
7.4.1	Peso.....	26
7.4.2	Talla.....	26
7.4.3	Índice de masa corporal (IMC).....	26
7.4.4	Índice cintura cadera (ICC).....	27
7.4.5	Porcentaje de grasa.....	27
7.5	Resultados de estudios antropométricos realizados en futbolistas. ....	27
7.6	Test de evaluación física. ....	29
7.6.1	Test de saltos de Bosco.....	30
7.6.2	Shuttle Run Test 10x5 m (seg) agilidad. ....	31
7.6.3	Test de agilidad de Illinois (seg).....	33
7.6.4	Test de intervalos de Probst.....	34
7.6.5	Test de aceleración 10 m, 30 m. ....	35
8.	Marco metodológico .....	38
8.1	Tipo de investigación .....	38
8.2	Población y muestra.....	38
8.3	Instrumentos de medida.....	39
8.4	Registro y procesamiento de datos.....	39
8.5	Procedimientos.....	40
8.5.1	Datos antropométricos.....	40
8.5.2	Test.....	40
8.5.2.1	Aplicación test de saltos de Bosco.....	41
8.5.2.1.1	Squat Jump (SJ) .....	41
8.5.2.1.2	Counter movent jump (CMJ).....	42
8.5.2.1.3	Abalako. ....	42
8.5.2.1.4	Aplicación del test de Shuttle Run Test 10x5 m (agilidad).....	43
8.5.2.1.5	Test de agilidad Illinois. ....	43
8.5.2.1.6	Test de Probst. ....	44
8.5.2.1.7	Test de aceleración 30m(10 m y 20 m ). ....	45
8.5.2.1.8	Aplicación de juegos en espacio reducido (JER).....	45
8.5.2.1.9	Partidos o competencia (partidos de entrenamiento y oficial). ....	47

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

<b>8.6 Resultados/productos esperados y potenciales beneficiarios</b> .....	47
<b>8.6.1 Resultados esperados</b> .....	47
<b>9. Resultados</b> .....	48
<b>9.1. Antropométricos</b> .....	48
<b>9.2. Resultados de los test</b> .....	48
<b>9.2.1. Test de aceleración 30m (10m y 20m)</b> .....	50
<b>9.3 Juegos en espacio reducidos (JER)</b> .....	52
<b>9.3.1 Juego con porterías convencionales y porteros (J1)</b> .....	52
<b>9.3.2. Juego con dos porterías pequeñas (1.20 x 2 m) sin porteros. J2.</b> .....	55
<b>9.3.3 Juego de posesión de balón. J3</b> .....	57
<b>9.4. Actividad competitiva</b> .....	59
<b>9.4.1. Resultados comparativos en actividad competitiva.</b> .....	59
<b>9.3.4. Resultados promedios en variables de actividad competitiva (pnto vs pof1 - pof2)</b> .....	62
<b>9.4. Resultados finales</b> .....	63
<b>10. Discusión</b> .....	67
<b>11. Conclusiones</b> .....	72
<b>12. Limitaciones</b> .....	73
<b>13. Referencias</b> .....	74
<b>Anexos</b> .....	80
<b>Anexo 1. Evidencias fotográficas</b> .....	80

**I ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Resultados “datos no publicados”, de velocidad media de los JER (j1, j2, j3). .....	14
Tabla 2. Resultados datos antropométricos futbolistas españoles. ....	16
Tabla 3. Resultados “datos no publicados” futbolistas de elite (selección nacional de ecuador). .....	17
Tabla 4. Resultados antropométricos en futbolistas jóvenes de Bogotá. ....	18
Tabla 5. Resultados antropométricos del índice de cintura cadera (ICC). ....	18
Tabla 6. Resultados “datos no publicados”, test de shuttle run test 10x5 m (agilidad). ....	21
Tabla 7. Resultados test de Illinois. ....	22
Tabla 8. Resultados del test de probst (Velocidad Max, frecuencia cardiaca Max, % frecuencia cardiaca teórica). ....	24
Tabla 9. Procedimiento de los test, JER y actividad competitiva .....	29
Tabla 10. Resultados antropométricos en futbolistas juveniles .....	37
Tabla 11. Resultados De Los Test De Evaluación Física En Futbolistas Juveniles .....	38
Tabla 12. Resultados de tiempo inter sesión en test de aceleración 1 y aceleración 2 (AC1 – AC2) 10m y 30 m en futbolistas juveniles .....	39
Tabla 13. Resultados inter sesión en test de aceleración en vmed (km/h) y ejes x (derecha – izquierda), y (arriba – abajo), z (adelante – atrás) y resultante en futbolistas juveniles .....	40
Tabla 14. Resultados de las variables de ac1- ac2, (km/h; g); ejes x (derecha – izquierda), y (arriba – abajo), z (adelante – atrás) y resultante en futbolistas juveniles. ....	41
Tabla 15. Resultados de las variables Vmed (km/h) y aceleracion (g) (intrasesion) en J1 (Juego con porterías convencionales y porteros) en futbolistas juveniles. ....	42

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Tabla 16. Resultados promedio de variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en J1 en futbolistas juveniles (Juego con porterías convencionales y porteros).....	43
Tabla 17. Resultados de las variables Vmed (km/h) y aceleracion (g) (intrasesion) en J2 en futbolistas juveniles (Juego con dos porterías pequeñas sin porteros).....	44
Tabla 18. Resultados promedio de variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en J2 en futbolistas juveniles (Juego con dos porterías pequeñas sin porteros).....	45
Tabla 19. Resultados de las variables Vmed (km/h) y aceleracion (g) (intrasesion) en J3 en futbolistas juveniles (Juego de posesión de balón).....	46
Tabla 20. Resultados promedio de variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en J3 en futbolistas juveniles (posesión de balón).....	47
Tabla 21. Resultados de las variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en partido de entrenamiento en futbolistas juveniles.....	48
Tabla 22. Resultados de las variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en partido oficial 1 en futbolistas juveniles.....	48
Tabla 23. Resultados de las variables Vmed (km/h) y AC. (g) en partido oficial 2 en futbolistas juveniles.....	49
Tabla 24. Resultados de promedio de las variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en actividad competitiva (PENT, POF1 y POF2) en futbolistas juveniles.....	50
Tabla 25. Resultados de las variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en actividad competitiva (PNT0 vs POF1 - POF2).....	51
Tabla 26. Resultados promedio de test, JER y actividad competitiva en las variables Vmed y Acel en futbolistas juveniles.....	52

**II ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Test shuttle run test 10x5 m (agilidad).....	21
Figura 2. Test de agilidad de Illinois.....	22
Figura 3. Squat Jump (SJ). .....	30
Figura 4. Counter movement jump (CMJ).. .....	31
Figura 5. Abalakov.....	31
Figura 6. Test shuttle run test 10x5 m (agilidad).....	32
Figura 7. Test de agilidad de Illinois.....	33
Figura 8. Test de probst. ....	33
Figura 9. Test de aceleración 30m (10m y 20m lanzados).....	34
Figura 10. Juego 1, (juego con porterías convencionales (2.44 x 7.32 m) y porteros). .....	35
Figura 11. Juego n°2, (juego con dos porterías pequeñas (1.20 x 2 m) sin porteros). .....	35
Figura 12. Juego n°3 (Juego de posesión de balón.....	35

**III ÍNDICE DE GRAFICOS**

Grafico 1. Comportamiento promedio de los tres tipos de saltos, futbolistas profesionales colombianos.....	20
Grafico 2. Resultados test aceleración (AC 1 – AC 2) expresados en velocidad (km/h) y Acel (g) en futbolistas juveniles . .....	40
Grafico 3. Resultados de variables de Vmed. (km/h) y Acel (g) del test de aceleración en futbolistas juveniles. ....	41
Grafico 4. Resultados de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J1, R1 - R2 en futbolistas juveniles (porterías convencionales y porteros). .....	42
Grafico 5. Resultados promedios de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J1 en futbolistas juveniles (porterías convencionales y porteros).....	43
Grafico 6. Resultados de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J2, R1 - R2 en futbolistas juveniles (porterías pequeñas sin porteros). ....	44
Grafico 7. Resultados promedios de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J1 en futbolistas juveniles (porterías pequeñas sin porteros). ....	45
Grafico 8. Resultados de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J3, R1 - R2 en futbolistas juveniles (posesión del balón).....	46
Grafico 9. Resultados promedios de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J3 futbolistas juveniles (posesión del balón).....	47
Grafico 10. Resultados de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) futbolistas juveniles en actividad competitiva (PENTO, POF1 y POF2) .....	49
Grafico 11. Resultado promedio de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en futbolistas juveniles en actividad competitiva (PENT, POF1 y POF2) .....	50

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Grafico 12. Resultados promedios de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en actividad competitiva (PENTO VS POF) futbolistas juveniles .....	51
Grafico 13. Resultados promedio Vmed (km/h) en test, JER y actividad competitiva en las variables Vmed y Acel en futbolistas juveniles .....	53
Grafico 14. Resultados promedio de Acel (g) en el eje(X) en test, JER y actividad competitiva en las variables de Aceleracion en futbolistas juveniles.....	53
Grafico 15. Resultados promedio de Acel (g) en el eje(Y), en test, JER y actividad competitiva en las variables de Aceleracion en futbolistas juveniles .....	54
Grafico 16. Resultados promedio de Acel (g) en el eje(Z) en test, JER y actividad competitiva en las variables de Aceleracion en futbolistas juveniles.....	54
Grafico 17. Resultados promedio de Acel (g) de la resultante en test, JER y actividad competitiva en las variables de Aceleracion en futbolistas juveniles .....	55



#### **IV AGRADECIMIENTOS**

Expresamos nuestro especial agradecimiento a nuestros padres, por su apoyo incondicional y la comprensión al esfuerzo que hicimos durante el tiempo de realización a la presente investigación, igualmente a los de fútbol de la categoría sub 17 del club Atlético Huila, a los entrenadores y demás personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este estudio, en especialmente al licenciado en educación física Saulo Andrés Chamorro Burbano, asesor de la investigación. Así mismo, al licenciado Jerferson Salinas por sus aportes.

Igualmente agradecemos a los profesores que contribuyeron a nuestra formación integral como licenciados en educación física.

## **1. Presentación**

El presente trabajo corresponde a un proyecto de investigación, la cual denominamos “ACELERACIÓN COMO INDICADOR DE INTENSIDAD EN FUTBOLISTAS JUVENILES”.

Este estudio se enmarca dentro un enfoque empírico analítico, acompañado del método descriptivo que a la vez incluye la modalidad de estudio, diagnóstico y el método cuantitativo. Es una investigación con tecnología que utiliza el sistema GPS SPORT SPI Elite. Por lo cual, es una investigación que emplea una tecnología de punta y puede ser referente para otras investigaciones.

Participaron en este trabajo los futbolistas del mencionado club, entrenador de la categoría, docentes de la universidad Surcolombiana, a los que agradecemos su valiosa colaboración.

La investigación proporciona información confiable y útil de en distintas pruebas, utilizando datos de antropometría (edad, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), índice de cadera cintura (ICC), y % de grasa). Estos datos pueden ser comparados con otros de estudios similares. Además los resultados de los test realizados en: los test de salto (SJ, CMJ, ABALAKOV), el test Shuttle Run Test 10x5 metros (agilidad), el test de Illinois, y el test de Probst. muestran un óptimo rendimiento de los atletas utilizados como muestra.

Otras pruebas realizadas que se reportan son: el test de aceleración (Acel.) 30m (10 metros y 20 metros lanzados), las cuales, se indican la sigla de los dos (AC1, AC2), los juegos de espacio reducido que como sigla son los JER (j1, j2, j3), los partidos (entrenamiento y los partidos oficiales n°1 y n°2). Estos resultados comparados, con otros estudios, arrojaron información importante en la investigación.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Los resultados de las pruebas realizadas en la investigación, están organizadas en medio de tablas y gráficos, que muestran de manera concreta resultados producto de un análisis exhaustivo que tuvo en cuenta, promedios de velocidad media, de aceleración determinada por medio de los ejes que vienen incorporados en los SPI elite (X, Y, y Z) de cada una de ellas.

## **2. Descripción del problema**

Los encargados de preparar a los futuros futbolistas, como entrenadores, preparadores físicos y personal adscritos a estos procesos, hacen seguimiento a la magnitud y cantidad de carga física a la que son sometidos los deportistas en las prácticas de entrenamiento diarias y a la de la misma competencia.

Si bien, aspectos como el porcentaje de carga (intensidad), de los microciclos y mesociclos, el tiempo de entrenamiento (en min), el tiempo de juego; son variables que normalmente deben ser correlacionadas y controladas por el cuerpo técnico, (más específicamente por el preparador físico).

Al respecto Ibañez J. (S.F). et, al. Trabajo de grado USCO, muestra que más del 70 % de los entrenadores apenas planifican los planes a través planes gráficos y luego no los utilizan como referencia para las programaciones semanales y diarias. (Datos no publicados).

Se suma a esta falencia, la poca accesibilidad que ellos a dispositivos tecnológicos que permitan una monitorización y cuantificación de la carga física realizada en actividad de entrenamiento y competencia, que hacen los indicadores: (frecuencia cardiaca media, máxima, %Fc med, %Fc max, Vmedia, Vmax, sprint, sprint repetidos) hacen que estas variables de control sean casi imposibles de valorar en los deportistas. según Foster (2006) indicadores como la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE CR-10 . CR-20) que está basada en la escala de Borg, es uno de los medios de control de la carga de entrenamiento diaria y semanal, que usan para la cuantificación de la carga hasta dentro del proceso de recuperación en deportistas de elite, se suma a esto la escalas visual de dolor muscular y otros cuestionarios que deben contestar cada deportista personalmente los deportistas, par obtener así información veraz del estado físico atlético del sujeto ante los estímulos de entrenamiento

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

y competencia. Permiten obtener información del estado de bienestar del sujeto ante los estímulos de trabajo y competencia.

Existen múltiples dispositivos y software que permiten cuantificar la carga física en particular en deportes de conjunto (Casamichana, 2012) que muestra datos de distancia recorrida, velocidad de carrera en acciones de juego y frecuencia cardiaca. desde la incorporación del sistema GPS (sistemas de posicionamiento global satelital) que utilizan dispositivos de análisis de rendimiento deportivo en deportes de conjunto, se viene trabajando e investigando en la búsqueda de indicadores de carga física como el concepto de carga corporal (Body Load), que integra valores de volumen de carga, en minutos con indicadores de intensidad del ejercicio, establecidos en zonas de intensidad, basados en lo propuesto por Banister (1991) en los TRIMP (impulsos del entrenamiento), que usa en la clasificación y asignación de puntos de carga, tomando datos de RPE y FC.

En la actualidad las tecnologías GPS, que incluyen microchips de acelerómetros triaxiales (X,Y y Z) permiten valorar los niveles de aceleración y desaceleración que suceden en las diferentes acciones de juego, registrando los incrementos de velocidad por segundo en acciones que van desde, pasar de estar pie (0 km/h) a una carrera de baja intensidad (6 a 8 km/h), o a una acción de alta intensidad (16 km/h) a un sprint (>21km/h). Situación que permitirán definir o establecer nuevas estrategias de entrenamiento de acciones de velocidad, que respondan a las particularidades de la competencia en el futbol.

Por lo anterior es importante definir y reconocer, cual es el comportamiento de la variable aceleración y desaceleración, en acciones de entrenamiento y actividad competitiva, como una alternativa más de monitorización y cuantificación de la carga física.

### **3. Descripción del problema**

Estando reconocida la importancia que tiene el control y seguimiento de la carga física en los diferentes deportes, y en particular en los de conjunto y, reconociendo que las acciones de alta intensidad son particularmente importantes en los momentos cruciales de juego, POR ESTO se espera poder aportar reconocimiento y pertinencia a la aceleración como variable o indicador de la carga física en futbolistas.

¿La aceleración se puede considerar como indicador de la carga física en jóvenes futbolistas?

#### **4. Justificación**

Por el desconocimiento de las cargas de tipo cinemático y fisiológico, a las que se ven sometidos los deportistas durante el entrenamiento, a las dudas que puede generar la correlación de la información teórica sobre las respuestas fisiológicas y adaptativas que se dan en los deportistas, a las respuestas y adaptaciones reales que sufre el deportista en su proceso de preparación tanto en los deportes de conjunto como en los individuales, se hace necesario la inclusión de los procesos de control de carga física en los planes de entrenamiento y en la utilización de diversos indicadores externos e internos de carga. Para nuestro caso más específicamente, la utilización de la aceleración como prescriptor de rendimiento.

Poder monitorizar los patrones técnico tácticos, físicos y fisiológicos en actividades de entrenamiento (juegos en espacio reducido, JER), evaluación (Test CMJ, Illinois, SRT 10x5, aceleración 30 m) y en competencia (partidos amistosos) con dispositivos de análisis de rendimiento que incorporen sistemas GPS que incluyen además un sensor de aceleración que permite obtener datos en tres planos o ejes (X, Y y Z) que son tomados para EL análisis en esta investigación, se tuvo en cuenta en nuestro estudio los aportes de Sato et al (2009) que lo utilizó con pesistas usando un acelerómetro pasco ps2119 que determinaba la direccionalidad de las acciones adelante – atrás, arriba – abajo y derecha – izquierda en los planos citados anteriormente; Montgomery, et. al, (2010) que en una investigación con basquetbolistas para determinar carga física y aceleraciones uso los GPS y acelerómetros del dispositivo Minimax (Catapult, Melbourne, Australia) con una direccionalidad de adelante – atrás, derecha – izquierda y arriba – abajo; Bonomi, et. al. (2009) que en su estudio sobre detección del tipo de aceleraciones con un dispositivo (acelerómetro triaxial para el registro del movimiento) uso las direcciones vertical, medio lateral y anteroposterior para los ejes X, Y y Z respectivamente, aclarando que aunque existen sistemas definidos de referencia de las

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

coordenada X, Y y Z, cada empresa determinan un sistema de referencia y ubicación diferente, en nuestro caso particular y tomando como guía estudios científicos (Wisbey B. et al. 2009) que valoraron los niveles de aceleración en deportes de conjunto (Rugby y Fútbol Australiano) usando dispositivos Spi Elite (Gpsport, Camberra, Australia) y en específico en futbolistas determinando que los planos – ejes utilizados (X, Y, y Z) utilizan las direcciones adelante – atrás (anteroposterior), derecha – izquierda (medial lateral) y arriba – abajo (vertical), logrando determinar que un futbolista realiza entre 1000 y 1300 cambios de actividades durante el partido, a razón de aproximadamente cada 4 a 6 segundos. (Aguiar, et al. 2012)

Como es visible, en previos estudios con equipaciones Spi Elite (Gps sport, Camberra, Australia) con una capacidad de 1Hz para los sensores de Fc, distancia, velocidad y de 100Hz para los sensores de aceleración, se ha demostrado valides en las mediciones (Hannah, et. Al, 2009), en este mismo sentido Dwyer & Gabbett (2012) plantearon un modelo de determinación de sprint basado en un umbral de aceleración en futbolistas, que inicialmente permite definir valores de referencia de aceleración para las acciones de estar de pie (deambular) ( $0.07 \text{ m/s}^2$ ), caminar ( $0.57 \text{ m/s}^2$ ), trotar ( $1.17 \text{ m/s}^2$ ) y correr ( $1.60 \text{ m/s}^2$ ).

La posibilidad de obtener datos fiables sobre los rendimientos en el entrenamiento y la competición pueden contribuir a una mayor especificidad de los procesos de preparación, y por tanto a una mejora en el rendimiento de competición, logrando así definir un procedimiento para examinar la coherencia entre lo planificado y lo ejecutado en las sesiones de entrenamiento ya sea por parte del deportista o del trabajo planteado por el cuerpo técnico.

García, M. et al. (1996).plantea que el conocimiento de la carga de entrenamiento es esencial para valorar el costo energético, controlar la progresión de las cargas y en definitiva para buscar el rendimiento deportivo ideal, óptimo, o máximo.



### *Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Es conveniente aclarar que se toma como base de valoración el modelo cinemático. Porque, permite la descripción de los movimientos, tales como las variables de aceleración, independientemente de las fuerzas que actúan sobre el organismo humano o de los implementos que se emplean para los deportes. El estudio cinemático solo estará interesado en observar los cambios de posiciones en su centro de gravedad a través de una distancia y tiempo dado. Un análisis cinemático incluye el tipo de movimiento, la dirección y la cantidad de movimiento que ocurre Gowitze B (2009). La cinemática es una rama de la Biomecánica que describe los movimientos, sitúa espacialmente los cuerpos mediante coordenadas y ángulos, y detalla sus movimientos, basándose en términos de desplazamientos (recorridos), velocidades y aceleraciones Aguilar B (2010).

Los resultados de esta investigación permitirán reconocer los valores de aceleración como indicador de carga física en futbolistas juveniles, mostrando una mayor especificidad de carga física en relación con la velocidad de las acciones, haciendo énfasis en las de alta intensidad de carrera y sprint.

## **5. Objetivos**

### **5.1 Objetivo general**

Determinar la relación entre el indicador de carga física de velocidad media y aceleración con respecto a las acciones de entrenamiento y competencia de jóvenes futbolistas.

### **5.2 Objetivo específicos**

Determinar los valores promedio de velocidad y aceleración en los ejes x, y, z en acciones de evaluación, entrenamiento y competencia.

Comparar los resultados de velocidad y aceleración obtenidos con otros indicadores de carga física en estudios previos.

Comparar los valores de aceleración en acciones de JER y la actividad competitiva entre sí.

Comparar los resultados del test físicos de aceleración, con los resultados de los JER y la actividad competitiva entre sí.

## **6. Marco de referencia**

### **6.1 Marco contextual**

Esta investigación se desarrolló en la ciudad de Neiva – Huila, con los integrantes de la categoría U17 del Club profesional Atlético Huila. Las prácticas evaluativas, entrenamientos de JER y partidos amistosos o de competencia, se realizaron en las sedes deportivas de la Universidad Surcolombiana, con el apoyo del laboratorio LEDRF ALTIUS, y la sede campestre del citado club.

