

CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES ANTROPOMETRICAS Y DE LOS MECANISMOS DE PRODUCCIÓN Y DE REMOCIÓN DE LACTATO EN JUGADORES DE LA SELECCIÓN DE BALONCESTO DEL MUNICIPIO SOACHA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

CHARACTERIZATION OF ANTHROPOMETRIC VARIABLES AND THE MECHANISMS OF LACTATE PRODUCTION AND REMOVAL IN PLAYERS OF THE BASKETBALL TEAM OF THE MUNICIPALITY OF SOACHA, DEPARTMENT OF CUNDINAMARCA

Antonio Luis Alba Berdeal

antonioluisalba@yahoo.com

ORCID: 0000-0002-8495-7445

licenciatura en cultura física y deportes

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y Deportes Manuel Fajardo.

Especialización.

Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism

Colombia

Fernando Ardila Patiño

fernandoardila@hotmail.es

Orcid <https://orcid.org/0000-0002-6017-0365>

Licenciado en educación física,

especialista en mercadeo, magister en administración.

Docente Universitario,

Minuto de Dios,. Javeriana, la Salle, Universidad Pedagógica Nacional.

Colombia

Resumen

Se realizó un estudio cuantitativo de tipo descriptivo en Jugadores de baloncesto, masculino y femenino, estudiantes de la Universidad de Cundinamarca (UDEC), sede Soacha del programa de ciencias del deporte con edades comprendidas entre los 19 y 32 años de ambos géneros que llevaban 4 años de entrenamiento especializado de baloncesto.

Se aplicaron pruebas específicas de medición de la concentración de lactato en sangre (lactatemia). Lo correspondiente a las fases 2 y 3 del test estándar de lactato (J, Olbrecht; A. Mader), las cuales permiten determinar, respectivamente, el ritmo máximo de producción de lactato como medida directa de la potencia anaeróbica láctica, así como, el % de remoción de lactato.

Se calcularon datos de estadística descriptiva y las respectivas escalas de clasificación de los resultados de las variables analizadas. Luego la comparación de las medias de estas variables por posiciones de juego mediante análisis de varianzas de una vía (ANOVA), con la finalidad de determinar si las diferencias entre las medias de dichas posiciones de juego son significativas estadísticamente ($p \leq 0,05$).

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que, la posición de juego que desempeñan estos jugadores no determina que ellos ostenten un perfil fisiológico específico, al menos para estas categorías. Estos jugadores requieren una mayor especialización y más tiempo de entrenamiento para alcanzar el perfil fisiológico específico de la posición que desempeñan en el juego. Se sugiere a la comunidad académica continuar con este tipo de estudios que permita dar mayor claridad en los resultados, en estas categorías.

ABSTRACT

A quantitative descriptive study was carried out in male and female basketball players, students of the University of Cundinamarca (UDEC), Soacha campus of the sports science program aged between 19 and 32 years of both genders who had 4 years of specialized basketball training.

Specific tests were applied to measure the concentration of lactate in the blood (lactatemia). Phases 2 and 3 of the standard lactate test (J, Olbrecht; A. Mader), which allow determining, respectively, the maximum rate of lactate production as a direct measure of lactic anaerobic potency, as well as the % of lactate removal.

Descriptive statistics data and the respective classification scales of the results of the analyzed variables were calculated. Then, the comparison of the means of these variables by playing positions by means of one-way analysis of variances (ANOVA), in order to determine if the differences between the means of these playing positions are statistically significant ($p \leq 0.05$).

From the results obtained, it is concluded that the playing position played by these players does not determine that they have a specific physiological profile, at least for these categories. These players require greater specialization and more training time to reach the specific physiological profile of the position they play in the game. It is suggested that the academic community continue with this type of study to provide greater clarity in the results in these categories.

INTRODUCCION

El baloncesto es un deporte de conjunto popular y se esperaría contara con amplio número de estudios, no obstante la realidad es que, apenas se encuentra en proceso de estudio, en particular, medir la evolución del rendimiento y la resistencia durante los diferentes momentos del entrenamiento y del juego es algo que cuenta con pocos estudios.

En tal virtud los autores de este articulo decidieron aplicar un estudio cuantitativo de tipo descriptivo en Jugadores de baloncesto, masculino y femenino, estudiantes de la Universidad de Cundinamarca (UDEEC), sede Soacha del programa de ciencias del deporte con edades comprendidas entre los 19 y 32 años de ambos géneros que llevaban 4 años de entrenamiento especializado de baloncesto y mismo tiempo en competencia regional.

Se realizó medición de la concentración de lactato en sangre (lactatemia), en las fases 2 y 3 del test estándar de lactato, según J, Olbrecht; A. Mader, esperando lograr determinar, el ritmo máximo de producción de lactato como medida directa de la potencia anaeróbica láctica, así como, el % de remoción de lactato.

Los resultados derivados, permitieron concluir la relación existente entre, la posición de juego que desempeñan los jugadores y el perfil fisiológico específico, para estas categorías. De igual manera concluir que esta categoría requiere de una mayor especialización en las posiciones de juego y mayor volumen de entrenamiento para lograr un perfil fisiológico específico según la posición de juego que desempeñada en el juego. Así las cosas se hace necesario ampliar este tipo de análisis para ir logrando alcanzar más claridad y precisión tanto en el entrenamiento como en los resultados de diferentes estudios, en estas categorías en baloncesto.

MARCO TEORICO:

MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE LACTATO

Los mecanismos por los cuales se produce piruvato y lactato son la glucogenólisis (degradación del glucógeno) y la glucólisis (degradación de la glucosa).

Estos son reacciones encadenadas que ocurren en el citoplasma de las células (sarcoplasma de las fibras musculares), para extraer energía en forma de ATP de la glucosa sin utilizar oxígeno, al romperla en dos moléculas de tres carbonos llamadas piruvato.

La glucólisis es una vía metabólica ancestral, o sea, que su evolución ocurrió hace mucho tiempo y se encuentra en la gran mayoría de los organismos vivos

LACTATO:

Es un metabolito que se forma en los músculos esqueléticos, al degradarse glucosa y glucógeno para obtener ATP, en condiciones de suministro insuficiente de oxígeno (como es el ejercicio de elevada intensidad).

MECANISMOS DE REMOCIÓN O ACLARAMIENTO DEL LACTATO

Estos mecanismos son la oxidación en las mitocondrias de fibras lentas tipo I y la gluconeogénesis hepática (ciclo de Cori), por los cuales se remueve o aclara el lactato que se acumula en las fibras musculares y en la sangre

El primero de estos mecanismos de remoción de lactato se denomina oxidación de dicho compuesto y consiste en que el lactato producido en algunas células como las del tipo IIB (rápidas glucolíticas) puede moverse hacia las fibras del tipo I (lentas oxidativas) del mismo musculo en que se produjo o de otros tejidos alejados y en estas fibras se oxida. El lactato puede también pasar a la sangre venosa y alcanzar músculos activos como el corazón para oxidarse.

Por su parte, el otro mecanismo de remoción del lactato denominado gluconeogénesis (ciclo de cori) consiste en elaborar nueva glucosa. La gluconeogénesis es una función especializada del hígado y de los riñones.

Cuando la glucogenólisis y la glucólisis en el musculo producen más lactato y piruvato que el que las mitocondrias del propio musculo pueden metabolizar, estas moléculas de 3 carbonos aparecen en la sangre y circulan hacia los órganos gluconeogénicos (hígado y riñones), transformando las mismas en nueva glucosa. Esta puede almacenarse en estos órganos o puede salir a la sangre para ser utilizada por los tejidos corporales, manteniendo el nivel glicemia en niveles normales.