La ciudad de Neiva se encuentra ubicada en la región andina de Colombia, a una altura aproximada de 442 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio de 27° – 35°C.

Los campos de fútbol de la Universidad y el club Atlético Huila son de grama natural, aptos para la ejecución de pruebas, entrenamientos y competencia, con medidas reglamentarias (67x106 m) y sus arcos son móviles y se cuenta con material para el estudio y práctica deportiva necesaria.

### **6.2 Marco demográfico**

El club de fútbol Atlético Huila, cuenta con 28 jugadores de la categoría U17, de diferentes departamentos del país, que proceden en su mayoría de estrato socioeconómico 1 y 2.

## **7. Marco teórico conceptual**

### **7.1 Antecedentes**

#### **7.1.1 Investigaciones a nivel internacional.**

El dispositivo de análisis de rendimiento que con el sistemas GPS e incluyan un sensor de aceleración, por tal razón es aceptado a nivel internacional en diferentes deportes para la obtención de datos fiable en el control y mejoramiento del rendimiento del deportista. en la actualidad existe una amplia oferta de elementos comerciales que atiende las necesidades deportivas en disciplinas individuales como la halterofilia (Sato K. et al. 2009). Y en deportes de conjunto como el baloncesto (Montgomery et. al, 2010). Con estos elementos determinan la carga física y las aceleraciones en entrenamiento y competencia, de diferentes disciplinas deportivas (Bonomi, et, al. 2009). Y ahora con el fin de estudiar el tipo de aceleraciones que se producen en la actividad física, en nuestro trabajo en particular, existen estudios que valoran los niveles de aceleración en deportes como Rugby y Futbol Australiano (Wisbey B. et al. 2009) Y (Aguiar, et al. 2012) usando dispositivos Spi Elite en futbolistas, por tal razón los adaptaremos A nuestro estudio.

en estudios previos con equipamiento Spi Elite (Gps sport, Camberra, Australia) con una capacidad de 1Hz para los sensores de Fc, distancia, velocidad y de 100Hz para los sensores de aceleración, demostró la valides en las mediciones (Hannah, et. Al, 2009),Y en este mismo sentido Dwyer & Gabbett (2012) plantearon un modelo de determinación de sprint basado en un umbral de aceleración en futbolistas, que inicialmente permite definir valores de referencia de aceleración para las acciones de estar de pie (deambular) ( $0.07 \text{ m/s}^2$ ), caminar ( $0.57 \text{ m/s}^2$ ), trotar ( $1.17 \text{ m/s}^2$ ) y correr ( $1.60 \text{ m/s}^2$ ).

si las acciones de alta velocidad en un partido de futbol, solo corresponde al 11% de la distancia total recorrida. Estas se consideran muy importantes porque la vez determinan la eficaz participación en las acciones cruciales de juego, como son la posesión o interceptación

### *Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

de la pelota y marcar o evitar goles. Little T, y Williams (2005). Es claro que el rendimiento en pruebas de velocidad depende del nivel de participación de los futbolistas, presentando con mayor frecuencia en los jugadores profesionales. Las Acciones de alta velocidad durante la competencia de fútbol, pueden ser clasificadas en las acciones que requieran de gran aceleración, máxima velocidad y agilidad.

Según Kaplan, Erkmen, and Taskin (2009), la capacidad de aceleración ES un factor importante en el éxito de fútbol, Y la distancia promedio de carreras de velocidad durante los partidos es DE 15 -17m.

## **7.2 Aceleración**

### **7.2.1 Concepto de aceleración.**

Según Little T, y Williams, G (2005). La aceleración es la tasa de cambio en la velocidad que permite a un jugador alcanzar la velocidad máxima en una cantidad mínima de tiempo. Se establece que un cambio en la aceleración en valores de 1.5, 2.0, 2.5 y 2.75 m/s<sup>2</sup> corresponden a cambios de velocidad en valores de 5.4, 7.2, 9 y 10 km/h en un (1) segundo de intervalo, esto indica que se presentan aceleraciones en todos los niveles de velocidad, tal vez siendo los más interesantes o eficientes, los presentados en altas intensidades de velocidad (acciones de sprint, apenas corresponde al 1.2 % del tiempo total de juego) pero deben tenerse en cuenta los diversos valores de aceleración, porque pudiendo presentarse grandes aceleraciones al pasar de una a otra velocidad aun en niveles considerados como de baja o media intensidad de carrera (Cunniffe, et al 2009). La mayoría de aceleraciones de moderada a intensa magnitud, ocurren en intervalos de carrera de 4 a 6 segundos, cuando el sprint (>20 km/h) es continuo, durando aproximadamente 6 a 7 segundos se alcanzan distancias de hasta 46 m; la distancia más común en una acción de sprint ocurre entre 15 a 20

### *Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

m y está relacionada con la habilidad de acelerar y patear, estas aceleraciones intensas no se presentan desde acciones de estar de pie (0 km/h).

#### **7.2.2 Acelerómetro triaxial sport spi elite (x, y, z).**

Según Gómez, Colina, Salazar y Tomedes, (2011). En su investigación, utilizando el GPSSPORT WISPI Elite, para evaluar la cuantificación de las variables cinemáticas (tiempo, distancia y rapidez) y fisiológico (Frecuencia cardíaca) mediante este sistema. El GPSSPORT WISPI Elite, que es un dispositivo portátil que contiene Chips de GPS, acelerómetro triaxial (x, y, z) y monitor de ritmo cardíaco (polar), que permitió registrar información objetiva en el entrenamiento y la competición para analizar el movimiento humano.

Cummis (2013), También utilizo sistemas GPS que incorporaron acelerómetros triaxiales (X, Y y Z) en Su estudio con deportistas de la liga australiana de futbol, rugby, críquet, hokey.

### **7.3 Fútbol**

#### **7.3.1 Concepto de fútbol.**

El fútbol es un deporte de carácter intermitente, con una alta relación y dependencia entre la potencia aeróbica (VO<sub>2</sub>max), las acciones de alta intensidad de carrera, el ranking competitivo, el nivel deportivo del equipo y por las distancias que deben recorrer durante un partido, tal como lo afirma Impellizzeri, F. et al (2011). De igual manera y de acuerdo con Ekblom, 1986, Reilly y Thomas, (1976), citados por Chamorro, S. (2012), el fútbol es un ejercicio intermitente de alta intensidad, a lo largo de los noventa minutos de un partido, pues el futbolista puede realizar hasta 1000 cambios en la forma del movimiento, con duración media en cada actividad de unos 5 ó 6 segundos, lo que exige en el futbolista un desarrollo muy específico de la condición física.

**7.3.2 Juegos en espacio reducido (JER).**

El uso de los juegos en espacio reducido (JER), es una alternativa de entrenamiento, que en la actualidad es tal vez, el medio más usado (Hill-Hass, 2011) como alternativa válida del entrenamiento común (Hill-Haas, 2009a). Los SMALL SIDED GAME (SSG) son específicos (Impellizzeri, 2006) para el desarrollo de la resistencia (Hill-Haas, 2009b; Impellizzeri, 2006) y la capacidad de realizar acciones de alta intensidad, que son capacidades determinantes en el rendimiento óptimo de los futbolistas (Rampinini, 2006). Además, los JER tienen la ventaja de desarrollar integralmente los componentes físico, técnico, táctico (Jones y Drust, 2007) y a la vez modelar las acciones de la actividad competitiva (Owen, 2004). Estos JER (juegos en espacio reducido) son situaciones motrices (Parlebas, 2001) lúdico-deportivas en las que se incluyen la mayor parte de los factores que intervienen en el juego “real” de una manera adaptable (Wein, 1995).

Según Chamorro S. (2015) “datos no publicados”. En su estudio, indican los resultados obtenidos de velocidad media de los JER (j1, j2, j3) y partidos, en futbolistas de elite sudamericanos (Selección Nacional de Ecuador) los cuales son:

Tabla 1  
*Resultados “datos no publicados”, de velocidad media de los JER (j1, j2, j3).*

<b>Selección Nacional de Ecuador</b>				
<b>CARGA EXTERNA</b>	<b>PARTIDO</b>	<b>JUEGO 1 (posesión )</b>	<b>JUEGO 2 (dos porterías pequeñas sin porteros)</b>	<b>JUEGO3 (porterías convencionales con porteros )</b>
<b>Vmed</b>	6,49	6,73	6,26	5,88

**7.4 Antropometría**

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas, que expresan cuantitativamente las dimensiones del cuerpo humano. A menudo es vista como la

### *Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

herramienta tradicional y tal vez básica de la antropología biológica, tiene una larga duración de uso en la Educación Física y en las ciencias deportivas, por tal razón se ha incrementado su utilización en las ciencias biomédicas. (Malina R, 1995).

“Las mediciones corporales más utilizadas son: el peso, la talla que refleja las condiciones de vida, los pliegues cutáneos. Entre los indicadores de más uso está el índice de masa corporal, propuesta para definir el incremento del peso por encima de los niveles aceptables”. En caso de las valoraciones antropométricas realizadas en futbolistas, se puede observar las características principales de los jugadores como:

#### **7.4.1 Peso.**

Define la masa total del cuerpo, se considera como el mejor índice de nutrición y crecimiento porque es la suma de todos los elementos que intervienen en el incremento de tamaño, por esta razón es de gran utilidad para observar la deficiencia nutricional en todos los grupos de edad y el retraso de crecimiento en los niños.

#### **7.4.2 Talla.**

La estatura de una persona depende principalmente de los genes y en menor medida de otros factores como la alimentación y las enfermedades que ha contraído durante su infancia. Esta puede ser en algunos casos, un requisito físico para poder acceder a determinados deportes.

#### **7.4.3 Índice de masa corporal (IMC).**

Según el libro Evaluación De La Aptitud Física Y Prescripción Del Ejercicio, Escrito por Heyward V. (2008). Dice que el índice de masa corporal (IMC) se emplea para clasificar a las personas como obesos, con sobrepeso, con bajo peso, para identificar a los que tienen alto riesgo de sufrir enfermedades relacionadas con la obesidad, para buscar un cambio en la grasa corporal; el IMC es un factor predictivo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2.



Fórmula para calcular el Índice de Masa Corporal  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla}^2 \text{ (mts}^2\text{)}$ .

#### **7.4.4 Índice cintura cadera (ICC).**

Según el libro *La obesidad en el tercer milenio*, Escrito por Basilio Moren, pagina 85-86 dice que el índice de cintura cadera (ICC) ha sido durante mucho tiempo el parámetro de elección ya que muestra un correlación independiente con IMC con la predicción de trastornos metabólicos como la hipertensión y diabetes. El índice de cintura – cadera resulta de dividir la medida de la circunferencia a nivel de la cintura por la media a nivel de la cadera.

#### **7.4.5 Porcentaje de grasa.**

Según el libro *Manual de antropometría para la evaluación del estado nutricio en el adulto*, Escrito por Araceli Saverza Fernández, Karime Haua, dice que para calcular el porcentaje de grasa se suman la mediciones de pliegues cutáneos y se calcula las densidades corporales con fórmulas. Este porcentaje se interpreta de acuerdo con los intervalos normales por grupo de edad y permite determinar la normalidad, exceso o deficiencia de grasa corporal total.

### **7.5 Resultados de estudios antropométricos realizados en futbolistas.**

Según García-López, J.; Villa, J.G.; Rodríguez-Marroyo, J.A.; Morante, J.C.; Álvarez, E.; Jover, R. (2003) en su estudio en futbolistas de la liga española se indican el registro de los siguientes datos antropométricos según la categoría del jugador. (Véase tabla 2).

Tabla 2

*Resultados datos antropométricos futbolistas españoles.*

<b>CATEGORÍA</b>	<b>EDAD(años)</b>	<b>PESO(kg)</b>	<b>TALLA(m)</b>
<b>Profesionales</b>	26.9 ± 0.6	77.7 ± 1.4	180.0 ± 1.0
<b>Semiprofesionales</b>	26.4 ± 0.8	75.5 ± 1.5	177.9 ± 1.7
<b>Amateurs</b>	20.1 ± 0.4	74.7 ± 2.4	176.8 ± 1.8

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

<b>Juveniles</b>	16.6 ± 0.2	75.0 ± 2.1	176.6 ± 1.1
------------------	------------	------------	-------------

Según chamorro S. (2015) “datos no publicados”. En su estudio, se indican las principales características de los futbolistas de elite de la selección nacional de ecuador que participaron en partidos amistosos y JER para su preparación. (Véase tabla 3).

Tabla 3

*Resultados “datos no publicados” futbolistas de elite (selección nacional de ecuador).*

<b>SELECCIÓN NACIONAL DE ECUADOR</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>Medidas ± DE</b>	<b>Rango</b>
<b>EDAD (AÑOS)</b>	26.6 ± 4.0	22.0 - 33.0
<b>PESO (kg)</b>	78.7 ± 3.3	72.0 – 84.0
<b>TALLA (m)</b>	1.79 ± 0.05	1.7 – 1.90
<b>EXPERIENCIA PROFESIONAL ( AÑOS)</b>	7.9 ± 3.6	2.0 – 13.0

El estudio de Correa J. (2008). Realizado, en futbolistas jóvenes de Bogotá, con el objetivo de definir el perfil antropométrico y las cualidades físicas básicas en 306 niños, en edades de 7-16 años. se presentan a continuación para indicar los resultados de las características antropométricas en futbolistas jóvenes de Bogotá. (Véase tabla 4).

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Tabla 4  
Resultados antropométricos en futbolistas jóvenes de Bogotá.

Edad (años)	(n)	Talla (m)	Peso (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	% de grasa	Masa grasa (kg)
7	4	1,175± 0,045*	20,90 ±2,946	15,106± 1,535	8,283 ± 1,401	1,761 ± 0,573
8	21	1,258± 0,072	25,647 ± 5,760	16,039 ±2,093	9,624 ± 3,327	2,636 ± 1,827
9	37	1,291± 0,052	27,708 ±4,669	16,517 ±1,839	9,987 ± 1,914	2,835 ± 1,009
10	40	1,347± 0,078	31,692 ±7,325	17,319± 2,887	10,293 ± 2,769	3,407± 1,874
11	42	1,388± 0,060	33,895 ± 6,174	17,506 ± 2,454	9,718 ± 3,094	3,408 ± 1,702
12	43	1,458 ± 0,064	36,813 ± 5,450	17,239 ± 1,682	8,828 ± 1,936	3,253 ± 0,865
13	37	1,530± 0,084	41,470 ± 9,975	18,304 ± 4,288	8,696 ± 2,397	3,676 ± 1,629
14	26	1,560 ± 0,119	43,553± 8,022	17,870 ± 2,456	8,960 ± 2,684	3,974 ± 1,503
15	37	1,607± 0,091	50,281 ± 9,025	19,364 ±2,398	9,377 ± 3,330	4,949 ± 2,787
16	19	1,669 ± 0,065	52,957 ± 8,499	18,934 ±2,193	9,628 ± 2,401	5,242 ± 2,333

En otro estudio de los Drs. Rivera, M.A, Dr. Avella, F.A. (1992). Realizado con 22 futbolistas, en categorías (1, 2, 3),y con la siguiente distribución el momento de evaluarlos la categoría uno evaluó a 4 futbolistas con edad entre (18 – 19 años ), la categoría dos evaluó a 13 futbolistas con edad entre(16 – 17 años ), y la categoría tres dos evaluó a 5 futbolistas con edad entre(14 – 15 años ). A continuación, se indica los resultados antropométricos de los 22 futbolistas del índice de cintura cadera (ICC). (Ver tabla 5).

Tabla 5  
Resultados antropométricos del índice de cintura cadera (ICC).

RESULTADOS DEL INDICE DE CADERA CINTURA (ICC)				
Variable	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Total
<b>N</b>	4	13	5	22
<b>ICC</b>	0,85 ± 0,04	0,83 ± 0,03	0,83 ± 0,02	0,83 ± 0,03

### 7.6 Test de evaluación física.

Los test de valoración de la condición física, en particular en futbolistas, son importantes porque permiten observar el estado de la jugador, quien a partir de su evaluación realizaran un trabajo adecuado para alcanzar los objetivos esperados.

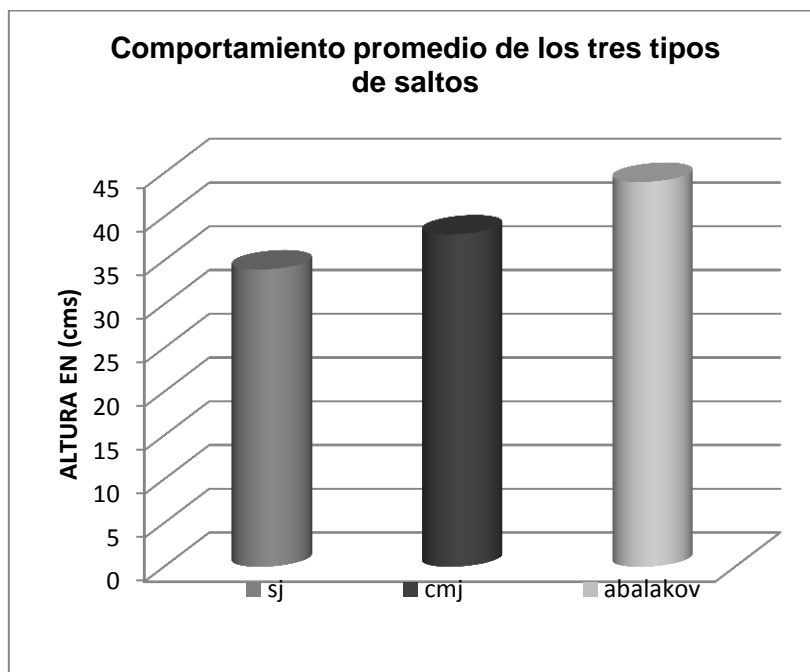
### **7.6.1 Test de saltos de Bosco.**

Según P. Jiménez-Reyes, V. Cuadrado-Peñañiel, J.J. González-Badillo, (2011). En su artículo comentan, que tradicionalmente los entrenadores han mostrado gran interés por aquellos test que les permitan predecir el rendimiento deportivo de sus atletas, siendo los saltos verticales un método común (Bosco y col., 1983; Ugarkovic y col., 2002; Cronin y Hansen, 2005).

Por ello, el rendimiento en salto vertical se ha convertido en una parte importante de los tests de capacidades físicas en los deportes y en ciertas áreas médicas (Ugarkovic y col., 2002). En particular, se ha mostrado que la altura de varios tipos de salto vertical podría servir para la valoración (Wisloff y col., 2004). Está bien aceptado que la altura del salto es un buen predictor de la potencia muscular y, por tanto, varios tipos de saltos verticales, entre ellos el salto con contramovimiento (CMJ) y el salto sin contramovimiento (SJ), se han empleado como tests estandarizados del rendimiento deportivo (Bosco y col., 1983; Driss y col., 1998; Vandewalle y col., 1987; Ugarkovic y col., 2002).

Según Mariño, Becerra, Bugallo (2012). En un estudio, evaluaron a 24 deportistas del fútbol profesional colombiano, mediante tres tipos de saltos, (SJ, CMJ y ABK), con el fin de determinar la potencia en el desarrollo de cada uno de los saltos y sus resultados se indican a continuación.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*



*grafico1.* Comportamiento promedio de los tres tipos de saltos, futbolistas profesionales colombianos.

### 7.6.2 Shuttle Run Test 10x5 m (seg) agilidad.

El test de SRT 10x5m, es una prueba de carrera y giro (shuttle) a la máxima velocidad en una distancia de 5 metros. Se evaluó a futbolistas profesionales y aficionados para determinar la velocidad – agilidad por posiciones de juego.

El protocolo de ensayo que realizaron por (Kaplan 2009). Consistió, en un funcionamiento individual y girando a velocidad máxima. Se realizó el 10 X 5 SRT Para la prueba, se dibujan dos líneas paralelas en el suelo (con cinta) 5 m. La línea era 1,20 m de largo, y los fines de cada línea fueron marcados con conos (Figura 1). Se requiere que ambos pies crucen la línea cada vez, que recorre en la trayectoria requerida, y que las vueltas se hicieran tan rápidamente como fuera posible. La prueba se detuvo cuando el sujeto cruzó la línea final con un pie.

El tiempo requerido en completar los 5 ciclos, se registró en segundos y décimas de segundo.

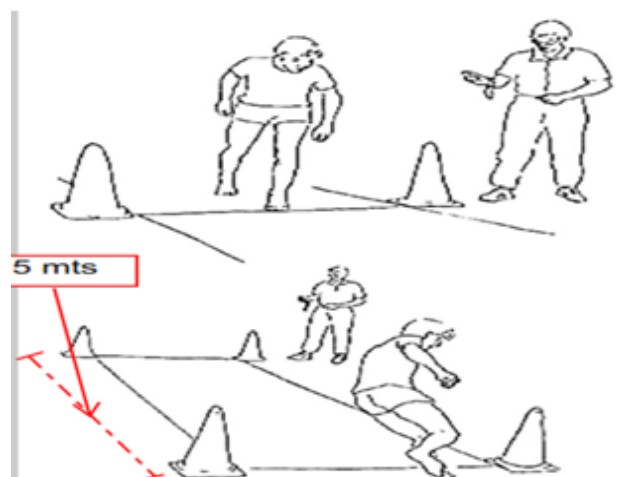


Figura 1. Test shuttle run test 10x5 m (agilidad).

En un estudio (datos no publicados), según Benítez Sillero, J.D; Da Silva-Grigoletto, M.E.2; Muñoz Herrera, E.3; Morente Montero, A.4 y Guillén del Castillo, M.(2013). Se realizaron diferentes pruebas, entre ellas la del test de shuttle run test 10x5 m (agilidad), con 118 jugadores de fútbol de la cantera del Córdoba C.F. S.A.D; de la segunda división del fútbol español. A continuación se indican los resultados del test. (Ver tabla 6).

Tabla 6

Resultados “datos no publicados”, test de shuttle run test 10x5 m (agilidad).

<b>RESULTADOS DE PROMEDIOS DEL TEST DE SHUTLE RUN TEST 10X5 M (seg)</b>				
<b>(AGILIDAD).</b>				
<b>Variable del test</b>	<b>U14 (n=20)</b>	<b>U16 (n=37)</b>	<b>U19 (n=40)</b>	<b>Semiprofesional (n=19)</b>
<b>SRT 10X5m (seg)</b>	18.652 ± 0.62	17.991± 0.79	17.725± 0.80	17.303 ± 0.56

**7.6.3 Test de agilidad de Illinois (seg).**

Según vescovi y Mc Guigan,(2008) el test de Illinois es un test de campo empleado para evaluar la agilidad. La agilidad, es la capacidad de cambiar rápidamente direcciones sin la pérdida de velocidad, balance, o control combinando la fuerza muscular, fuerza de arranque, fuerza explosiva, balance, aceleración y desaceleracio. Esta proporciona un buen indicador de la capacidad de una persona para acelerar, desacelerar, dar vuelta en diversas direcciones y correr a diversos ángulos. La prueba se puede también variar cambiando la posición del comienzo y la posición del final, haciendo que la dirección de vueltas sea invertida.

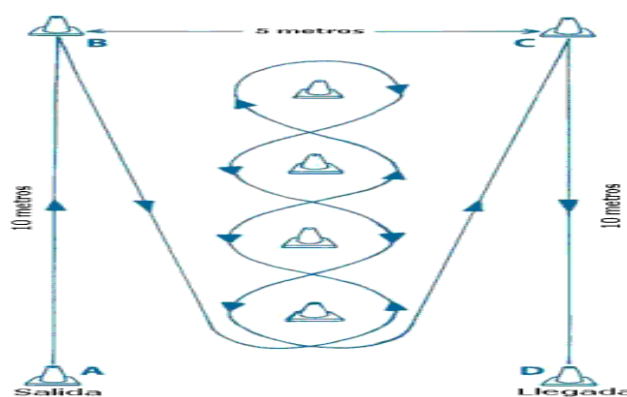


Figura 2. Test de agilidad de Illinois.

Según Sanabria A, (2003). En un estudio en jugadores de fútbol sala de la selección de Tunja (Colombia), con edad entre los 15 años, encontró los siguientes datos. (Véase tabla 7).

Tabla 7  
*Resultados test de Illinois.*

DEPORTISTA	TIEMPO (seg) ILLINOIS		PROMEDIO TEST
	TIEMPO pre test.	TIEMPO pos test	
1	15,24	14,76	15,00
2	15,52	14,90	15,21
3	15,67	14,97	15,32
4	15,80	14,61	15,21
5	15,83	15,02	15,42

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

<b>6</b>	16,24	15,80	16,02
<b>7</b>	16,25	15,37	15,81
<b>8</b>	16,52	15,95	16,24
<b>9</b>	16,55	15,90	16,22
<b>10</b>	16,61	15,70	16,16
<b>11</b>	16,75	16,11	16,43
<b>12</b>	17,20	16,87	17,04
<b>Prom.</b>	<b>16,18</b>	<b>15,50</b>	<b>15,84</b>
<b>Desv.</b>	<b>0,55</b>	<b>0,64</b>	<b>0,59</b>
<b>Max.</b>	<b>17,20</b>	<b>16,87</b>	<b>17,04</b>
<b>Min.</b>	<b>15,24</b>	<b>14,61</b>	<b>15,00</b>

**7.6.4 Test de intervalos de Probst.**

Según García - López, J.; Villa, J.G. (2003), “ el test de esfuerzo intervàlico (test de Probst) permite valorar la cualidad aeróbica en futbolistas. El test intervàlico de Probst permite valorar la velocidad máxima aeróbica (VMA) y el umbral aeróbico (UA) en el campo de futbol, no existiendo datos de referencia. Probst, H. (1989), desarrolló para los deportes a cíclicos como el fútbol, en los que cargas elevadas de nivel anaeróbico (aceleraciones rápidas y cambios de dirección) se alternan con cargas aeróbicas extensivas, un test de intervalos para evaluar a los jugadores en el campo de fútbol y con ejercicios específicos. La velocidad máxima se determina con un fundamento similar al Test de Léger, y el umbral anaeróbico con un fundamento similar al Test de Conconi.

Según García et al (2003) realizo un estudio, donde se especifica los resultados de las variables del test de Probst como velocidad máxima, frecuencia cardiaca máxima y porcentaje de frecuencia cardiaca teórica, tomados a 231 futbolistas de la liga española.



*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Tabla 8  
*Resultados del test de probst (Velocidad Max, frecuencia cardiaca Max, % frecuencia cardiaca teórica).*

<b>RESULTADOS DE VARIABLES DEL TEST DE PROBST</b>				
<b>Variable del test</b>	<b>Profesional</b>	<b>Semiprofesional</b>	<b>Amateur</b>	<b>Juvenil</b>
	<b>(a)</b>	<b>(b)</b>	<b>(c)</b>	<b>(d)</b>
	<b>(n=95)</b>	<b>(n=36)</b>	<b>(n=74)</b>	<b>(n=26)</b>
<b>V max – uanl (km/h)</b>	16.5 ± 0.1	16.5± 0.1	15.9 ± 18.8	15.8 ± 0.1
<b>Fc Max – uanl (ppm)</b>	188 ± 0.8	189 ± 1.3	194 ± 0.9	201± 1.3
<b>%Fc Teórica</b>	96.1 ± 0.4	96.5± 0.7	97.1 ±0.5	98.8± 0.6

**7.6.5 Test de aceleración 10 m, 30 m.**

Según Little T, y Williams G, (2005) quien utilizó una prueba de 10 m partiendo desde posición estacionaria con el objetivo de observar la correlación que hay entre aceleración, velocidad máxima y agilidad. Igualmente P.T. Nikolaidisa,\*, A. Dellalb,c, G. Torres-Luqued,J. Ingebrigtsene en su artículo Determinants of acceleration and maximum speed phase of repeated sprint ability in soccer players: A cross-sectional study utiliza el mismo test para evaluar la aceleración. Los estudios fueron realizados en fútbol.

En estudios han detectado que cada futbolista realiza de media a una aceleración máxima o próxima a ser máxima de 10-30 metros cada 90 segundos (Wong, Chamari & Wisløff, 2010). Gustavo D (2009), evalúa la velocidad de aceleración tomando 10 mts (vac10mts) y 30 mts (vac30mts), en otras investigaciones como la de Matos J.A.B. (2008) plantea 10 m para evaluar aceleración en jugadores de futbol sala y futbolistas.

**7.7 Tecnología y deporte.**

Según Barbero- Álvarez, J.C. Barbero Álvarez, V. Gómez, Castagna. C. (2008), el SPI Elite (GPS sport systems, Pty. Ltd., 2003, Australia) es un dispositivo receptor de GPS que

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

integra la recepción de la señal del satélite con un acelerómetro triaxial, además de un chip para el registro de frecuencia cardíaca.

Se trata de un indicador del rendimiento deportivo con un peso aproximado de 75 gramos. Este dispositivo permite registrar a 1 HZ (un registro por segundo) dato del tiempo, posición, velocidad, distancia altitud, dirección y frecuencia cardíaca (requiere tener colocada una banda torácica). Además, el acelerómetro permite registrar a 100 hz todos los movimientos que se producen en los tres ejes (X, Y, Z,) y calcula la sumatoria.

Según Aguiar, Botelho, Gonçalves, y Sampaio, (2012). afirman que el uso de algunas unidades disponibles en el mercado de GPS con acelerómetros triaxial incorporado permiten la medición de la carga corporal asociado con el juego Boyd L.J. (2011).Montgomery y colaboradores (2010) utilizan estos dispositivos para estudiar las exigencias físicas del entrenamiento de baloncesto y la competencia y que demostraron que estos datos, en combinación con HR, puede ser útil para diferenciar las exigencias físicas y fisiológicas durante la práctica de baloncesto y la competencia. En el fútbol, según Casamichana (2012). Identifica, en un cuerpo formatos de carga por minuto de  $15,8 \pm 2,7$  al jugar 3, 5 y 7, una SSG lado en diferentes diseños de paso (sin goles, con 2 goles y porteros de regulación, y con 2 pequeños metas, pero no hay porteros). Los autores presentan esto como el resultado global y no lo hicieron comparar los diferentes formatos SSG. También, un tema interesante para añadir a este estudio haría la de comparar la carga corporal por minuto a través de la duración del juego con el fin de identificar diferentes patrones asociados con diferentes SSG.

Según Casamichana (2011). En la actualidad, la aportación de las nuevas tecnologías, como los dispositivos Global Positioning System (GPS) con acelerómetros, abre las puertas para analizar nuevas dimensiones de la carga soportada por los jugadores en situaciones intermitentes, como es el caso del fútbol, permitiéndonos monitorear la carga externa

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

realizada por el jugador. El análisis de las aceleraciones (en los tres planos espaciales), parámetro esencial del indicador de carga del jugador, presenta ciertas ventajas en este tipo de deportes acíclicos respecto a la distancia recorrida o la frecuencia cardiaca, por tener en cuenta acciones como saltos, entradas u otras actividades diferentes a la carrera. La carga del jugador es una medida del esfuerzo utilizado recientemente en el control del entrenamiento de la élite de algunos deportes cuya medida es obtenida a través de la acelerometría (Cunniffe, Proctor, Baker, y Davies, 2009; Montgomery, Pyne, y Minahan, 2010). En ella se combinan las aceleraciones producidas en los tres planos de movimientos corporales obtenidas a través del acelerómetro triaxial de 100 Hz contenido en los dispositivos.

## **8. Marco metodológico**

### **8.1 Tipo de investigación**

El enfoque investigativo fue el EMPÍRICO ANALÍTICO, seguido del MÉTODO DESCRIPTIVO, MODALIDAD DE ESTUDIO DIAGNÓSTICO Y CUANTITATIVO.

La investigación pretende abordar de forma científica y con tecnología de punta; una muestra poblacional de 7 jugadores U17 ATLÉTICO HUILA. Con el propósito de convertirse en una investigación reconocida en el ámbito local, generando datos que puedan ser utilizados dentro del conocimiento científico, apoyados en los recursos humanos, financieros y tecnológicos de la Universidad Surcolombiana.

### **8.2 Población y muestra.**

La población objeto de la investigación son los jugadores de fútbol del club atlético Huila categoría sub 17. El cual, está conformado por 28 jugadores, y se tomó como muestra a 12 jugadores, quienes eran los más utilizados en la actividad competitiva. Estos Equivalen a un porcentaje de 42.8% del total de jugadores.

Uno de los factores de inclusión en la muestra, fue que el deportista participara en todas las pruebas, prácticas de JER y actividad competitiva. Por esto la muestra se redujo a 7 jugadores, que equivalen a un porcentaje de 25% del total. LA edad promedio fue  $16.8 \pm 0.56$  (16.1 -17.5), peso (kg),  $63.17 \pm 5.92$  (56 – 71), talla (m),  $1.73 \pm 0.05$  (1.67 – 1.81), índice de masa corporal (imc),  $20.94 \pm 1.44$  (0.77 – 0.83), porcentaje de grasa (%),  $7.70 \pm 2.34$  (4.90 – 11.1). experiencia deportiva minima de 3 años.

### **8.3 Instrumentos de medida.**

Para la aplicación de los test físicos, prácticas de JER y partidos o juegos de futbol se utilizó el siguiente material:

- Plátanos para la demarcación de los tres juegos
- Conos para la demarcación de los tres juegos
- Cronómetros
- Pitos
- 4 porterías pequeñas de 1.20 x 2 m.
- 8 balones alrededor del campo de cada juego en espacio reducido
- Vídeo
- Fotografía
- Test de campo
- Papel
- Odómetro.
- Cronómetro
- Computadores portátiles y de mesa
- Software
- Dispositivos GPS Spi Elite

### **8.4 Registro y procesamiento de datos.**

Una vez obtenidos los datos de test o pruebas, se tabularon y analizaron en el programa Excel de Windows, 7 de los registros de aceleración fueron descargados y analizados en el software Team AMS V.2.1 de GPS Sport (Cambera, Australia) y visualizando los desplazamientos de los deportistas con el software del GPS, en el computador se registran las distancias y la aceleración en función del sistema de referencia.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

### 8.5 Procedimientos.

Los TEST, JER Y ACTIVIDAD COMPETITIVA se aplicaron según lo indicado en la tabla 9.

Tabla 9

*Procedimiento de los test, JER y actividad competitiva.*

SEMANA 1						
L	M	M	J	V	S	D
TEST DE SALTOS		TEST DE SRT 10X5M(seg)		TES DE ILLINOIS		
SEMANA 2						
L	M	M	J	V	S	D
	TEST DE PROBST		TEST ACELERACION AC1)	TEST ACELERACION AC2)		
SEMANA 3						
L	M	M	J	V	S	D
	JUEGOS EN ESPACIO REDUCIDO(JER)		PARTIDO DE ENTRENAMIENTO		PARTIDO OFICIAL N°1	
SEMANA 4						
L	M	M	J	V	S	D
					PARTIDO OFICIAL N°2	

#### 8.5.1 Datos antropométricos.

Para el registro y posterior análisis de los datos se tomó como referencia los parámetros de la ISAK (2001) Malina R, (1995). Se valoró la edad, talla (m), peso y se estimó el índice de masa corporal (imc), índice de cintura cadera (icc) y porcentaje de grasa (%).

**LA TALLA:** Se utiliza el protocolo establecido en el manual de la ISAK (2001).

**EL PESO:** Se utiliza el protocolo establecido en el manual de la ISAK (2001).

#### 8.5.2 Test.

Se distribuyeron entre semanas, de la siguiente manera para evitar la fatiga y obtener mejores resultados. Ver tabla 9.

### 8.5.2.1 Aplicación test de saltos de Bosco.

Según Acevedo D (2008), actualmente en la mayoría de los deportes, la potencia es una de las características más importantes para tener éxito. Para entrenarla óptimamente es necesario evaluar correctamente la fuerza explosiva, sin olvidar que la potencia anaeróbica como valor de referencia para la planificación del entrenamiento de la misma es importante. Este test se basa en el método inventado por el italiano Carmelo Bosco llamado "Test de Bosco", se cuenta con una herramienta más para valorar las características individuales de las cualidades específicas de cada atleta o persona.

#### 8.5.2.1.1 Squat Jump (SJ).

Según el protocolo de Bosco (1994) y lo planteado por Acevedo D. (2008). Consiste en la realización de un salto, partiendo de una flexión de rodillas de 90°, sin ningún tipo de rebote o de contra movimiento. Ver figura 3.

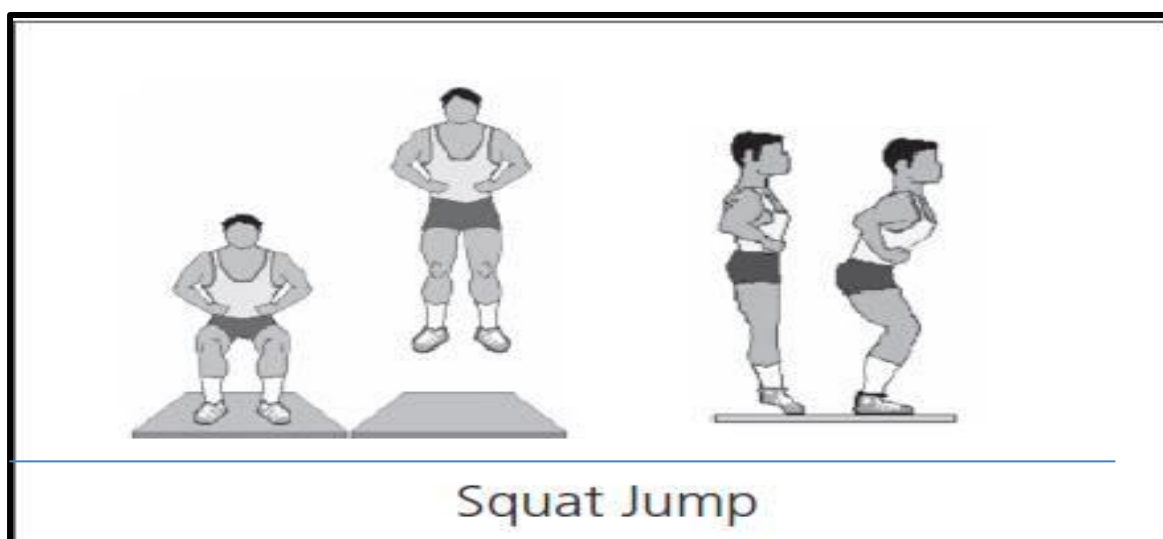


Figura 3. Squat Jump (SJ).

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

8.5.2.1.2 *Counter movent jump (CMJ).*

Según el protocolo de Bosco (1994) y lo planteado por Acevedo D. (2008). El sujeto inicia en posición de pies con las manos en la cintura, luego realiza un contra movimiento flexión de las rodillas hasta 90 grados y empuja hacia arriba con el tronco lo más recto posible con el fin de evitar la influencia de este en el resultado de la prueba. Ver figura 4.

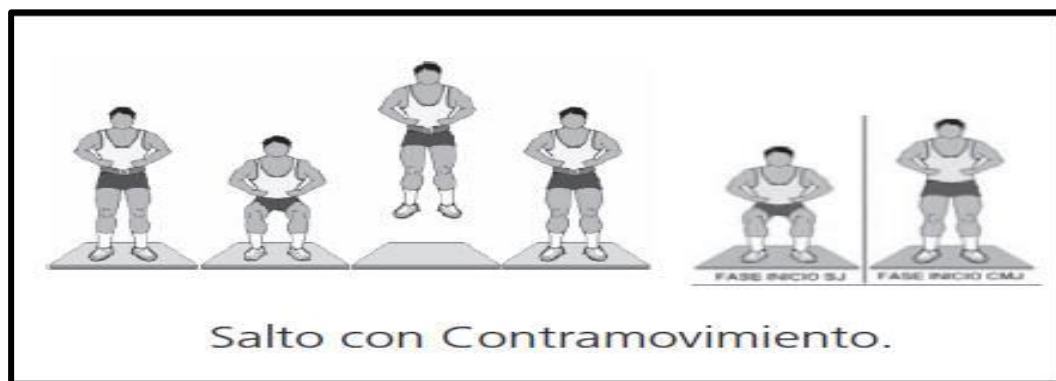


Figura 4. Counter movement jump (CMJ).

8.5.2.1.3 *Abalako.*

Según Acevedo D (2008). El test de Abalakov, se realiza sobre la plataforma de salto permitiendo al deportista el uso de los brazos, de tal manera que toma impulso por medio de una semiflexión de piernas (las piernas deben llegar a doblarse 90° en la articulación de la rodilla), seguida de la extensión. Pudiendo ayudarse de los brazos durante la realización del salto. Durante la acción de flexión el tronco debe permanecer lo más recto posible con el fin de evitar cualquier influencia del mismo en el resultado de los movimiento inferiores. Ver figura 5.



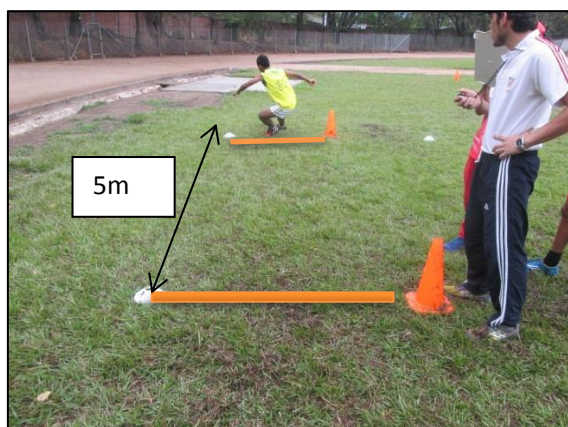
Figura 5. Abalakov.



*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

*8.5.2.1.4. Aplicación del test de Shuttle Run Test 10x5 m (agilidad).*

Para el protocolo se tuvo como referencia a Kaplan, T, Erkmen, N, y Taskin, H. (2009). La prueba se realizó en la cancha de grama de la universidad surcolombiana para simular las condiciones de competencia. Se demarcan dos líneas a una distancia de 5m. El deportista comienza con un pie en un marcador o línea, cuando se le indique por el temporizador, el sujeto corre al marcador o línea contraria, lo debe pasar con los dos pies y regresa a la línea de salida. Esto se repite cinco veces sin parar (que abarca 50 metros en total). En cada marcador de ambos pies deben cruzar completamente la línea. Ver figura 6.



*Figura 6. Test shuttle run test 10x5 m (agilidad).*

*8.5.2.1.5 Test de agilidad Illinois.*

Para el protocolo se tuvo como referencia a Según vescovi y Mc Guigan, (2008). El Test de Agilidad Illinois (figura 9). Se instalaron cuatro conos que forman un área de 10 metros de largo por 5 metros de ancho. Se coloca un cono en cada punto: A para marcar el comienzo, B y C marcan los puntos de la vuelta, y D marca el final. Coloca otros cuatro conos en el centro de la zona de pruebas con 3.3 metros de separación. Se comienza la prueba en posición acostado boca abajo con las manos en el nivel del hombro. Al comando de partida, se enciende el cronómetro. Levantarse tan rápidamente como sea posible y recorre la

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

trayectoria prevista (de izquierda a derecha o viceversa). En la vuelta B y C, debe asegurarse de tocar el cono con su mano. La prueba es completada y el cronómetro es detenido cuando no hay conos excesivos golpeados y usted cruza la línea de final. Ver figura 7.