UMBRAL ANAERÓBICO:

El concepto de umbral anaeróbico fue introducido por Wasserman y Mcilroy en 1964, quienes lo definieron como “la intensidad de ejercicio en la que comienza a incrementarse la concentración sanguínea de ácido láctico, y a disminuir la de bicarbonato” (18)

Es la capacidad que tiene un corredor o un deportista para aguantar un esfuerzo durante un tiempo prolongado y a una alta intensidad. El umbral anaeróbico, determina la intensidad de ejercicio físico por encima de la cual el lactato empieza a acumularse en sangre. Normalmente, un corredor promedio tiene un umbral anaeróbico cercano al 70-80% de su $VO_2max.$, mientras que un corredor de alto nivel tiene un umbral anaeróbico alrededor del 80-90% de su $VO_2max.$

Por tanto, cuanto más se acerque el umbral anaeróbico a los valores de $VO_2max.$, mucho más elevado es el nivel de resistencia aeróbica

UMBRAL LACTICO (UL):

Se define como la máxima intensidad de ejercicio dinámico rítmico realizado con grandes grupos musculares en que se mantienen equilibrados el ritmo de producción de lactato con el ritmo en que se remueve este compuesto, es decir, ritmo de producción se mantiene equilibrado con el ritmo de remoción de lactato. Por encima de dicha intensidad se comienza a acumular este compuesto en musculo y en sangre. (1, 2 ,14).

También se puede definir como la “máxima velocidad o intensidad que un deportista o examinado puede mantener por un periodo prolongado de mas de 20 minutos sin incrementar su concentración de lactatemia. A este nivel la lactatemia permanece relativamente constante. Cualquier incremento en la intensidad por encima de este nivel provocara un incremento de la lactatemia” (3, 14)

Umbral láctico (U.L.) o “lactate threshold” (LT) es el termino empleado en los EE UU.

En Europa le llaman a esto Máximo Estado Estable del Lactato (MLSS) - “Maximal lactate steady state”

La variación que tiene lugar en el UL y en la curva de rendimiento láctico va a estar en dependencia de la fortaleza relativa que exista entre el ritmo máximo de producción de lactato, por una parte y el ritmo de remoción de dicho compuesto.

TEST ESTÁNDAR DE LACTATO (1, 2, 6):

Este es un de los protocolos que se han ideado para medir el umbral láctico.

Es un test de campo ideado por J. Olbrecht, con base en los trabajos previos desarrollados por A. Mader. Este test se realiza utilizando el ejercicio específico de los deportes, principalmente los de resistencia de tiempo y marca, tales como: Carrera a pie, Ciclismo, Natación carrera, Triatlón y Canotaje.

También puede ser realizado en laboratorio con cicloergómetro y con banda sinfín. Para el caso de los deportistas de especialidades con pelotas y de combate, este test puede ser aplicado utilizando como ejercicio la carrera a pie, ya que este ejercicio se emplea en estos casos como medio de preparación física general. A diferencia de otros protocolos que únicamente determinan el umbral lacto, en este test se determina también el ritmo máximo de producción de lactato.

Para esto, su metodología consiste en aplicar las siguientes tres fases:

FASE 1: Determina el valor de la V_4 o velocidad de desplazamiento a 4 mmol lactato / l sangre. Esto es indicador del umbral láctico, de resistencia aerobia y de los mecanismos de remoción de lactato

FASE 2: Determina el ritmo máximo de producción de lactato (RMPL). Esto es un indicador de la potencia anaerobia láctica y de los mecanismos de producción de lactato

FASE 3: Determina % de remoción de lactato. es una fase opcional. Se aplica esta fase cuando no fue realizada la fase 1 y se inicia el test por la fase 2

Estos aspectos hacen pensar que en el deportista de alto rendimiento tiene que tener un perfil fisiológico que está en dependencia de las acciones que realiza en los entrenamientos y competencias.

En el baloncesto, las diferentes posiciones de juego como son aleros, armadores y postes realizan entrenamientos y acciones de juego que impactan de forma diferente los sistemas energéticos y los mecanismos de producción y de remoción de lactato. Por tanto, debe existir diferencia significativa entre estas variables antropométricas (estatura y peso corporal) y de rendimiento físico (v4 y ritmo máximo de producción de lactato).

OBJETIVOS:

GENERAL:

- Caracterizar la selección de baloncesto del municipio Soacha Cundinamarca en cuanto a variables antropométricas, resistencia aerobia y potencia anaeróbica láctica por género y por posiciones del juego.
- Determinar si se existen diferencias significativas entre los promedios de las anteriores variables por posiciones de juegos en cada género.

ESPECÍFICOS:

- Medir estatura y peso corporal

- Determinar el nivel de resistencia aeróbica a partir de la velocidad de carrera a pie correspondiente a una concentración de 4 mmol de lactato por litro de sangre (V_4), como criterio del umbral láctico.
- Medir la velocidad máxima de carrera a pie en una distancia de 200 m.
- Medir el valor pico de lactato al finalizar la carrera de 200 m al máximo de velocidad.
- Determinar el ritmo máximo de producción de lactato.
- Calcular promedio y desviación estándar de cada variable analizada por género y por cada una de las posiciones de juego.
- Aplicar el tratamiento estadístico correspondiente (análisis de varianza), para determinar si existen diferencias significativas entre los promedios de cada variable analizada por posición de juego en cada uno de los géneros.

METODOLOGÍA:

POBLACION:

Jugadores de baloncesto de que eran estudiantes de la UDEC sede Soacha del programa de ciencias del deporte con edades comprendidas entre los 19 y 32 años de ambos géneros que llevaban 4 años de entrenamiento especializado de baloncesto. Se evaluaron 7 jugadores del género masculino: 4 aleros y 3 armadores y 7 jugadoras del género femenino: 4 aleros y 3 postes.

CANTIDAD DE CASOS EVALUADOS POR GÉNERO Y POSICIÓN

GENERO	POSICIÓN	CANTIDAD
MASCULINO	ALEROS	4
	ARMADORES	3

	TOTAL	7
FEMENINO	ALEROS	4
	POSTES	3
	TOTAL	7

VARIABLES ANALIZADAS:

1. Estatura, cm.
2. Peso corporal, kg.
3. V_4 (velocidad correspondiente a 4 mmol/l.), km/h., como indicador del umbral láctico y criterio de resistencia aeróbica.
4. Ritmo máximo de producción de lactato como criterio de potencia anaeróbica láctica, mmol/l/s.

TRATAMIENTO ESTADISTICO:

- ✓ Estadística descriptiva (promedio, desviación estándar).
- ✓ Estadística inferencial, prueba de hipótesis, prueba de comparación de medias de grupos no relacionados, para determinar si existen diferencias entre los promedios de cada variable analizada por posiciones de juego en cada uno de los géneros.
- ✓ Procesador paquete estadístico SPSS.

PRUEBA

- ✓ Test Estándar De Lactato (Jan Olbrecht; Alois Mader)

REULTADOS:

GÉNERO MASCULINO:

Se aplicó estadística descriptiva para caracterizar a través de promedio y desviación estándar las posiciones de juego analizadas, que en este género fueron aleros, armadores y base.

TABLA 1: ESTADÍSTICA DESCRIPTIIVA (DATOS MEDIOS Y D.S.) EN LA POSICIÓN ALEROS

NOMBRE EXAMINADO	EDAD, AÑOS	ESTATURA, CM	PESO, KG.	FASE 1: AEROBICA - V4	FASE 2: ANAEROBICA LACTICA - RITMO MAXIMO PRODUCCION LACTATO		
				VELOCIDAD PARA 4 MMOL/L. O V4, KM/H.	VELOCIDAD, KM/H.	VALOR PICO LACTATO, MMOL/L.	RITMO MAXIMO PROD. LACTATO, MMOL/L/S.
SEBASTIAN VALENCIA BERMUDEZ	21	203	85	15.00	22.8	8.8	0.223
JUAN FELIPE RINCON URIBE	19	182	68	9.18	23.2	7.8	0.251
CRISTIAN EDUARDO HERRERA	30	196	84	8.86	25.4	12.2	0.430
DANULFO PALACIO	30	185	84	9.16	18.7	4.6	0.120
N	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
PROMEDIO	25.00	191.50	80.25	10.55	22.54	8.35	0.26
D.S.	5.83	9.75	8.18	2.97	2.77	3.13	0.13