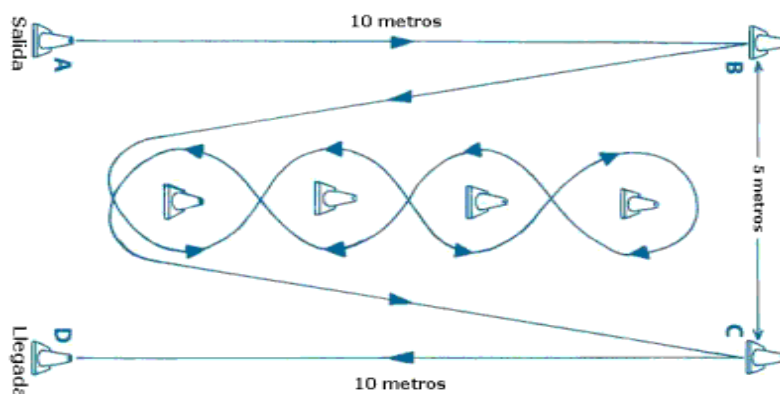
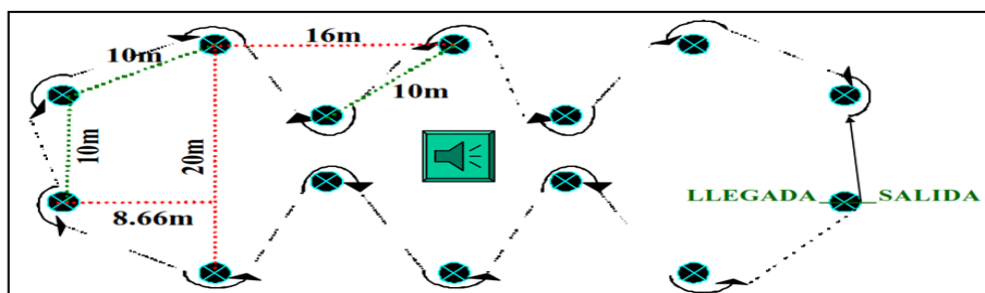


Figura 7. Test de agilidad de Illinois.

8.5.2.1.6 Test de Probst.

Para el protocolo se tuvo como referencia a García - López, J.G. (2003). Quienes indican que después de un calentamiento de 15-20 minutos el jugador corre en una pista elaborada en un campo de fútbol, portando un pulsometro para registrar la frecuencia cardiaca. El recorrido a seguir está marcado con 14 balizas o estacas, separadas a 10 metros cada una de ellas la distancia de cada trayecto es de 140 metros. Los jugadores corren dos veces el trayecto (280 metros), en cada escalón de carga del recorrido, el jugador debe ajustar su carrera a la señal sonora que marcará el ritmo de trabajo de cada escalón. Se inicia el test con un ritmo inicial de 10,8 Km/h. El ritmo de carrera aumenta en el siguiente escalón 0,6 km/h. El ritmo continuará aumentando hasta que el jugador no pueda seguir las señales. Ver figura

8.

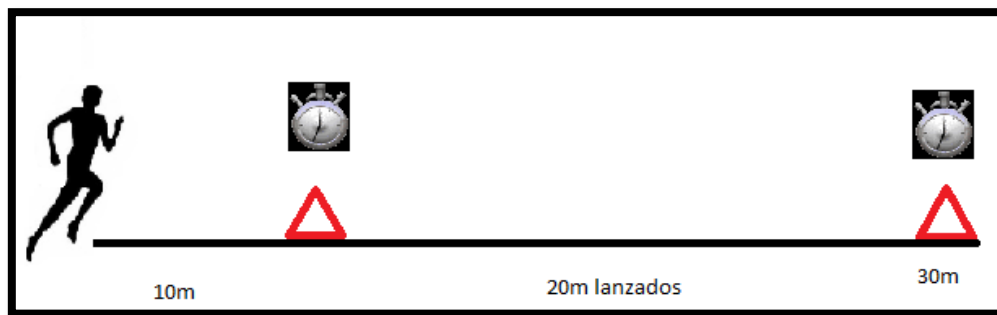


*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

*Figura 8. Test de probst.*

*8.5.2.1.7 Test de aceleración 30m(10 m y 20 m ).*

Para el protocolo del test de aceleración se tomó como referencia a Gustavo D (2009), quien dice en su estudio, que el ejecutante estará parado detrás de la línea de partida, en posición de pie y estático. Saldrá en acción de máxima velocidad a la señal del ordenador (un sonido) del software correspondiente a la fotocélula. El sujeto deberá correr (primer corte de fotocélulas en los 10 mts) hasta los 30 mts señalados por una línea de finalización del test (ultimo corte de fotocélulas) a la máxima intensidad en el menor tiempo posible. Se toma para el test 20 mts lanzados para velocidad máxima. Ver figura 9.



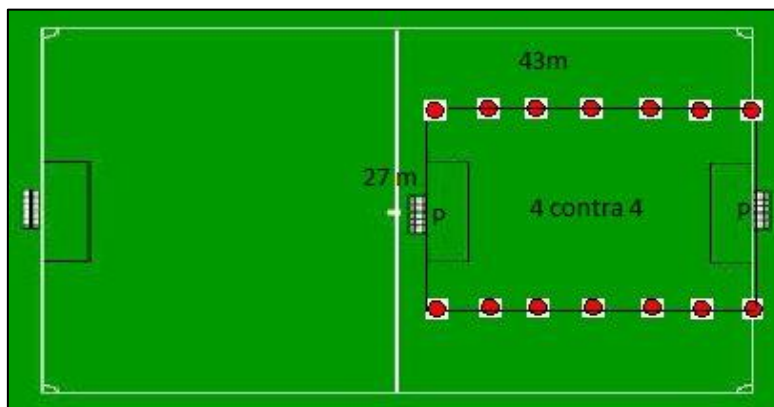
*Figura 9. Test de aceleración 30m (10m y 20m lanzados).*

*8.5.2.1.8 Aplicación de juegos en espacio reducido (JER).*

Siguiendo el protocolo de Chamorro S. 2015 (datos no publicados) al valorar a futbolistas Suramericanos Elite (Selección mayores Ecuador) se emplearon tres formatos de JER con diferente orientación en el espacio. Estos juegos permiten valorar la carga física externa e interna en los futbolistas evaluados.

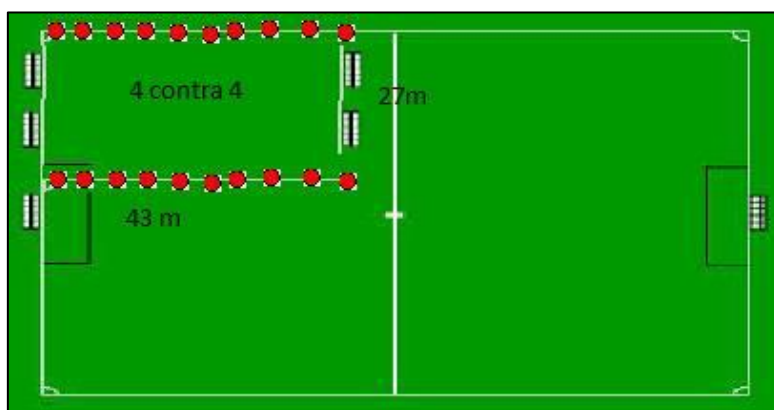
La ubicación de los espacios de JER y las características básica de cada juego se pueden observar en las figuras 10-11-12.

1. **JUEGO N°1:** Juego con porterías convencionales (2.44 x 7.32 m) y porteros.



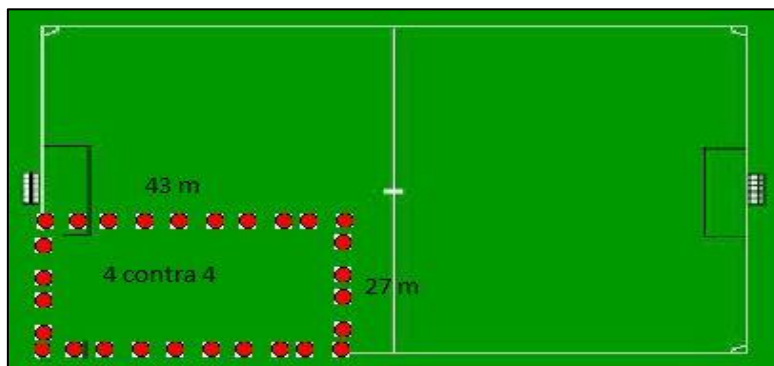
*Figura 10.* Juego 1, (juego con porterías convencionales (2.44 x 7.32 m) y porteros).

2. **JUEGO N°2:** Juego con dos porterías pequeñas (1.20 x 2 m) sin porteros.



*Figura 11.* Juego n°2, (juego con dos porterías pequeñas (1.20 x 2 m) sin porteros).

3. **JUEGO N°3:** Juego de posesión de balón.



*Figura 12.* Juego n°3 (Juego de posesión de balón).

### *Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Los espacios reducidos se organizaron en la cancha de grama de la universidad surcolombiana. El área de juego se estableció atendiendo al ratio tamaño del campo por jugador de 148 m<sup>2</sup> que es el área media utilizada en formatos 4x4 en diversos estudios (Hill-Hass, 2011) y un ratio 1:1.46 m en la relación de largo y ancho del campo de juego, que simula las proporciones del tamaño del campo oficial.

El formato de juego fue de cuatro contra cuatro jugadores (4x4). Los tres JER tienen una duración de 4 minutos, con recuperación pasiva de 3 minutos entre repetición, repitiéndose esta secuencia 2 veces (2 series).

#### *8.5.2.1.9 Partidos o competencia (partidos de entrenamiento y oficial).*

En el registro de los datos en acciones de competencia (partido amistoso y de competencia) se tomaron los datos de los primeros 45 minutos de juego, Investigaciones con metodología similares realizadas en futbolistas con dispositivos GPS, plantean este mismo protocolo (Vargas A. et al. 2015).

## **8.6 Resultados/productos esperados y potenciales beneficiarios**

### **8.6.1 Resultados esperados.**

Los resultados son producto de los siguientes compromisos:

- Establecer los valores de aceleración relativa (X, Y y Z) y absoluta (Resultante) en acciones de evaluación, entrenamiento y competencia.
- Comparación de resultados con relación a estudios similares del orden internacional.
- Planteamiento o propuesta de tablas y gráficos de valoración de aceleración, velocidad y pruebas específicas como referente para los entrenadores de la región.
- Socialización del proyecto con entrenadores y docentes del área de educación física de la universidad.

**9. Resultados****9.1. Antropométricos**

A continuación, se indican los resultados antropométricos (talla, peso, índice de masa corporal, índice de cintura cadera y el porcentaje de grasa), obtenidos de los deportistas. Ver tabla 10.

Tabla 10  
*Resultados antropométricos en futbolistas juveniles.*

VALORACION ANTROPOMÉTRICA EN FUTBOLISTAS JUVENILES						
DEPORTISTA	EDAD (Años)	PESO (kg)	TALLA (m)	IMC (p/t <sup>2</sup> )	ICC	% GRASA
1	17.5	56	1.69	19,2	0.79	4.9
2	16.1	58.6	1.76	18.9	0.81	5.6
3	16.1	59	1.71	20.1	0.83	10.8
4	16.5	71.2	1.81	21.7	0.83	8.6
5	17.8	65.9	1.71	22.5	0.71	7.1
6	17.3	59.8	1.67	21.4	0.80	11.1
7	17.1	71.7	1.77	22.8	0.83	5.8
<b>Prom.</b>	<b>16.8</b>	<b>63.17</b>	<b>1.73</b>	<b>20.94</b>	<b>0.80</b>	<b>7.70</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.56</b>	<b>5.92</b>	<b>0.05</b>	<b>1.44</b>	<b>0.04</b>	<b>2.34</b>
<b>Max.</b>	<b>17.5</b>	<b>71.70</b>	<b>1.81</b>	<b>22.80</b>	<b>0.83</b>	<b>11.10</b>
<b>Min.</b>	<b>16.1</b>	<b>56.00</b>	<b>1.67</b>	<b>18.90</b>	<b>0.71</b>	<b>4.90</b>

Al realizar el análisis de antropometría se indica lo siguiente.

La edad promedio fue de  $16.8 \pm 0.56$ , el peso de  $63.17 \text{ kg} \pm 5.92$ , la talla de  $1.73 \text{ m} \pm 0.05$ , el Índice de masa corporal  $20.94 \pm 1.44$ , el índice de cintura cadera (ICC) es de  $(0.80 \pm 0.04)$  y porcentaje de grasa (%),  $7.70 \pm 2.34$ .

**9.2. Resultados de los test**

Se indican a continuación los resultados de los test de velocidad (aceleración y agilidad), fuerza (saltos) y resistencia (carreras en pista). Ver tabla 11.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Tabla 11

*Resultados De Los Test De Evaluación Física En Futbolistas Juveniles.*

DEPORTISTA	TEST					F.C TEORICA		TEST PROBST	
	SJ (cm)	CMJ (cm)	S. ABAL	SRT 10X5m (seg)	Illinois (seg)	F.C (ppm)	F.C (ppm)	V MAX (km/h)	VO2 MAX (ml/kg/min)
1	18.6	19.8	21.6	16.54	14.61	203	193	15.6	66.2
2	17.4	19.7	21	14.81	14.9	204	200	15	62.6
3	16.5	19.2	22.4	15.81	14.98	204	186	15.6	66.2
4	16.4	17.6	20.4	14.72	14.8	204	192	15.6	66.2
5	19.7	20.5	21.4	15.5	14.97	203	180	15.6	66.2
6	18.7	19.6	21.3	16.5	15.3	203	194	15	62.6
7	22.1	24.2	26	17.93	15.07	203	197	14.4	59
<b>Prom.</b>	<b>18.49</b>	<b>20.09</b>	<b>22.01</b>	<b>15.97</b>	<b>14.95</b>	<b>203.42</b>	<b>191.71</b>	<b>15.26</b>	<b>64.14</b>
<b>Desv.</b>	<b>1.85</b>	<b>1.87</b>	<b>1.72</b>	<b>1.04</b>	<b>0.20</b>	<b>0.49</b>	<b>6.25</b>	<b>0.44</b>	<b>2.62</b>
<b>Max.</b>	<b>22.1</b>	<b>24.2</b>	<b>26</b>	<b>17.93</b>	<b>15.3</b>	<b>204</b>	<b>200</b>	<b>15.6</b>	<b>66.2</b>
<b>Min.</b>	<b>16.4</b>	<b>17.6</b>	<b>20.4</b>	<b>14.72</b>	<b>14.61</b>	<b>203</b>	<b>180</b>	<b>14.4</b>	<b>59</b>

Según los resultados de los test se observa que los indicadores de carga externa el SJ es < 7.9 % que CMJ y < 15.9% que ABK; CMJ es < 8.7 % que ABK. El test de SRT 10x5m el valor promedio es  $15.47 \pm 1.04$  (seg), La relación del aumento progresivo entre los saltos, nos indica que se efectuaron de manera correcta, porque de acuerdo con el artículo, la fuerza en los saltos de Antonio Cid. (s.f.), Indica que la diferencia se debe a que en el SJ se evalúa solo fuerza explosiva principalmente, producto de una contracción concéntrica, en CMJ aparte de fuerza explosiva, se involucra el componente elástico por medio de una contracción pliometrica , y en Abalakov se presentan igual que en CMJ pero con aumento de la utilización de brazos y como consecuencia ayuda al aumento del reflejo de estiramiento en la contracción pliometrica. En el test de Illinois el promedio  $14.95 \pm 0.20$  (seg); el promedio en la velocidad máxima alcanzada en el test de Probst fue  $15.26 \pm 0.44$  (km/h). En los indicadores de carga interna, obtenidos en el test de Probst el promedio de frecuencia cardiaca máxima fue de  $191.71 \pm 6.2$  P.P.M. valor menor en un 5.7% con respecto al

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

promedio de frecuencia cardiaca teórica máxima que fue  $203.42 \pm 0.4$  P.P.M.; el valor promedio de VO<sub>2</sub> máximo fue de  $64.14 \pm 2.62$  (ml/kg/min).

### 9.2.1. Test de aceleración 30m (10m y 20m)

A continuación, se indican los resultados obtenidos de los sistemas de medición basados tiempo y aceleración (g). Las velocidades que se ilustran en las tablas n°13 – n°14 del test aceleración, es la velocidad equivalente a la relación distancia / tiempo en los 20 metros lanzados ilustrados en la tabla 12. Los resultados de estos test se presentan en la tabla 12.

Tabla 12

*Resultados de tiempo inter sesión en test de aceleración 1 y aceleración 2 (AC1 – AC2) 10m y 30 m en futbolistas juveniles.*

DEPORTISTA	TIEMPO 10m(s)	TIEMPO 10m(s)	PROM AC1- AC2	TIEMPO 20m(s)	TIEMPO 20m(s)	PROM AC1- AC2	TIEMPO 30m(s)	TIEMPO 30m(s)	PROM AC1- AC2
<b>1</b>	2.51	2.29	2.40	2.47	2.50	2.49	4.56	4.73	4.65
<b>2</b>	2.48	2.37	2.43	2.45	2.52	2.49	4.39	4.79	4.59
<b>3</b>	2.50	2.63	2.57	2.47	2.49	2.48	4.49	4.80	4.65
<b>4</b>	2.46	2.40	2.43	2.43	2.47	2.45	4.38	4.64	4.51
<b>5</b>	2.59	2.37	2.48	2.51	2.50	2.51	4.59	4.83	4.71
<b>6</b>	2.69	2.31	2.50	2.52	2.48	2.50	4.40	4.74	4.57
<b>7</b>	2.37	2.28	2.33	2.53	2.45	2.49	4.56	4.50	4.53
<b>Prom.</b>	<b>2.51</b>	<b>2.38</b>	<b>2.45</b>	<b>2.48</b>	<b>2.49</b>	<b>2.49</b>	<b>4.48</b>	<b>4.72</b>	<b>4.60</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.09</b>	<b>0.11</b>	<b>0.07</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.08</b>	<b>0.11</b>	<b>0.07</b>
<b>Max.</b>	<b>2.69</b>	<b>2.63</b>	<b>2.57</b>	<b>2.53</b>	<b>2.52</b>	<b>2.51</b>	<b>4.59</b>	<b>4.83</b>	<b>4.71</b>
<b>Min.</b>	<b>2.37</b>	<b>2.28</b>	<b>2.33</b>	<b>2.43</b>	<b>2.45</b>	<b>2.45</b>	<b>4.38</b>	<b>4.50</b>	<b>4.51</b>

La diferencia inter sesión entre los resultados de tiempo del test de aceleración nos indica que en promedio la velocidad de AC2 es mayor en 5.18% con respecto a la AC1 de los 10 (m) iniciales, con relación a la diferencia entre los promedios de velocidad en la fase de 30(m) se indica que la AC1 es mayor en 5.08% con respecto a la AC2.

Al comparar los resultados del promedio de velocidad en la fase 1 (10 m iniciales) con la fase 2 (30 m) se observa que hay una diferencia de 37.41%.

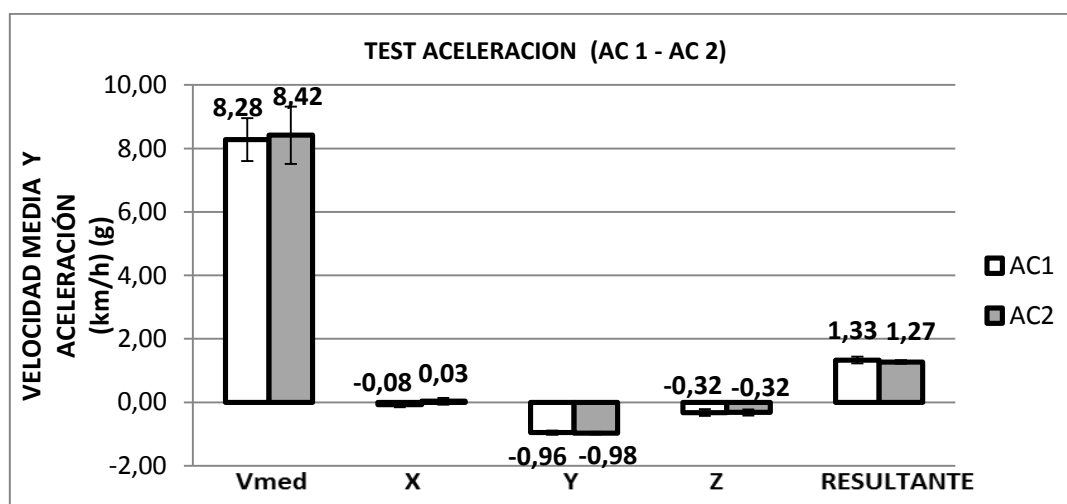


*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Tabla 13

*Resultados inter sesión en test de aceleración en vmed (km/h) y ejes x (derecha – izquierda), y (arriba – abajo), z (adelante – atrás) y resultante en futbolistas juveniles.*

DEPORTISTA	AC 1					AC 2				
	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	8.16	-0.05	-0.84	-0.44	1.41	8.65	0.08	-0.98	-0.35	1.33
2	7.45	-0.05	-0.93	-0.41	1.35	7.82	0.07	-0.96	-0.37	1.22
3	9.56	-0.13	-1.03	-0.16	1.51	9.48	-0.14	-1.03	-0.21	1.24
4	7.95	0.08	-0.95	-0.43	1.30	9.76	-0.13	-1.04	-0.15	1.26
5	8.30	-0.11	-0.95	-0.32	1.35	7.06	0.13	-0.94	-0.35	1.27
6	7.65	-0.13	-0.98	-0.33	1.19	7.67	0.09	-0.96	-0.40	1.20
7	8.87	-0.17	-1.03	-0.18	1.21	8.47	0.12	-0.94	-0.42	1.38
<b>Prom.</b>	<b>8.28</b>	<b>-0.08</b>	<b>-0.96</b>	<b>-0.32</b>	<b>1.33</b>	<b>8.42</b>	<b>0.03</b>	<b>-0.98</b>	<b>-0.32</b>	<b>1.27</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.68</b>	<b>0.08</b>	<b>0.06</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.90</b>	<b>0.11</b>	<b>0.04</b>	<b>0.09</b>	<b>0.06</b>
<b>Max.</b>	<b>9.56</b>	<b>0.08</b>	<b>-0.84</b>	<b>-0.16</b>	<b>1.51</b>	<b>9.76</b>	<b>0.13</b>	<b>-0.94</b>	<b>-0.15</b>	<b>1.38</b>
<b>Min.</b>	<b>7.45</b>	<b>-0.17</b>	<b>-1.03</b>	<b>-0.44</b>	<b>1.19</b>	<b>7.06</b>	<b>-0.14</b>	<b>-1.04</b>	<b>-0.42</b>	<b>1.20</b>



Grafica 2. Resultados test aceleración (AC 1 – AC 2) expresados en velocidad (km/h) y Acel (g) en futbolistas juveniles.