TABLA 2: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA (DATOS MEDIOS Y D.S.) EN LA POSICIÓN ARMADORES

NOMBRE EXAMINADO	EDAD, AÑOS	ESTATURA, CM	PESO, KG.	FASE 1: AEROBICA - V4	FASE 2: ANAEROBICA LACTICA - RITMO MAXIMO PRODUCCION LACTATO		
				VELOCIDAD PARA 4 MMOL/L. O V4, KM/H.	VELOCIDAD, KM/H.	VALOR PICO LACTATO, MMOL/L.	RITMO MAXIMO PROD. LACTATO, MMOL/L/S.
FELIPE SOLER ACOSTA	20	184	74	11.89	25.0	7.8	0.271
JHON JAIRO QUEVEDO MOSQUERA	21	186	75	8.00	27.3	11.2	0.424
HERNAN PEDRAZA	32	175	73.5	8.69	21.7	11	0.332
N	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
PROMEDIO	24.33	181.67	74.17	9.53	24.67	10.00	0.34
D.S.	6.66	5.86	0.76	2.07	2.78	1.91	0.08

A continuación, se compararon los promedios de las dos posiciones del juego estudiadas en este género (alero y armadores) en las siguientes variables: 1. estatura, 2. peso corporal, 3. velocidad correspondiente a 4 mmol/l o V4, 4. Ritmo máximo de producción de lactato en mmol / litro de sangre / segundo,

Esto se realizó con la finalidad de determinar si estas variables están condicionadas por las acciones que realizan estas posiciones del juego de baloncesto.

COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE ESTATURA DE CADA POSICIÓN DE JUEGO:

Se realizó primeramente el Análisis de normalidad de estas distribuciones con el fin de seleccionar cuál de las dos pruebas estadísticas es la recomendada en este caso para comparar las medias: si es la prueba paramétrica T de Student o si es la prueba no paramétrica U De Mann – Whitney:

Tabla 3. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
aleromas	,253	3	.	,964	3	,637
armadormas	,321	3	.	,881	3	,328

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk por ser estas muestras menores a 50 casos,- La sig., en este caso resulta para ambos grupos >0,05, por tanto, se acepta como verdadera la hipótesis nula Ho de que estas distribuciones presentan distribución normal.

Atendiendo a este resultado se aplicará la prueba paramétrica T de comparación de medias de grupos no relacionados. Esta prueba permite determinar si la diferencia entre los promedios de estas dos posiciones en cuanto a esta variable presenta significación estadística.

En la siguiente tabla se muestran la estadística descriptiva de la variable estatura de estas dos posiciones de juego: 1 aleros y 2 armadores.

Tabla 4: Estadísticos de grupo

	agrupa	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
datos	1,00	4	191,5000	9,74679	4,87340
	2,00	3	181,6667	5,85947	3,38296

Se puede observar que la media de estatura de los aleros es 191,5 cm mientras que la de los armadores es de 181,6 cm.

En la tabla siguiente se muestran los resultados de la prueba t de comparación de estas dos medias.

Tabla 5: Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
datos Se han asumido varianzas iguales	2,821	,154	1,531	5	,186	9,83333	6,42348	-6,67875	26,34542
No se han asumido varianzas iguales			1,658	4,886	,160	9,83333	5,93249	-5,52424	25,19091

En la prueba de Levene que compara las varianzas de estos dos grupos, la sig. resultado ser $>0,05$, por lo cual, se asumen que están varianzas son iguales.

En la prueba t de comparación de las medias, la sig. resultado ser $>0,05$, por lo cual, se acepta como verdadera la hipótesis nula H_0 de que la diferencia entre estas medias no es significativa estadísticamente.