Al comparar los resultados Inter sesión del test de aceleración (AC1 Y AC2) se observa, que la V<sub>med</sub> de la AC2 es superior en 1.66% con respecto a la AC1. Los valores de aceleración en el eje X (derecha - izquierda), son superiores en la AC2 en un 353.76% con respecto a la AC1. En el eje Y (adelante – atrás) la AC1 es mayor en 1.7%. En el eje Z (arriba y abajo) se observa una igualdad en el valor. Tomando en cuenta la resultante total de las aceleraciones se observa una disminución en la AC2 de 4.45%.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Tabla 14

*Resultados de las variables de ac1- ac2, (km/h; g); ejes x (derecha – izquierda), y (arriba – abajo), z (adelante – atrás) y resultante en futbolistas juveniles.*

DEPORTISTA	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	8.40	0.01	-0.91	-0.39	1.37
2	7.63	0.01	-0.94	-0.39	1.28
3	9.52	-0.13	-1.03	-0.19	1.37
4	8.85	-0.02	-1.00	-0.29	1.28
5	7.68	0.01	-0.94	-0.34	1.31
6	7.66	-0.02	-0.97	-0.37	1.20
7	8.67	-0.03	-0.98	-0.30	1.29
<b>Prom.</b>	<b>8.35</b>	<b>-0.02</b>	<b>-0.97</b>	<b>-0.32</b>	<b>1.30</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.67</b>	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>	<b>0.07</b>	<b>0.06</b>
<b>Max.</b>	<b>9.52</b>	<b>0.01</b>	<b>-0.91</b>	<b>-0.19</b>	<b>1.37</b>
<b>Min.</b>	<b>7.63</b>	<b>-0.13</b>	<b>-1.03</b>	<b>-0.39</b>	<b>1.20</b>

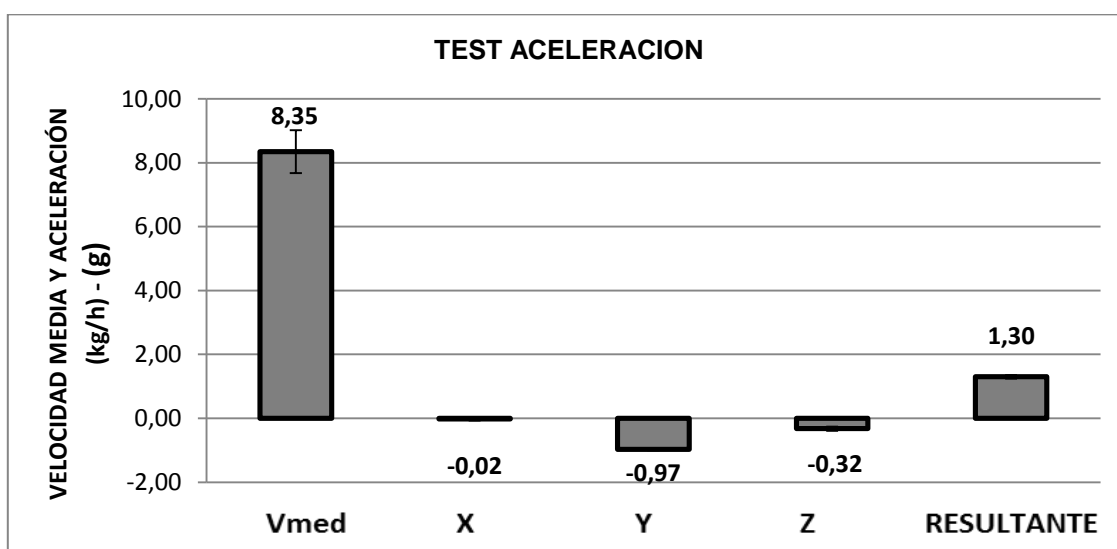


Grafico 3. Resultados de variables de Vmed. (km/h) y Acel (g) del test de aceleración en futbolistas juveniles.

### 9.3 Juegos en espacio reducidos (JER)

A continuación, se indican los resultados obtenidos en los JER, a través de los sistemas de medición basados en tecnología GPS.

#### 9.3.1 Juego con porterías convencionales y porteros (J1).

Tabla 15

*Resultados de las variables Vmed (km/h) y aceleracion (g) (intrasesion) en J1 (Juego con porterías convencionales y porteros) en futbolistas juveniles.*

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

DEPORTISTA	Juego 1 – Repeticion1					Juego 1 – Repetición 2				
	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	.80	0.05	-0.99	-0.30	1.27	7.53	0.03	-1.00	-0.28	1.25
2	5.95	-0.03	-1.01	-0.14	1.19	5.81	-0.02	-1.01	-0.17	1.17
3	7.22	0.11	-1.04	-0.16	1.27	5.31	0.11	-1.06	-0.10	1.17
4	5.56	0.03	-1.02	-0.21	1.17	4.98	0.02	-1.01	-0.23	1.12
5	7.39	0.01	-0.99	-0.35	1.29	6.37	0.01	-1.01	-0.32	1.24
6	7.32	-0.18	-0.95	-0.28	1.23	5.80	-0.17	-0.97	-0.25	1.15
7	6.92	0.30	-0.91	-0.42	1.20	5.84	0.33	-0.91	-0.39	1.14
<b>Prom.</b>	<b>6.88</b>	<b>0.04</b>	<b>-0.99</b>	<b>-0.27</b>	<b>1.23</b>	<b>5.95</b>	<b>0.04</b>	<b>-1.00</b>	<b>-0.25</b>	<b>1.18</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.76</b>	<b>0.14</b>	<b>0.04</b>	<b>0.09</b>	<b>0.04</b>	<b>0.76</b>	<b>0.14</b>	<b>0.04</b>	<b>0.09</b>	<b>0.04</b>
<b>Max.</b>	<b>7.80</b>	<b>0.30</b>	<b>-0.91</b>	<b>-0.14</b>	<b>1.29</b>	<b>7.53</b>	<b>0.33</b>	<b>-0.91</b>	<b>-0.10</b>	<b>1.25</b>
<b>Min.</b>	<b>5.56</b>	<b>-0.18</b>	<b>-1.04</b>	<b>-0.42</b>	<b>1.17</b>	<b>4.98</b>	<b>-0.17</b>	<b>-1.06</b>	<b>-0.39</b>	<b>1.12</b>

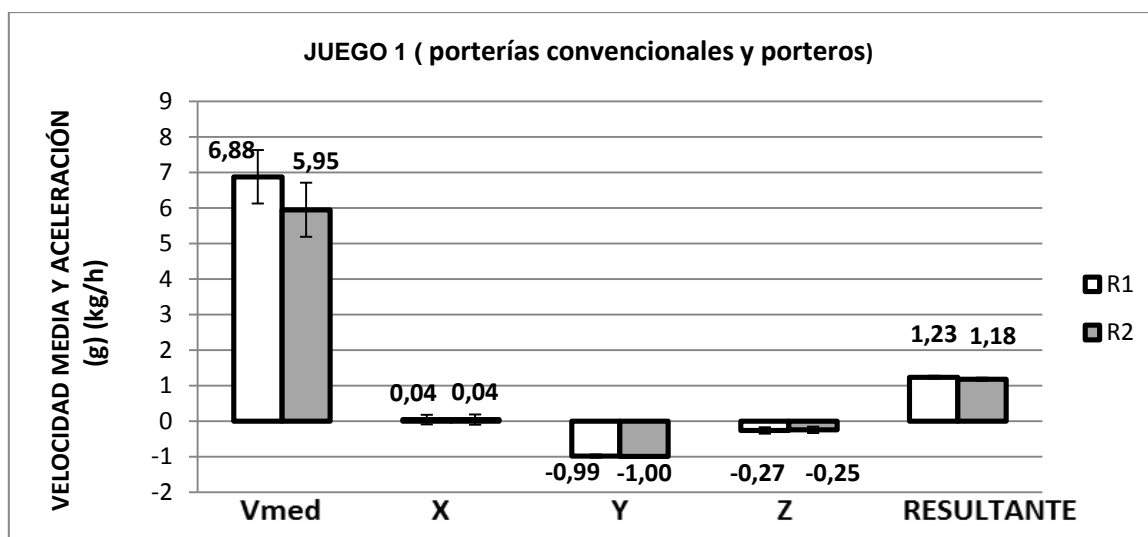


Grafico 4. Resultados de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J1, R1 - R2 en futbolistas juveniles (porterías convencionales y porteros).

Al comparar los resultados del juego1 en la R1 vs R2, se observa que la Vmed es superior en 13.52 % en la R1; Los valores de aceleración en el eje X no presentan diferencia; en el eje Y se presentaron valores superiores en la R1 en 1.01%; en el eje Z, se observa un valor superior en un 8% en la R2. Tomando en cuenta la resultante total de las aceleraciones se observa una disminución en la R2 de 4.07%.

Tabla 16

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

*Resultados promedio de variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en J1 en futbolistas juveniles (Juego con porterías convencionales y porteros)*

DEPORTISTA	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	7.66	0.04	-1.00	-0.29	1.26
2	5.88	-0.03	-1.01	-0.15	1.18
3	6.26	0.11	-1.05	-0.13	1.22
4	5.27	0.03	-1.01	-0.22	1.15
5	6.88	0.01	-1.00	-0.34	1.27
6	6.56	-0.18	-0.96	-0.26	1.19
7	6.38	0.32	-0.91	-0.40	1.17
<b>Prom.</b>	<b>6.41</b>	<b>0.04</b>	<b>-0.99</b>	<b>-0.26</b>	<b>1.20</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.70</b>	<b>0.14</b>	<b>0.04</b>	<b>0.09</b>	<b>0.04</b>
<b>Max.</b>	<b>7.66</b>	<b>0.32</b>	<b>-0.91</b>	<b>-0.13</b>	<b>1.27</b>
<b>Min.</b>	<b>5.27</b>	<b>-0.18</b>	<b>-1.05</b>	<b>-0.40</b>	<b>1.15</b>

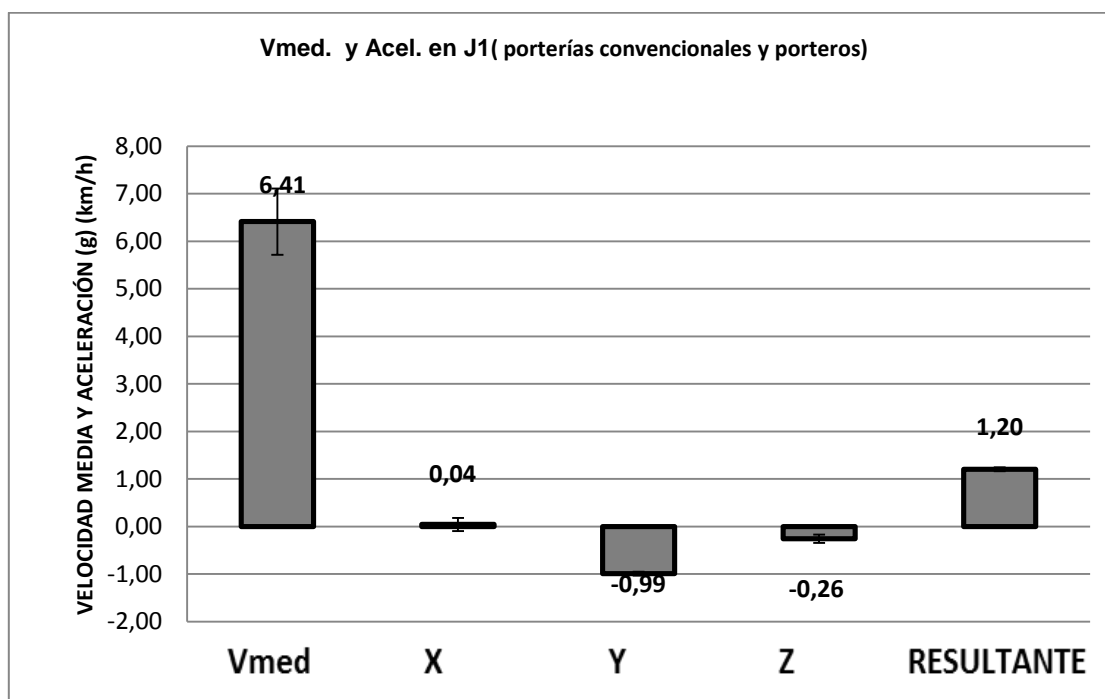


Grafico 5. Resultados promedios de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J1 en futbolistas juveniles (porterías convencionales y porteros).

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

**9.3.2. Juego con dos porterías pequeñas (1.20 x 2 m) sin porteros. J2.**

Tabla 17

*Resultados de las variables Vmed (km/h) y aceleración (g) (intrasesion) en J2 en futbolistas juveniles (Juego con dos porterías pequeñas sin porteros).*

DEPORTISTA	Juego 2 – Repetición 1					Juego 2 – Repetición 2				
	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	8.49	0.05	-0.97	-0.31	1.27	7.44	0,04	-0.99	-0.31	1.25
2	6.34	-0,02	-1.02	-0.16	1.20	6.18	-0,01	-1.00	-0.21	1.20
3	6.61	0.10	-1.05	-0.14	1.24	6.05	0,10	-1.04	-0.17	1.23
4	6.61	0.00	-1.01	-0.24	1.22	5.07	0,02	-0.97	-0.28	1.16
5	6.57	0.02	-0.95	-0.37	1.27	5.44	-0,01	-0.97	-0.33	1.20
6	6.50	-0.20	-0.96	-0.25	1.18	6.19	-0,18	-0.95	-0.27	1.19
7	6.50	0.29	-0.92	-0.39	1.19	6.07	0,27	-0.86	-0.45	1.16
<b>Prom.</b>	<b>6.80</b>	<b>0.03</b>	<b>-0.98</b>	<b>-0.27</b>	<b>1.22</b>	<b>6.06</b>	<b>0,03</b>	<b>-0.97</b>	<b>-0.29</b>	<b>1.20</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.69</b>	<b>0.14</b>	<b>0.04</b>	<b>0.09</b>	<b>0.03</b>	<b>0.69</b>	<b>0,12</b>	<b>0.05</b>	<b>0.08</b>	<b>0.03</b>
<b>Max.</b>	<b>8.49</b>	<b>0.29</b>	<b>-0.92</b>	<b>-0.14</b>	<b>1.27</b>	<b>7.44</b>	<b>0,27</b>	<b>-0.86</b>	<b>-0.17</b>	<b>1.25</b>
<b>Min.</b>	<b>6.34</b>	<b>-0.20</b>	<b>-1.05</b>	<b>-0.39</b>	<b>1.18</b>	<b>5.07</b>	<b>-0,18</b>	<b>-1.04</b>	<b>-0.45</b>	<b>1.16</b>

SSS

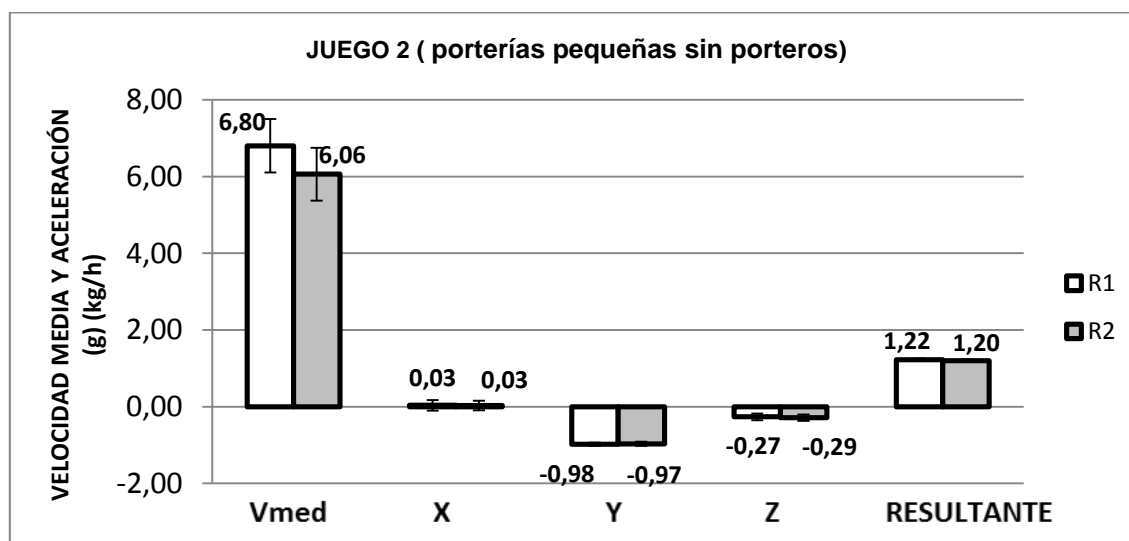


Grafico 6. Resultados de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J2, R1 - R2 en futbolistas juveniles (porterías pequeñas sin porteros).

Al comparar los resultados en el J2 (R1 vs R2) se observa, que la Vmed en el juego 2 es superior en 10.88 % en la R1. En el eje X no hay diferencia; en el eje Y se presentaron valores superiores en R2 en 2.8%; en el eje Z se observa un valor superior en 7.41% en la

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

R1. Tomando en cuenta la resultante total de las aceleraciones se observa una disminución en la R2 de 2.46%.

Tabla 18

*Resultados promedio de variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en J2 en futbolistas juveniles (Juego con dos porterías pequeñas sin porteros).*

DEPORTISTA	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	7.97	0.04	-0.98	-0.31	1.26
2	6.26	-0.02	-1.01	-0.19	1.20
3	6.33	0.10	-1.05	-0.15	1.24
4	5.84	0.01	-0.99	-0.26	1.19
5	6.00	0.00	-0.96	-0.35	1.23
6	6.35	-0.19	-0.96	-0.26	1.18
7	6.29	0.28	-0.89	-0.42	1.17
<b>Prom.</b>	<b>6.43</b>	<b>0.03</b>	<b>-0.98</b>	<b>-0.28</b>	<b>1.21</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.65</b>	<b>0.13</b>	<b>0.04</b>	<b>0.09</b>	<b>0.03</b>
<b>Max.</b>	<b>7.97</b>	<b>0.28</b>	<b>-0.89</b>	<b>-0.15</b>	<b>1.26</b>
<b>Min.</b>	<b>5.84</b>	<b>-0.19</b>	<b>-1.05</b>	<b>-0.42</b>	<b>1.17</b>

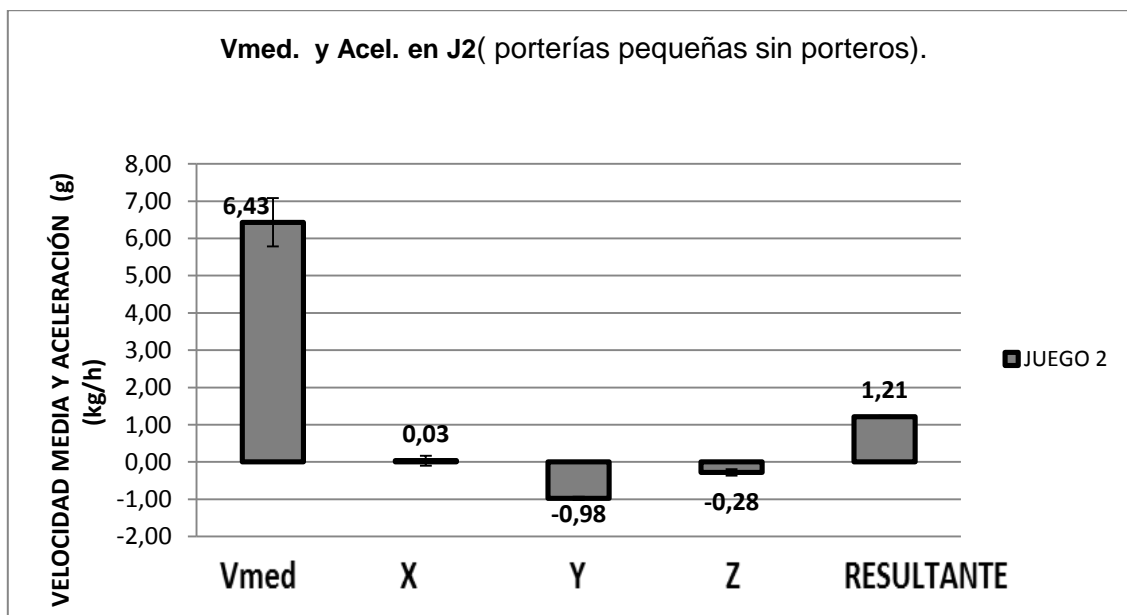


Grafico 7. Resultados promedios de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J1 en futbolistas juveniles (porterías pequeñas sin porteros).