Conclusión: la diferencia entre las medias de estatura entre estas dos posiciones de juego no es significativa.

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE PESO CORPORAL DE CADA POSICIÓN DE JUEGO:

Se realizó primeramente el Análisis de normalidad de estas distribuciones con el fin de seleccionar cuál de las dos pruebas estadísticas es la recomendada en este caso para comparar las medias: si es la prueba paramétrica T de Student o si es la prueba no paramétrica U De Mann – Whitney:

Tabla 6: Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pesoalermas	,367	3	.	,794	3	,100
pesoarmamas	,175	3	.	1,000	3	1,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk por ser estas muestras menores a 50 casos, La sig., en este caso resulta para ambos grupos $>0,05$, por tanto, se acepta como verdadera la hipótesis nula H_0 de que estas distribuciones presentan distribución normal. Atendiendo a este resultado se aplicará la prueba paramétrica T de comparación de medias de grupos no relacionados. Esta prueba permite determinar si la diferencia entre los promedios de estas dos posiciones en cuanto a esta variable presenta significación estadística.

En la siguiente tabla se muestran la estadística descriptiva de la variable peso corporal de estas dos posiciones de juego: 1 aleros y 2 armadores.

Tabla 7: Estadísticos de grupo

agrupa	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Peso corporal 1,00	4	80,2500	8,18026	4,09013
2,00	3	74,1667	,76376	,44096

Tabla 8: Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
VAR00005 Se han asumido varianzas iguales	5,221	,071	1,253	5	,265	6,08333	4,85355	-6,39311	18,55978
No se han asumido varianzas iguales			1,479	3,070	,234	6,08333	4,11383	-6,84255	19,00922

En la prueba de Levene que compara las varianzas de estos dos grupos, la sig. resulto ser $>0,05$, por lo cual, se asumen que están varianzas son iguales. En la prueba t de comparación de las medias, la sig. resulto ser $>0,05$, por lo cual, se acepta como verdadera la hipótesis nula H_0 de que la diferencia entre estas medias no es significativa estadísticamente.

Conclusión: la diferencia entre las medias de peso corporal entre estas dos posiciones de juego no es significativa.

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE LA V4 POR CADA POSICIÓN DE JUEGO (FASE 1 DEL TEST ESTÁNDAR DE LACTATO):

Se calculó el valor de la V4 que indica la velocidad de carrera a pie correspondiente a una concentración de lactato en sangre de 4 mmol/l., lo cual constituye un indicador del umbral láctico, de la capacidad para remover lactato y de la resistencia aeróbica,

Tabla 9: Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
masv4alero	,370	3	.	,787	3	,083
masv4arma	,322	3	.	,880	3	,323

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se utilizo la prueba de Shapiro-Wilk por ser estas muestras menores a 50 casos,

La sig., en este caso resulta para ambos grupos >0,05, por tanto, se acepta como verdadera la hipótesis nula Ho de que estas distribuciones presentan distribución normal. Atendiendo a este resultado, se aplicará la prueba paramétrica T de comparación de medias de grupos no relacionados. Esta prueba permite determinar si la diferencia entre los promedios de estas dos posiciones en cuanto a esta variable presenta significación estadística.

En la siguiente tabla se muestran la estadística descriptiva de la variable V4 de estas dos posiciones de juego: 1 aleros y 2 armadores.

Tabla 10: Estadísticos de grupo

	agrupa	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
v4	1,00	4	10,5750	2,95339	1,47669
	2,00	3	9,5333	2,07926	1,20046

Tabla 11: Prueba de muestras independientes

Prueba de Levene para la igualdad de varianzas Prueba T para la igualdad de medias											
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia			
	Inferior Superior										
v4	Se han asumido varianzas iguales	,445	,534	,517	5	,627	1,04167	2,01535	-4,13897	6,22230	

En la prueba de Levene que compara las varianzas de estos dos grupos, la sig. resulto ser $>0,05$, por lo cual, se asumen que están varianzas son iguales.