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

**9.3.3 Juego de posesión de balón. J3.**

Tabla 19

*Resultados de las variables Vmed (km/h) y aceleración (g) (intrasesion) en J3 en futbolistas juveniles (Juego de posesión de balón)*

DEPORTISTA	Juego 3 – Repetición 1					Juego 3 – Repetición 2				
	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	7.04	0.04	-1.00	-0.30	1.24	7.44	0.04	-0.99	-0.31	1.25
2	6.63	-0.04	-1.02	-0.17	1.22	5.79	-0.03	-0.97	-0.23	1.21
3	6.69	0.11	-1.04	-0.13	1.25	6.05	0.10	-1.04	-0.17	1.23
4	6.84	0.02	-0.99	-0.26	1.24	5.52	0.03	-0.93	-0.32	1.18
5	5.75	0.01	-1.00	-0.32	1.20	5.56	0.01	-1.01	-0.32	1.19
6	6.08	-0.20	-0.95	-0.27	1.18	6.29	-0.18	-0.97	-0.25	1.19
7	6.07	0.32	-0.92	-0.38	1.15	5.78	0.28	-0.88	-0.43	1.17
<b>Prom.</b>	<b>6.44</b>	<b>0.04</b>	<b>-0.99</b>	<b>-0.26</b>	<b>1.21</b>	<b>6.06</b>	<b>0.04</b>	<b>-0.97</b>	<b>-0.29</b>	<b>1.20</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.44</b>	<b>0.14</b>	<b>0.04</b>	<b>0.08</b>	<b>0.03</b>	<b>0.62</b>	<b>0.13</b>	<b>0.05</b>	<b>0.08</b>	<b>0.03</b>
<b>Max.</b>	<b>7.04</b>	<b>0.32</b>	<b>-0.92</b>	<b>-0.13</b>	<b>1.25</b>	<b>7.44</b>	<b>0.28</b>	<b>-0.88</b>	<b>-0.17</b>	<b>1.25</b>
<b>Min.</b>	<b>5.75</b>	<b>-0.20</b>	<b>-1.04</b>	<b>-0.38</b>	<b>1.15</b>	<b>5.52</b>	<b>-0.18</b>	<b>-1.04</b>	<b>-0.43</b>	<b>1.17</b>

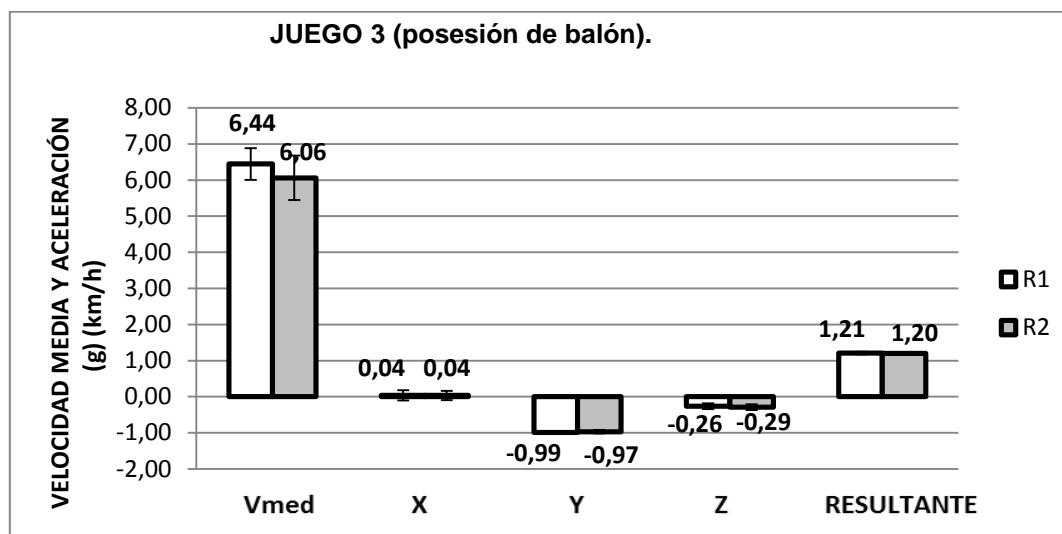


Grafico 8. Resultados de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J3, R1 - R2 en futbolistas juveniles (posesión del balón).

Al comparar los resultados del J3 entre R1 vs R2 se observa que la Vmed es superior en 5.90% en la R1. En el eje X no hay diferencia; en los valores de aceleración del eje Y es superiores en R2 en 2.08 %; en el eje Z se observa un valor superior en 7.69% en la R1. Tomando en cuenta la resultante total de las aceleraciones se observa una disminución en la R2 de 0.83%.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Tabla 20  
*Resultados promedio de variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en J3 en futbolistas juveniles (posesión de balón).*

DEPORTISTA	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	7.24	0.04	-0.99	-0.30	1.24
2	6.21	-0.03	-0.99	-0.20	1.22
3	6.37	0.10	-1.04	-0.15	1.24
4	6.18	0.02	-0.96	-0.29	1.21
5	5.66	0.01	-1.01	-0.32	1.19
6	6.19	-0.19	-0.96	-0.26	1.18
7	5.92	0.30	-0.90	-0.41	1.16
<b>Prom.</b>	<b>6.25</b>	<b>0.04</b>	<b>-0.98</b>	<b>-0.28</b>	<b>1.21</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.46</b>	<b>0.14</b>	<b>0.04</b>	<b>0.08</b>	<b>0.03</b>
<b>Max.</b>	<b>7.24</b>	<b>0.30</b>	<b>-0.90</b>	<b>-0.15</b>	<b>1.24</b>
<b>Min.</b>	<b>5.66</b>	<b>-0.19</b>	<b>-1.04</b>	<b>-0.41</b>	<b>1.16</b>

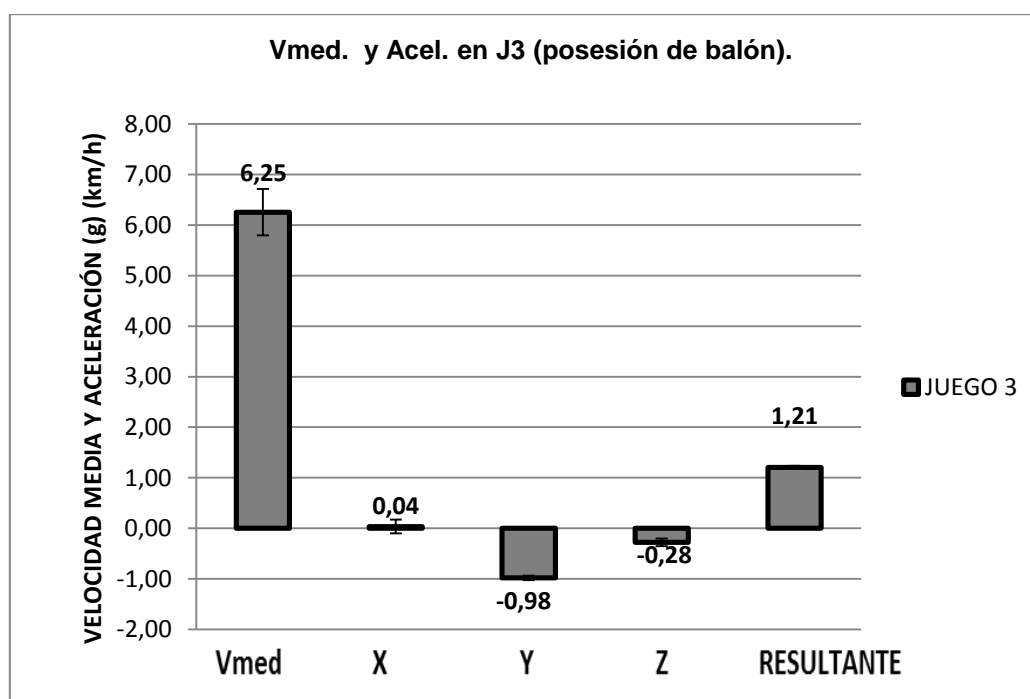


Grafico 9. Resultados promedios de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en J3 futbolistas juveniles (posesión del balón).



#### 9.4. Actividad competitiva

A continuación, se indican los resultados obtenidos a través de los dispositivos GPS en actividad competitiva (partidos amistosos y partidos de competencia)

##### 9.4.1. Resultados comparativos en actividad competitiva.

Se Indican Los Resultados De Los Partidos Amistosos O De Entrenamiento (PENT) Y Los Partidos De Competencia U Oficial (POF)

Tabla 21

*Resultados de las variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en partido de entrenamiento en futbolistas juveniles.*

DEPORTISTA	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	6.60	0.04	-0.97	-0.27	1.24
2	5.63	0.16	-1.05	-0.03	1.24
3	6.40	-0.01	-0.98	-0.29	1.20
4	7.08	0.09	-0.98	-0.28	1.20
5	7.76	0.05	-1.00	-0.25	1.22
6	5.30	0.03	-0.93	-0.42	1.21
7	5.29	0.01	-0.96	-0.42	1.15
<b>Prom.</b>	<b>6.29</b>	<b>0.05</b>	<b>-0.98</b>	<b>-0.28</b>	<b>1.21</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.87</b>	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>	<b>0.12</b>	<b>0.03</b>
<b>Max.</b>	<b>7.76</b>	<b>0.16</b>	<b>-0.93</b>	<b>-0.03</b>	<b>1.24</b>
<b>Min.</b>	<b>5.29</b>	<b>-0.01</b>	<b>-1.05</b>	<b>-0.42</b>	<b>1.15</b>

Tabla 22

*Resultados de las variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en partido oficial 1 en futbolistas juveniles.*

DEPORTISTA	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	7.81	-0.03	-1.04	-0.20	1.31
2	4.17	-0.01	-0.94	-0.20	1.13
3	5.63	-0.11	-0.94	-0.23	1.20
4	5.78	0.06	-0.85	-0.42	1.18
5	6.34	0.03	-0.87	-0.40	1.18
6	7.76	0.05	-1.00	-0.25	1.22
7	6.22	0.18	-1.02	-0.08	1.16
<b>Prom.</b>	<b>5.99</b>	<b>0.02</b>	<b>-0.94</b>	<b>-0.25</b>	<b>1.19</b>

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

<b>Desv.</b>	<b>1.08</b>	<b>0.09</b>	<b>0.07</b>	<b>0.12</b>	<b>0.06</b>
<b>Max.</b>	<b>7.81</b>	<b>0.18</b>	<b>-0.85</b>	<b>-0.08</b>	<b>1.31</b>
<b>Min.</b>	<b>4.17</b>	<b>-0.11</b>	<b>-1.04</b>	<b>-0.42</b>	<b>1.13</b>

Tabla 23

*Resultados de las variables Vmed (km/h) y AC. (g) en partido oficial 2 en futbolistas juveniles.*

DEPORTISTA	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	6.76	-0.09	-0.94	-0.41	1.23
2	5.48	0.08	-1.02	-0.23	1.13
3	7.00	-0.04	-1.06	-0.09	1.23
4	6.07	0.02	-0.99	-0.25	1.20
5	7.20	-0.07	-0.92	-0.42	1.27
6	6.40	-0.01	-0.98	-0.29	1.20
7	6.73	0.01	-0.99	-0.24	1.20
<b>Prom.</b>	<b>6.54</b>	<b>-0.02</b>	<b>-0.98</b>	<b>-0.27</b>	<b>1.21</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.59</b>	<b>0.06</b>	<b>0.05</b>	<b>0.11</b>	<b>0.04</b>
<b>Max.</b>	<b>7.20</b>	<b>0.08</b>	<b>-0.92</b>	<b>-0.09</b>	<b>1.27</b>
<b>Min.</b>	<b>5.48</b>	<b>-0.09</b>	<b>-1.06</b>	<b>-0.42</b>	<b>1.13</b>

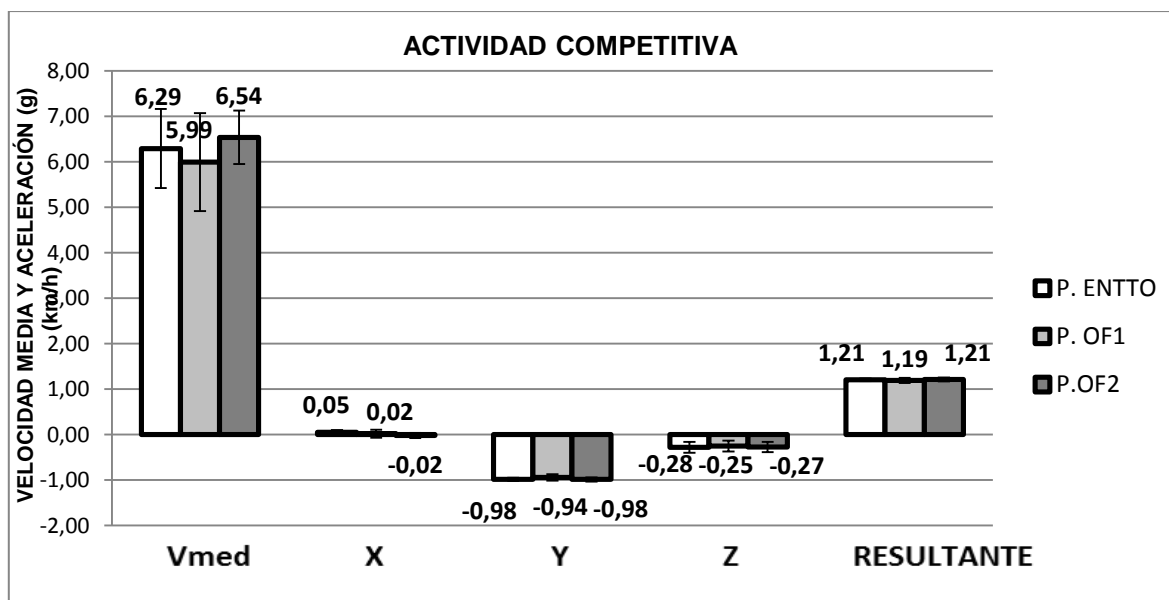


Grafico 10. Resultados de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) futbolistas juveniles en actividad competitiva (PENTO, POF1 y POF2)

Al comparar los resultados de los partidos se observa que la Vmed en POF2 es superior en 3.73% con respecto al PENT y POF1 en 8.34%. Por el contrario, en los valores de

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

aceleración en el eje X se registra un valor superior en PENT con 60.98% mayor con respecto al POF1 y 130.48% con respecto al POF2; en el eje Y se observa que el POF1 es superior en 4.16% al PENT y al POF2. Los valores de aceleración en el eje Z se observa que el POF1 es mayor en 10.31% respecto al PENT y en un 8.4% respecto al POF2. Tomando en cuenta la resultante total de las aceleraciones se observa igualdad en el PENT y POF2 y una disminución de 1.28% en el POF1 con respecto a los dos partidos.

Tabla 24

*Resultados de promedio de las variables Vmed (km/h) y Acel. (g) en actividad competitiva (PENT, POF1 y POF2) en futbolistas juveniles.*

DEPORTISTA	V <sub>med</sub>	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	7.06	-0.03	-0.98	-0.30	1.26
2	5.09	0.08	-1.00	-0.15	1.17
3	6.34	-0.05	-1.00	-0.20	1.21
4	6.31	0.06	-0.94	-0.32	1.19
5	7.10	0.00	-0.93	-0.36	1.22
6	6.49	0.03	-0.97	-0.32	1.21
7	6.08	0.07	-0.99	-0.25	1.17
<b>Prom.</b>	<b>6.35</b>	<b>0.02</b>	<b>-0.97</b>	<b>-0.27</b>	<b>1.21</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.63</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.07</b>	<b>0.03</b>
<b>Max.</b>	<b>7.10</b>	<b>0.08</b>	<b>-0.93</b>	<b>-0.15</b>	<b>1.26</b>
<b>Min.</b>	<b>5.09</b>	<b>-0.05</b>	<b>-1.00</b>	<b>-0.36</b>	<b>1.17</b>

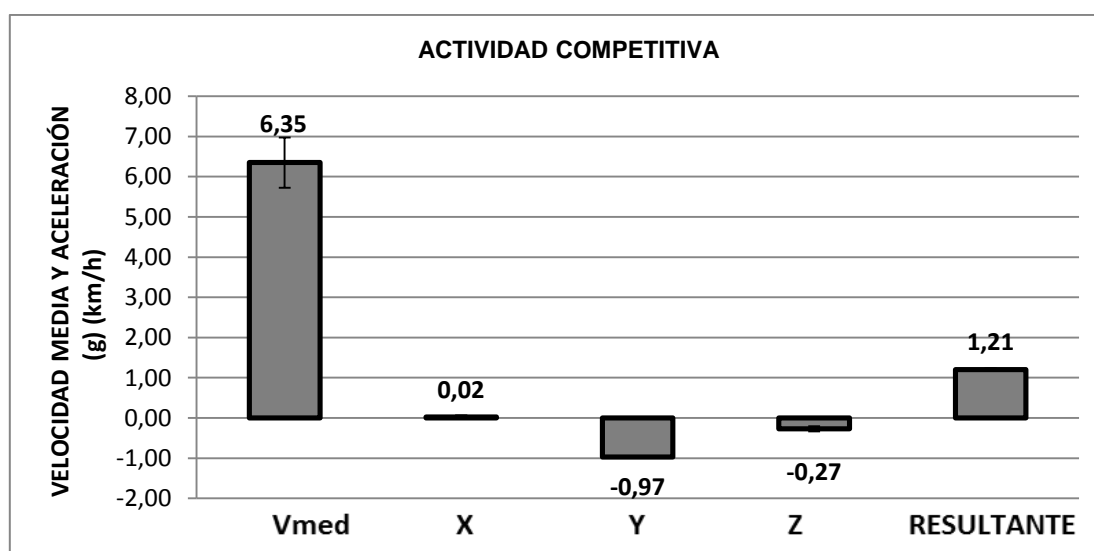


Grafico 11. Resultado promedio de variables Vmed. (km/h) y Acel (g) en futbolistas juveniles en actividad competitiva (PENT, POF1 y POF2)

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

**9.3.4. Resultados promedios en variables de actividad competitiva (pnto vs pof1 - pof2).**

A continuación, se indican los resultados obtenidos a través de los dispositivos GPS en actividad competitiva (PNTO vs POF1 - POF2)

Tabla 25  
Resultados de las variables  $V_{med}$  (km/h) y  $Acel.$  (g) en actividad competitiva (PNTO vs POF1 - POF2)

DEPORTISTA	PROMEDIO PNTO					PROMEDIO POF1 - POF2				
	$V_{med}$	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.	$V_{med}$	Eje X	Eje Y	Eje Z	Res.
1	6.60	0.04	-0.97	-0.27	1.24	7.28	-0.06	-0.99	-0.31	1.27
2	5.63	0.16	-1.05	-0.03	1.24	4.83	0.03	-0.98	-0.21	1.13
3	6.40	-0.01	-0.98	-0.29	1.20	6.31	-0.08	-1.00	-0.16	1.22
4	7.08	0.09	-0.98	-0.28	1.20	5.92	0.04	-0.92	-0.34	1.19
5	7.76	0.05	-1.00	-0.25	1.22	6.77	-0.02	-0.89	-0.41	1.22
6	5.30	0.03	-0.93	-0.42	1.21	7.08	0.02	-0.99	-0.27	1.21
7	5.29	0.01	-0.96	-0.42	1.15	6.47	0.09	-1.00	-0.16	1.18
<b>Prom.</b>	<b>6.29</b>	<b>0.05</b>	<b>-0.98</b>	<b>-0.28</b>	<b>1.21</b>	<b>6.38</b>	<b>0.01</b>	<b>-0.97</b>	<b>-0.26</b>	<b>1.20</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.87</b>	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>	<b>0.12</b>	<b>0.03</b>	<b>0.76</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>	<b>0.09</b>	<b>0.04</b>
<b>Max.</b>	<b>7.76</b>	<b>0.16</b>	<b>-0.93</b>	<b>-0.03</b>	<b>1.24</b>	<b>7.28</b>	<b>0.09</b>	<b>-0.89</b>	<b>-0.16</b>	<b>1.27</b>
<b>Min.</b>	<b>5.29</b>	<b>-0.01</b>	<b>-1.05</b>	<b>-0.42</b>	<b>1.15</b>	<b>4.83</b>	<b>-0.08</b>	<b>-1.00</b>	<b>-0.41</b>	<b>1.13</b>

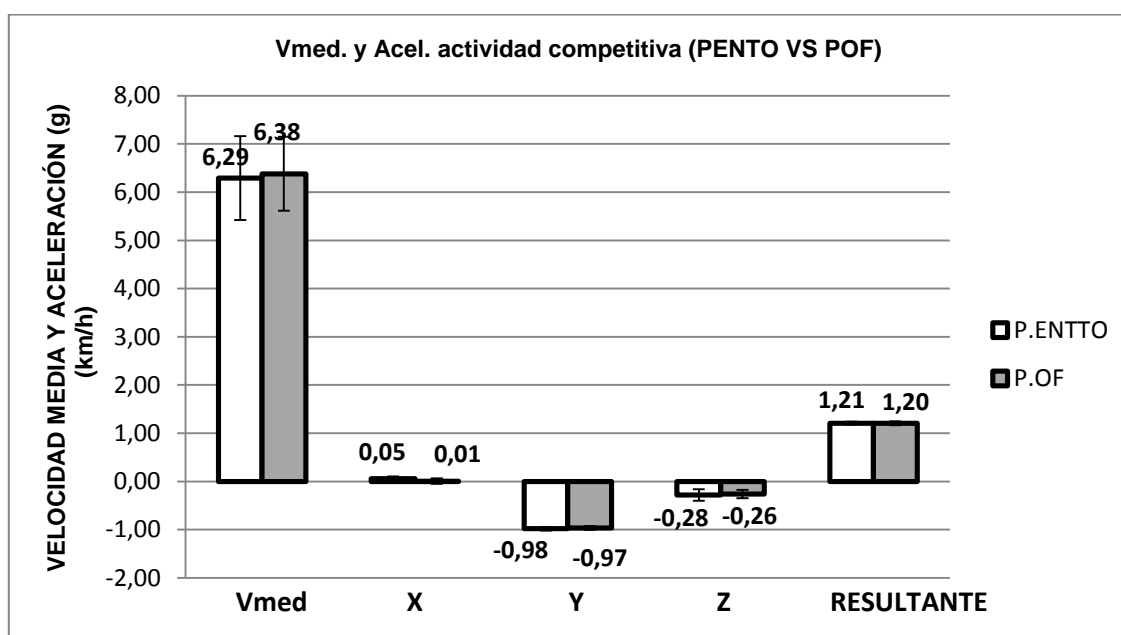


Grafico 12. Resultados promedios de variables  $V_{med}$ . (km/h) y  $Acel$  (g) en actividad competitiva (PENTO VS POF) futbolistas juveniles.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Al comparar los resultados del PENTO vs POF se observa que la Vmed en los POF es superior en 1.41%. Por el contrario en los valores de aceleración en el eje X en el PENTO es superior en 80% a los POF; en el eje Y se encuentra que es mayor en los POF en 1.03 %; en el eje Z se observa un valor superior en los POF en 7,69%. Tomando en cuenta la resultante total de las aceleraciones se observa una disminución en los POF de 0.83%.

#### 9.4. Resultados finales

Al comparar los resultados de las variables Vmed, Acel (X, Y y Z) en los test físicos, actividades de entrenamiento y actividad competitiva se encontraron los siguientes datos: Ver tabla 26.

Tabla 26

*Resultados promedio de test, JER y actividad competitiva en las variables Vmed y Acel en futbolistas juveniles.*

VARIABLE	Vmed		Eje X		Eje Y		Eje Z		Resultante	
	Prom.	Desv	Prom.	Desv	Prom.	Desv	Prom.	Desv	Prom.	Desv
Test aceleración	8.35	0.67	-0.02	0.05	-0.97	0.04	-0.32	0.07	1.30	0.06
J1	6.41	0.70	0.04	0.14	-0.99	0.04	-0.26	0.09	1.20	0.04
J2	6.43	0.65	0.03	0.13	-0.98	0.04	-0.28	0.09	1.21	0.03
J3	6.25	0.46	0.04	0.14	-0.98	0.04	-0.28	0.08	1.21	0.03
Actividad										
Competitiva	6.35	0.63	0.02	0.04	-0.97	0.03	-0.27	0.07	1.21	0.03
<b>Prom.</b>	<b>6.76</b>	<b>0.62</b>	<b>0.02</b>	<b>0.10</b>	<b>-0.98</b>	<b>0.04</b>	<b>-0.28</b>	<b>0.08</b>	<b>1.23</b>	<b>0.04</b>
<b>Desv.</b>	<b>0.80</b>	<b>0.09</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>0.04</b>	<b>0.01</b>
<b>Max.</b>	<b>8.35</b>	<b>0.70</b>	<b>0.04</b>	<b>0.14</b>	<b>-0.97</b>	<b>0.04</b>	<b>-0.26</b>	<b>0.09</b>	<b>1.30</b>	<b>0.06</b>
<b>Min.</b>	<b>6.25</b>	<b>0.46</b>	<b>-0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>-0.99</b>	<b>0.03</b>	<b>-0.32</b>	<b>0.07</b>	<b>1.20</b>	<b>0.03</b>

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

En la grafico 13, se indican los valores Vmed (km/h) en todas las actividades evaluadas.

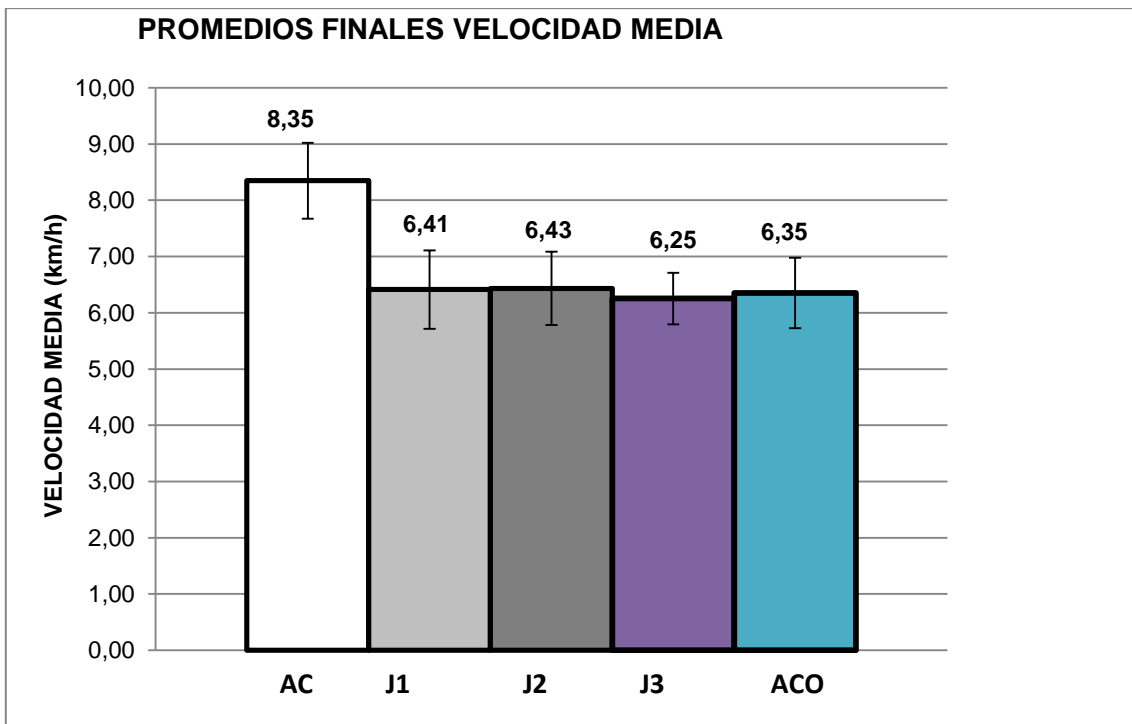


Grafico 13. Resultados promedio Vmed (km/h) en test, JER y actividad competitiva en las variables Vmed y Acel en futbolistas juveniles

En la grafico 14, se indican los valores de aceleración (g) en el eje X en todas las actividades evaluadas.

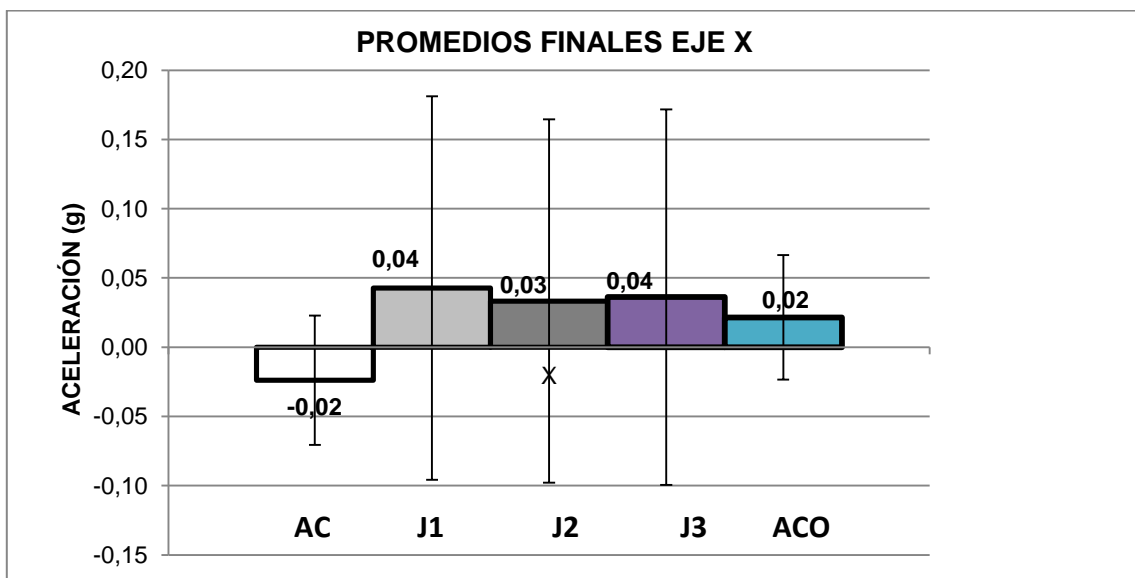
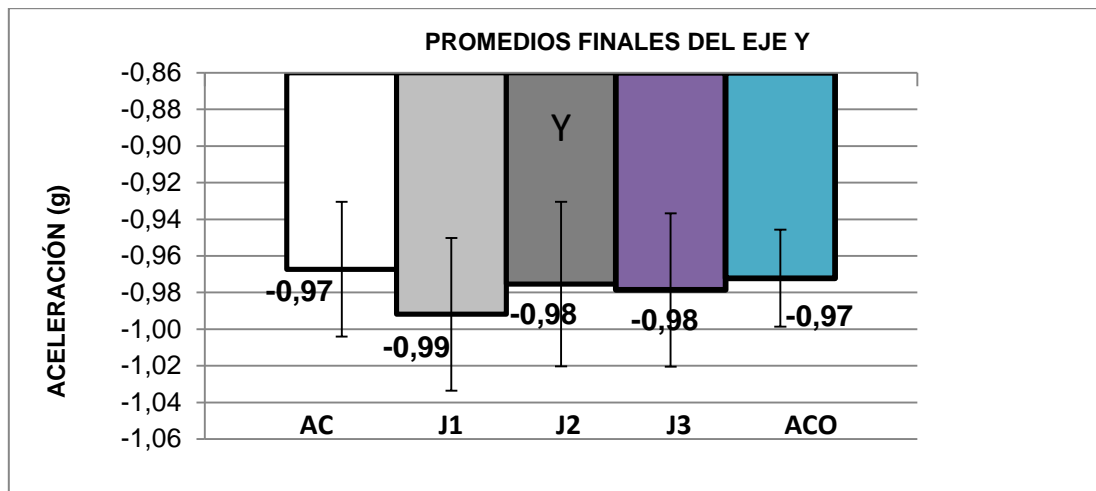


Grafico 14. Resultados promedio de Acel (g) en el eje(X) en test, JER y actividad competitiva en las variables de Aceleracion en futbolistas juveniles

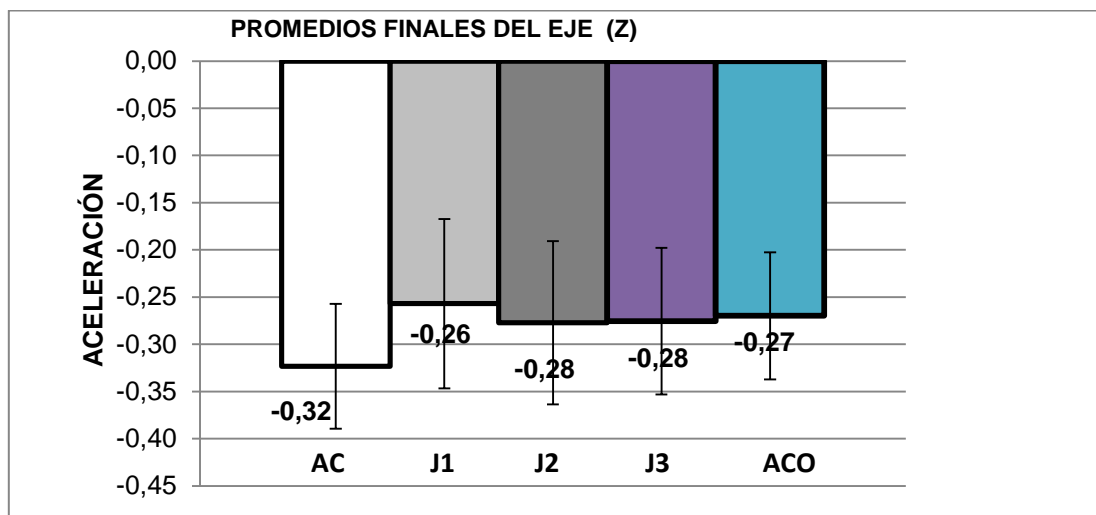
*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

En la gráfico 15, se indican los valores de aceleración (g) en el eje Y en todas las actividades evaluadas.



*Gráfico 15.* Resultados promedio de Acel (g) en el eje(Y), en test, JER y actividad competitiva en las variables de Aceleracion en futbolistas juveniles

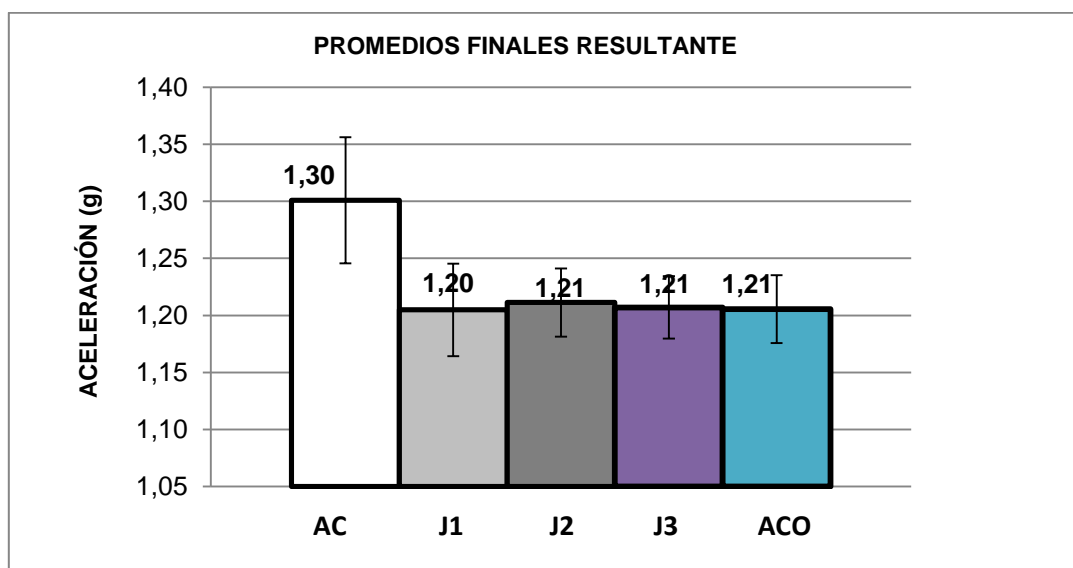
En la grafico 16, se indican los valores de aceleración (g) en el eje Z en todas las actividades evaluadas.



*Gráfico 16.* Resultados promedio de Acel (g) en el eje(Z) en test, JER y actividad competitiva en las variables de Aceleracion en futbolistas juveniles

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

En la gráfico n°17, se indican los valores de aceleración (g) en la Resultante en todas las actividades evaluadas



*Gráfico 17.* Resultados promedio de Acel (g) de la resultante en test, JER y actividad competitiva en las variables de Aceleración en futbolistas juveniles



## **10. Discusión**

Según Little Y Williams (2005), categorizan los cambios de dirección como acciones de alta intensidad, durante un partido apenas el 11% del total de la distancia recorrida se cumple en estas intensidades, estas acciones ocurren en momentos cruciales del juego y en zonas del terreno determinantes para la consecución o interrupción de las acciones de gol, por ello poseen una alta importancia, pues determinan el resultado de los partidos y de las competiciones.

Según Muñoz (2012) las acciones de alta intensidad incluyen aspectos de aceleración, máxima velocidad lineal y de agilidad (habilidad de cambiar de dirección en el menor tiempo posible y a máxima velocidad).

Por otro lado, el valor que proporciona el dispositivo G.P.S. en relación a la aceleración y desaceleración puede determinar la tensión que acumula la musculatura en las diferentes tareas del entrenamiento (Mooney, M., Cormack, S., O'Brien, B. J. Morgan, 2013). En esta línea, diferentes autores han observado que valores altos de aceleraciones y desaceleraciones podrían elevar el índice de lesiones (Petersen, J., Thorborg, K., Nielsen, M. B., Budtz-Jørgensen, E. & Hölmich, 2011; Vargas, A., Urkiza, I. & Gil-Orozko, 2014).

De acuerdo con la pregunta planteada en la descripción del problema y con relación a lo anterior, se puede afirmar que la aceleración es un indicador de carga física en futbolistas, pues si en los entrenamientos se trabaja de manera desproporcionada acciones de aceleración y/o desaceleración, se puede sobrecargar al jugador y ocasionando daños para él mismo (lesiones), esto ha sido demostrado por (Dvorak y Junge, 2000) ,quien plantea que la incidencia de las lesiones en futbolistas masculinos adultos está estimada entre 1.5 a 7.6 lesiones por cada 1000 h de entrenamiento y de 12 a 35 lesiones por cada 1000 h de partidos.

Con relación a los resultados de las valoraciones antropométricas al comparar los resultados con el estudio presentado por García, López, J.; Villa, J.G.; Rodríguez-Marroyo,

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

J.A.; Morante, J.C.; Álvarez, E.; Jover, R. (2003) en futbolistas juveniles españoles. Encontramos que el peso es mayor en un 15.7%. En relación a la talla, esta también mayor en los futbolistas juveniles de España en un 2.03% con respecto a nuestro estudio.

Con relación al IMC se observan que nuestros datos son mayores en un 9.57% en futbolistas de 16 años de la investigación de Correa, J. (2008). Al comparar los resultados, en el % grasa, se presentan valores menores en un 20% con respecto al citado estudio, correa j. (2008). Quien evaluó a futbolistas juveniles de la ciudad de Bogotá. En ICC con respecto al estudio de Dr. Rivera, M.A., Dr. Avella, F.A. (1992), En general los resultados indican una diferencia de 3.6 % menor que la del estudio citado.

Los resultados obtenidos en los saltos SJ, CMJ Y ABK, demostraron que los resultados son menores en 46% con respecto al estudio Mariño, Becerra, Bugallo (2012), se aclara, que los futbolistas de referencia eran de categoría profesional pero se encuentran demasiado altos estos valores.

En este mismo sentido al comparar con los resultados de srt 10 x 5m según Benítez Sillero, J.D; Da Silva, M.E., Muñoz, E., Morente, A. & Guillén del Castillo, M. (2013). (datos no publicados) se encontró que los resultados son superiores en 11.23% al grupo de futbolistas juveniles españoles.

Con relación a las acciones de velocidad y agilidad en el test de ilinois aunque comparado con jugadores de futbol sala se obtienen mayores valores en 5.6 %, según Sanabria A, (2003).

El test intervàlico de Probst permite evaluar velocidad máxima aeróbica (V.M.A) Y el umbral aeróbico (UA), en el campo de futbol Probst, H. (1989). Por ello se utilizó como herramienta en este trabajo para evaluar la intensidad de la carga fisica interna al comparar los resultados de velocidad máxima obtenida en el test con respecto a la velocidad media obtenida en las diferentes acciones evaluadas en la presente investigación, con esto de obtuvo

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

que la velocidad media del test de aceleración (8,35 km/h) corresponde al 54,7 % del promedio de la velocidad máxima en el test de Probst (15,26km/h). Por otra parte la velocidad media del J1 (6,41 km/h), que corresponde al 42,00% del promedio de la velocidad máxima en el test de Probst (15,26 km/h). La velocidad media del J2 (6,43 km/h) corresponde al 42,13% del promedio de la velocidad máxima con respecto al test de Probst (15,26 km/h). la velocidad media del J3 (6,25 km/h) corresponde al 40,45% del promedio de la velocidad máxima con respecto al test de Probst (15,26 km/h). En los partidos la velocidad media es de 6,35 km/h que corresponde al 41,61% del promedio de la velocidad máxima con respecto al test de Probst (15,26 km/h).

Al comparar los resultados de la investigación, se encontró que la velocidad media de los JER y la actividad competitiva son similares en la intensidad entre sí, comparando estos respecto a la velocidad media del test de probst.

Kaplan, Erkmen, and Taskin (2009), la capacidad de aceleración es un factor importante en el éxito de fútbol, la distancia promedio de carreras de velocidad durante los partidos es 15-17m.

En la investigación realizada se observa, que la velocidad media de la actividad competitiva es un 29,95% menor a la velocidad del test aceleración, según lo anterior, dicho KAPLAN y demás, se puede decir, que en la actividad competitiva la distancia promedio de carrera es menor comparada con la distancia promedio recorrida en el test de aceleración, por esta razón el resultado de la actividad competitiva puede ser menor.

Según Casamichana (2012). Se recorre mayor número de distancia por minuto de juego en los JER comparado con los partidos, aunque se observa mayor número de desplazamientos a alta intensidad y con mayor frecuencia en los partidos amistosos.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Con lo anterior, se puede concluir que esto no incide en el promedio de velocidad en JER, en comparación con los partidos, dicho esto, vemos que en los resultados del grafico 12, la velocidad en los JER (J1 y J2), es mayor a la de los partidos, igualmente o por el contrario con relación a la aceleración.

Según los resultados suministrados por Chamorro S. (2015) “datos no publicados aun”, en futbolistas de elite suramericanos, selección nacional de ecuador (SNE). Se indica que la velocidad media en los partidos es mayor en un 2,16% que la velocidad media de los partidos de la investigación realizada (6.49 vs 6.35 km/h). el resultado aunque es mayor en SNE no es relevante con el de la investigación.

Al comparar, los resultados de los JER. El JER (j 1) de la SNE es 7,13% mayor al JER (j3) de la investigación realizada, el j2 de la SNE es 2,6% menor al JER (j2) y el JER (j3) de la SNE es 8,27% menor que el JER 1 de la investigación.

Se cree, que la diferencia tan significativa entre sí de los JER de posesión y los jer de porterías convencionales con porteros. Se debe, a la posición en la que se encuentran ubicados en la sesión de entrenamiento. Es decir que el orden de los juegos y la complejidad de los mismos, al ser ubicados y con la sumatoria de fatiga que se va acumulando al sumar cada uno de los JER, en las repeticiones y series planteadas, podría facilitar o generar que los valores de carga externa como la Vmed sean mayores en el primer juego 1 comparados con los subsiguientes. Esto, aunque no de manera concluyente, se podría afirmar al comparar los resultados de los JER de la SNE quienes presentan una mayor carga externa expresada en la Vmed en el juego 1 que para su estudio era el de posesión de balón.

Barbero, Granda y Castagna. (2007) en su artículo indica, que la reducción del espacio y el número de jugadores; aumenta el número de veces en el que el jugador estuvo involucrado con el balón y por ende la intensidad del esfuerzos realizados.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

Las respuestas de aceleración en la aplicación del test de aceleración indican que en el eje X, se presentan mayores valores en las acciones de JER y la actividad competitiva. En el eje Y, las aceleraciones producidas en el test, son mayores que las presentadas en los j1, j2 y j3 respectivamente pero igual a la actividad competitiva. En el eje Z, las aceleraciones producidas en el test son menores que las producidas en los JER y actividad competitiva. En la resultante la aceleración en el test es mayor que los JER y actividad competitiva.

Las respuestas de aceleración en las acciones de actividad competitiva indican en el eje X que la aceleración es menor que en los JER y mayor que en los test de aceleración. En el eje Y, es igual que en los test de aceleración y mayor que en los JER. En el eje z es menor con respecto al j1 y mayor con respecto al j2, j3 y test de aceleración. En relación a la resultante es igual a los JER y menor que el test.

Las respuestas de aceleración en las acciones de entrenamiento en JER indican que en el eje x las aceleraciones son mayores con respecto a el test y la actividad competitiva. En el eje Y, las aceleraciones son menores con respecto a el test y la actividad competitiva. En el eje Z, son similares a la actividad competitiva y mayores que el test. En la resultante, son similares a la actividad competitiva y menores que el test.

## **11. Conclusiones**

En la revisión de antecedentes no se encontraron resultados de estudios que utilicen los valores de aceleración en términos globales (promedio, X, Y y Z).

La velocidad media obtenida en los test de aceleración y los JER ( $j_1$  y  $j_2$ ) es mayor a la obtenida en la actividad competitiva.

Los valores de aceleración permiten diferenciar la intensidad de carga en los diferentes actividades evaluadas, siendo similares usando indicadores como la velocidad media.

Las diferencias no pueden catalogarse como significativas por la metodología usada en nuestro estudio. Pero, se podrán considerar como una aporte al estudio de esta variable.

Los valores de velocidad media, del test de aceleración en comparación con los JER y la actividad competitiva, muestra una diferencia significativa de modo, que en el test de aceleración la velocidad media es mayor con respecto a los JER y la actividad competitiva.

En la comparación de los valores de aceleración entre los JER y la actividad competitiva no encontramos diferencias significativas, dando una similitud de trabajo realizado en la aceleración.

Los valores de aceleración, del test de aceleración en comparación con los JER y la actividad competitiva, presenta en algunos casos similitud y en otros diferencias significativas dependiendo el eje (X, Y, y Z).

## **12. Limitaciones**

Los estudios sobre la aceleración con los SPI ELITE GPS en sus ejes (X, Y, y Z), en los deportes individuales y de conjunto en este caso el fútbol son escasos.

Se inició la investigación con 12 futbolistas en total. Pero, por inasistencias de algunos en las pruebas realizadas o por motivos deportivos u otros, la investigación se hizo solo con 7 futbolistas.

### 13. Referencias

- Acevedo, D., Hincapie, F., & Sanchez, J. (2008). Valoración de la manifestación reactiva de la fuerza de los miembros inferiores a las integrantes de la selección Antioquia de voleibol categoría junior rama femenina.
- Aguiar M, Goreti., Botelho., Bruno., Gonçalves, & Sampaio, J. (2012). Physiological responses and activity profiles of football small-sided games.
- Aguilar, B. E. (2010). Biomecánica
- Alberto, G., Bonomi., Annelies., H.C., Goris, Bin yin, & Klaas R. Westerterp. (2009). Detection of Type, Duration, and Intensity of Physical Activity Using an Accelerometer.
- Banister, E.W. (1991). Modeling elite athletic performance. In: Physiological Testing of Elite Athletes. H.J. Green, J.D. McDougal and H. Wenger (Eds.). Champaign, IL. Human Kinetics, 403-424.
- Barbero, J., & Carlos. (2003). Cuantificación de la carga durante los entrenamientos en Fútbol. Revista de Motricidad European Journals of Human Movement.
- Barbero., Álvarez, J.C., Gómez, & Castagna. C. (2008). Análisis cinemático del perfil de actividad en jugadores infantiles de futbol mediante tecnología GPS, el SPI Elite.
- Barbero., Granda., & Castagna. (2007). Cuantificación De La Carga En Futbol: Análisis De Juegos En Espacio Reducido.
- Benítez, J.D., Da Silva., Grigoletto, M.E., Muñoz, E., Morente, A., & Guillén del Castillo, M. (2013). Capacidades físicas en jugadores de fútbol formativo de un club profesional.
- Bosco, C. (1994). La valoración de la fuerza con el test de Bosco. Colección Deporte y Entrenamiento. Editorial Paido Tribo. Barcelona.
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P.V. (1983). a simple method for measurement of mechanical power in jumping. Eur. J. App. Physiol. 50:273-282.



*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

- Boyd, L.J., Ball, K., & Aughey, R.J. (2011). The reliability of minimaxx accelerometers For measuring physical activity in australian football. *Intj sport physiol* 6:311-321.
- Casamichana, D. (2011). Tesis doctoral, La tecnología GPS aplicada a La evaluación del Entrenamiento y la Competición en fútbol.
- Casamichana, D., & Castellano., et al. (2012). “comparing the Physical Demands of Friendly Matches and Small-Sided Games in Semiprofessional Soccer Players.” The Journal of Strength & Conditioning Research 26 (3): 837-843 810.1519/JSC.1510b1013e31822a31861cf.
- Chamorro, S. (datos no publicados aun). (2015). “carga interna y externa en juegos de espacio reducido con diferente orientación en futbolistas de elite suramericanos: comparación de la carga del partido”.
- Cloe., Cummins., & Cameron, W. (2013). *Global Positioning Systems (GPS) and Microtechnology Sensors in Team Sports: A Systematic Review.*
- Correa, B. J. (2008). Determination of the antropometric and physical qualities in footballes children of Bogota. *Rev. ciencias salud.* 6(2): 74:84.
- Cronin, J.B., & Hansen, K.T. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *Journal of strength and conditioning research*; 19(2): 349-357.
- Cunniffe, B., Protor, W., Baker, J., & Davies B. (2009). An evaluation of the Physiological demands of elite rugby union using global positioning system Tracking software. *J strength cond res* 23: 1195-1203.
- Dr. Rivera, M.A., Dr. Avella, F.A. (1992). Características antropométricas y fisiológicas de futbolistas puertorriqueños. *Archivos de Medicina del Deporte original Volumen IX.* Numero 35 1992 Págs. 265-277

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

- Driss, TH., Vandewalle, H., & Monod, H. (1998). Maximal power and force velocity relationships during cycling and cranking exercises in volleyball players: correlation with vertical jump test. *J. Sports med. Phys. Fitness*. 37:175-181
- Dwyer, & Tim, J. G. (2012). *Global Positioning System Data Analysis: Velocity Ranges And A New Definition Of Sprinting For Field Sport Athletes*. Dan B.
- Eklom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports med* 1986; 3; 50 – 60.
- Foster, C., Andrew, J., Battista, R. & Borcari, J. P. (2006). Metabolic and perceptual responses to indoor cycling. *Journal of cardiopulmonar rehabilitation*
- García, J., Villa, J.G. Rodríguez, J.A., Morante, J.C., Álvarez, E., & Jover, R. (2003). "Aplicación de un test de esfuerzo interválico (Test de Probst) para valorar la calidad aeróbica en futbolistas de la liga española". *REF. REVISTA: Apunts: Educación Física y Deportes*. 71: 80-88.
- García, M., & col. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Gimnos Editorial.
- Gómez, M., Colina, A., Salazar, E., & Tomedes, J. (2011). valoración de la resistencia del jugador de baloncesto.
- Gowitz, B. (2009). *El cuerpo y sus movimientos: bases científicas*. Barcelona: paidotribo.
- Gustavo, D. (2009). *Velocidad de Aceleración y Lanzada Relacionada con la Capacidad de Salto en Futbolistas Juveniles del Club Atlético Lanús*
- Heyward, V. (2008). *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio*. Editorial medica paramericana s.a.
- Hill-haas, S. V., a. J. Coutts, G.J. Rowsell & B. T. Dawson (2009a) generic versus small-sided game training in soccer. *International journal of sports medicine*, 30, 636- 42.
- Hill-haas, S. V., B. Dawson, f. M. Impellizzeri., & A. J. Coutts. (2011). physiology of small-sided games training in football a systematic review. *Sports medicine*, 41, 199-220.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

- Hill-haas, S. V., g. J. Rowsell, B. T. Dawson & A. J. Coutts. (2009b). acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. *Journal of strength & conditioning research*, 23, 111-115
- Impellizzeri, f. M., S. M. Marcora, C., Castagna, T., Reilly, A., Sassi, f. M. Iaia & E. Rampinini. (2006). physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International journal of sports medicine*, 27, 483- 492.
- Isak. (2001). Normas internacionales para la valoración antropométrica. Publicado por sociedad internacional para el avance de la cineantropometría.
- Jones, S., & Drust, B. (2007). physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39, 150-156.
- José Luis García Soidán, J. López, H., Ogando, A., Fernández, A. Padrón, A. Prieto, T. (2014). Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, ISSN 1579-1726, N°. 25 págs. 117-119, 2014.
- Kaplan, T., Erkmen, N., & Taskin, H. (2009). La evaluación del funcionamiento rendimiento de velocidad y agilidad en el fútbol profesional y aficionado jugadores. *J Fuerza Cond Res* 23 (3): 774-778,.
- Little, T. & Williams A. G. (2005). specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *National Strength & Conditioning Association*.
- Malina, R. (1995). *Physiological assessment of human fitness*. . Human kinetics Publishers., 205-219.
- Mariño, B.B. (2012). “análisis del rendimiento en el salto vertical de un grupo de deportistas del fútbol profesional colombiano”. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*.
- Matos J.A.B, Aidar, F. J., Mendes, R. R., Lômeu L.M., Santos, C.A., & Pains, R., (2008). et al. Capacidad de aceleración de jugadores de fútbol sala y fútbol. *Fit Perf J*. jul-ago; 7(4):224-8.

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

- Montgomery P.G., Pyne, D.B, & Minahan C.L. (2010). The physical and physiological demands of basketball training and competition. *Intj sport physiol* 5: 75-86,
- Montgomery, P.G., Pyne, D.B., & Minahan, C.L. (2010). The Physical and Physiological Demands of Basketball Training and Competition. *Intj Sport Physiol* 5: 75-86,
- Mooney, M., Cormack, S., O'Brien, B. J. & Morgan, W. M. (2013). Impact of neuromuscular fatigue on match exercise intensity and performance in Elite Australian football. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), 166–173
- Muñoz O. Los cambios de dirección en fútbol. Análisis y métodos de evaluación del rendimiento.
- Nikolaidis, P. T., Dellal, A., Torres-Luque, G. T., & Ingebrigtsen, J. (2014). Determinants of acceleration and maximum speed phase of repeated sprint ability in soccer players: a cross-sectional study. *Science & Sports, In Revision*
- Owen, a. (2004). helpful data for training: study shows the effects of altering pitch size and number of players. *Soccer journal*, 49, 13-17.
- P. Jiménez- Reyes , V. Cuadrado-Peñafiel, J.J. González-Badillo. (2011). análisis de variables medidas en salto vertical relacionadas con el rendimiento deportivo y su aplicación al rendimiento.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Lèxico de praxiología motriz*. Barcelona: paidotribo.
- Petersen, J., Thorborg, K., Nielsen, M. B., Budtz-Jørgensen, E. & Hölmich, P. (2011). Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: A cluster-randomized controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*, 39(11), 2296–2303.
- Probst, H. (1989). “test par in ter va lles pour foor ba - lleurs”, *re vue ma co lin* 5, pp. 7-9,

*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*

- Reilly, T., & Thomas, V. (1976). A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies* 2: 87-97
- Sanabria, A. (2003). "Un aporte de la tecnología para el entrenamiento de la velocidad en el fútbol sala, Universidad de Antioquia".
- Sato, K. (2009). *Journal of Strength and Conditioning Research*. National Strength and Conditioning Association.
- Ugarkovic, D., Matavulj, D., Kukolj, M. & Jaric, S. (2002). standard anthropometric, body composition, and strength variables as predictors of jumping performance in elite junior athletes. *Journal of strength and conditioning research*, pp. 4
- Vandewalle, H., Peres, G., & Monod, H. (1987). Standard anaerobic exercise tests. *Sports med* 4, 268-289
- Vargas, A. (2015). Efecto de los partidos de pretemporada en la planificación deportiva: variabilidad en las sesiones de entrenamiento.
- Vescovi, j. D., & Mcguigan, M.R. (2008). Relationship between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *Journal of sports sciences*, 26(1), 97 -107.
- Wein, H. (1995). *Fútbol a la medida del niño vol. 1*. Madrid: gymnos.
- Wisbey, B, Montgomery, P.G, Pyne, D.B, & Rattray, B. (2009) quantifying movement demands of afl football using gps tracking. *Journal of science and medicine in sport*.
- Wisloff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R. & hoff, j. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br j sports med.*; 38(3): 285-8.
- Wong, P.L., Chamari, K., & Wisløff, U. (2010). Effects of 12-week on-field combined strength and power training on physical performance among u-14 young soccer players. *Journal of strength and conditioning research*.

**Anexos****Anexo 1. Evidencias fotográficas****Evidencia fotográfica n°1:** Realización las pruebas antropométricas.**Evidencia fotográfica n°2:** Realización del test de Bosco, (s.j – c.m.j – abalakov).**Evidencia fotográfica n°3:** Realización del test de shuttle run test 10x5 m (agilidad).



*Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*



**Evidencia fotográfica n°4:** Realización del test de illinois.



**Evidencia fotográfica n°5:** Realización del test de probst.

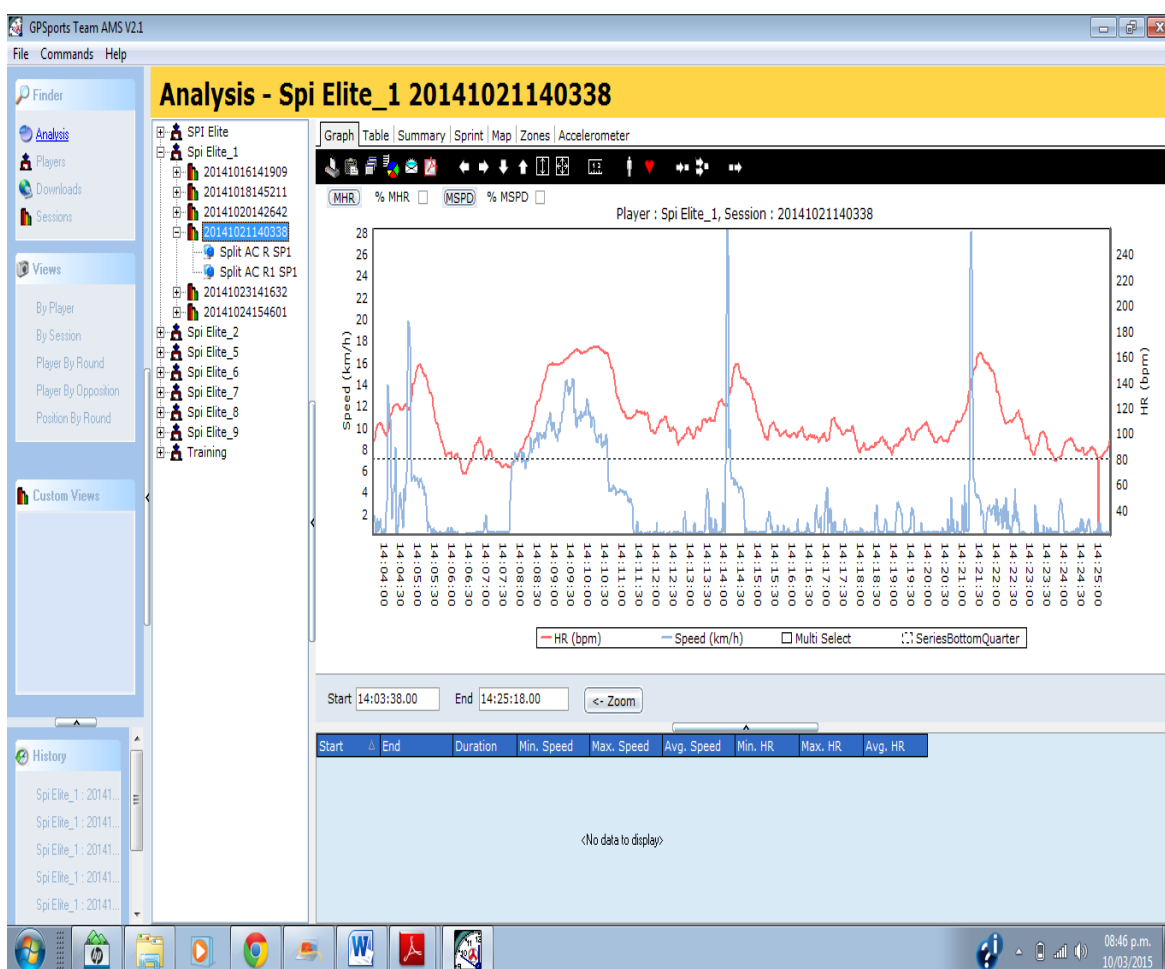


**Evidencia fotográfica n°6:** Realización del test de .aceleración 30(10 m y 20m lanzados).

### *Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*



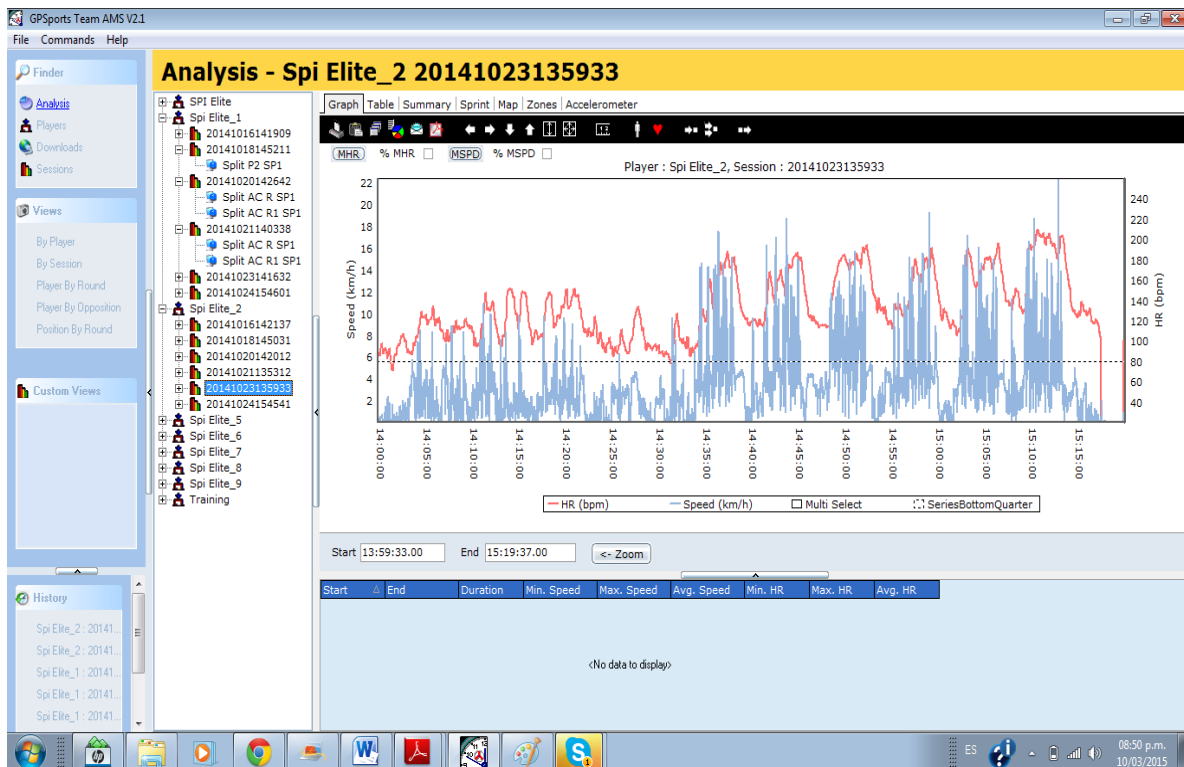
**Evidencia fotográfica n°7:** Realización de los partidos (p. entrenamiento – p. oficial n°1 – p. oficial n°2).



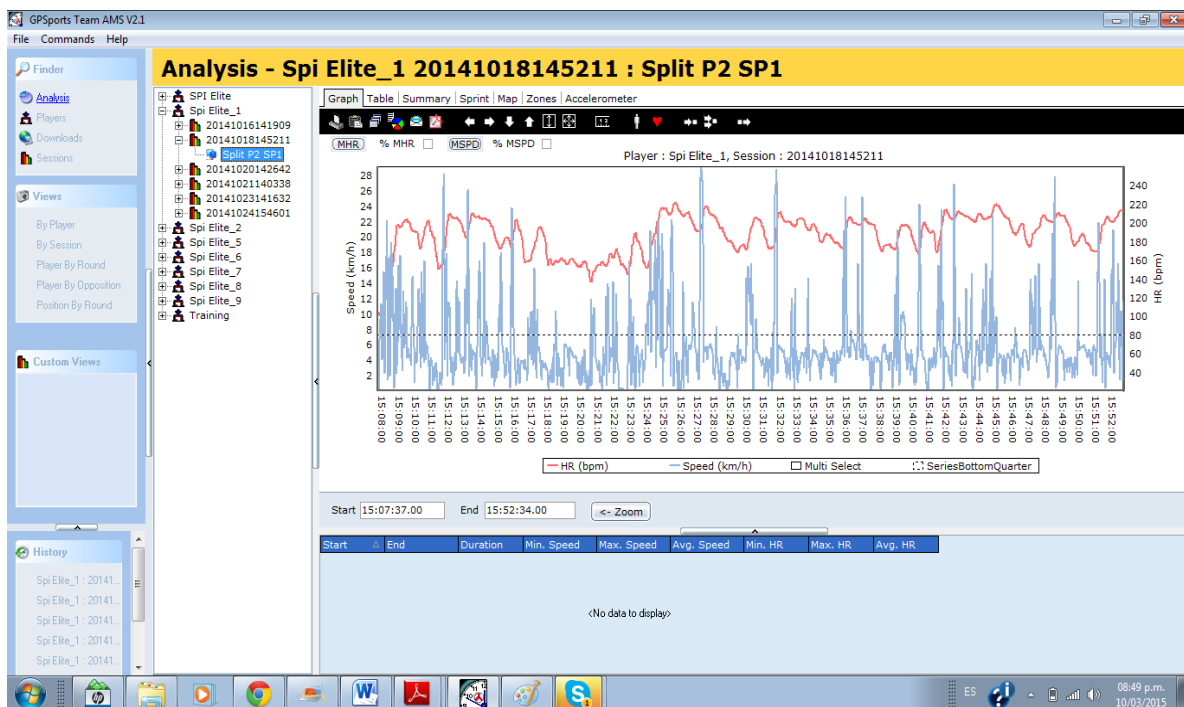
**Evidencia fotográfica n°8:** Extracción de información de los SPI utilizados test de aceleración.



## *Aceleración como indicador de intensidad en futbolistas juveniles*



**Evidencia fotográfica n°9:** Extracción de información de los SPI utilizados en juegos de espacio reducidos (ssg).



**Evidencia fotográfica n°10:** Extracción de información de los SPI utilizados en partidos.