En la prueba t de comparación de las medias, la sig. resulto ser $>0,05$, por lo cual, se acepta como verdadera la hipótesis nula H_0 de que la diferencia entre estas medias no es significativa estadísticamente.

Conclusión: la diferencia entre las medias de la V4 como indicador del umbral láctico y de la resistencia aeróbica, entre estas dos posiciones de juego, no es significativa.

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DEL RITMO MÁXIMO DE PRODUCCIÓN DE LACTATO DETERMINADO TRAS EL ESFUERZO ANAERÓBICO EN CADA POSICIÓN DE JUEGO:

Se calculó el valor del ritmo máximo de producción de lactato (RMPL), lo cual se considera una medición directa de la potencia anaeróbica láctica, en las dos posiciones de juego estudiadas.

Tabla 12: Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
masRMalero	,175	3	.	1,000	3	1,000
masRMARMA	,385	3	.	,750	3	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk por ser estas muestras menores a 50 casos, La sig., en este caso resulta para ambos grupos >0,05, por tanto, se acepta como verdadera la hipótesis nula H_0 de que estas distribuciones presentan distribución normal, Atendiendo a este resultado, se aplicará la prueba paramétrica T de comparación de medias de grupos no relacionados. Esta prueba permite determinar si la diferencia entre los promedios de estas dos posiciones en cuanto a esta variable presenta significación estadística.

En la siguiente tabla se muestran la estadística descriptiva de la variable RMPL de estas dos posiciones de juego: 1 aleros y 2 armadores.

Tabla 13: Estadísticos de grupo

agrupa	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
RMPL 1,00	4	,2500	,12910	,06455
2,00	3	,3333	,05774	,03333

Tabla 14: Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
RMPL	Se han asumido varianzas iguales	2,463	,177	-1,025	5	,352	-,08333	,08131	-,29234	,12568
	No se han asumido varianzas iguales			-1,147	4,349	,311	-,08333	,07265	-,27881	,11214

En la prueba de Levene que compara las varianzas de estos dos grupos, la sig. resultado ser $>0,05$, por lo cual, se asumen que están varianzas son iguales.

En la prueba t de comparación de las medias, la sig. resultado ser $>0,05$, por lo cual, se acepta como verdadera la hipótesis nula H_0 de que la diferencia entre estas medias no es significativa estadísticamente.

Conclusión: la diferencia entre las medias del RMPL como indicador de la potencia anaeróbica láctica, entre estas dos posiciones de juego, no es significativa.

GÉNERO FEMENINO:

Se aplicó estadística descriptiva para caracterizar a través de promedio y desviación estándar las posiciones de juego analizadas, que en este género fueron aleros y postes.

TABLA 15: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA (DATOS MEDIOS Y D.S.) DE LA POSICIÓN ALEROS

NOMBRE EXAMINADO	EDAD, AÑOS	ESTATURA, CM	PESO, KG.
ERIKA NATALIA AUSIQUE ORTIZ	20	162	57.5
ANA MILENA LOPEZ QUINTERO	27	160	55
ERIKA LILIANA ESCOBAR RESTREPO	27	160	56
YENNY VARGAS	31	168	55
N	4.00	4.00	4.00
PROMEDIO	26.25	162.50	55.88
D.S.	4.57	3.79	1.18

TABLA 16: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA (DATOS MEDIOS Y D.S.) DE LA POSICIÓN POSTES

NOMBRE EXAMINADO	EDAD, AÑOS	ESTATURA, CM	PESO, KG.
CAROLINA GIRALDO JARAMILLO	26	184	71
DIANA IBAÑEZ	24	172	63.5
LAURA MORA DIAZ	21	173	64
N	3.00	3.00	3.00
PROMEDIO	23.67	176.33	66.17
D.S.	2.52	6.66	4.19

A continuación, se compararon los promedios de las dos posiciones del juego estudiadas en este género (alero y poste) en las siguientes variables: 1. estatura, 2. peso corporal, 3. velocidad correspondiente a 4 mmol/l o V4, 4. Ritmo máximo de producción de lactato en mmol / litro de sangre / segundo. Esto se realizó con la finalidad de determinar si estas variables están condicionadas por las acciones que realizan estas posiciones del juego de baloncesto.

COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS DE ESTATURA DE CADA POSICIÓN DE JUEGO:

Se realizo primeramente el Análisis de normalidad de estas distribuciones con el fin de seleccionar cuál de las dos pruebas estadísticas es la recomendada en este caso para comparar las medias: si es la prueba paramétrica T de Student o si es la prueba no paramétrica U De Mann – Whitney:

Tabla 17: Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
femestalero	,385	3	.	,750	3	,000
femestposte	,358	3	.	,812	3	,144

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se utilizo la prueba de Shapiro-Wilk por ser estas muestras menores a 50 casos,

La sig., resultó para uno de los grupos >0,05, por tanto, se acepta como verdadera la hipótesis nula Ho de que estas distribuciones presentan distribución normal.

Atendiendo a este resultado se aplicará la prueba paramétrica T de comparación de medias de grupos no relacionados.

Esta prueba permite determinar si la diferencia entre los promedios de estas dos posiciones en cuanto a esta variable presenta significación estadística. En la siguiente tabla se muestran la estadística descriptiva de la variable estatura de estas dos posiciones de juego: 1 aleros y 2 postes.

Tabla |18: Estadísticos de grupo

agrupa	N	Media	Desviación tít.	Error tít. de la media
estatura 1,00	4	162,5000	3,78594	1,89297
2,00	3	176,3333	6,65833	3,84419

Se puede observar que la media de estatura de las chicas aleros es de 162,5 cm., mientras que la estatura de las chicas postes es de 176,3 cm.

En la tabla siguiente se muestran los resultados de la prueba t de comparación de estas dos medias

Tabla 19: Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tít. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
esta Se han asumido varianzas iguales	2,073	,209	-3,530	5	,017	-13,83333	3,91933	-23,90828	-3,75839
No se han asumido varianzas iguales			-3,228	2,971	,049	-13,83333	4,28499	-27,54553	-,12114

En la prueba de Levene que compara las varianzas de estos dos grupos, la sig. resultado ser $>0,05$, por lo cual, se asumen que están varianzas son iguales.

En la prueba t de comparación de las medias, la sig. resultado ser $<0,05$, por lo cual, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta como verdadera a la hipótesis alterna H_1 , la cual planea que la diferencia entre estas medias es significativa estadísticamente.

Conclusión: la diferencia entre las medias de estatura entre estas dos posiciones de juego es significativa.

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE PESO CORPORAL DE CADA POSICIÓN DE JUEGO:

Se realizó primeramente el Análisis de normalidad de estas distribuciones con el fin de seleccionar cuál de las dos pruebas estadísticas es la recomendada en este caso para comparar las medias: si es la prueba paramétrica T de Student o si es la prueba no paramétrica U De Mann – Whitney:

Tabla 20: Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
fem pesoale	,219	3	.	,987	3	,780
fem peso poste	,364	3	.	,800	3	,114

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk por ser estas muestras menores a 50 casos,

La sig., en este caso resulta para ambos grupos $>0,05$, por tanto, se acepta como verdadera la hipótesis nula H_0 de que estas distribuciones presentan distribución normal.

Atendiendo a este resultado se aplicará la prueba paramétrica T de comparación de medias de grupos no relacionados. Esta prueba permite determinar si la diferencia entre los promedios de estas dos posiciones en cuanto a esta variable presenta significación estadística.

En la siguiente tabla se muestran la estadística descriptiva de la variable peso corporal de estas dos posiciones de juego: 1 aleros y 2 poste.

Tabla 21: Estadísticos de grupo

agrupa	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
peso 1,00	4	55,8750	1,18145	,59073
2,00	3	66,1667	4,19325	2,42097

Tabla 22: Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
peso Se han asumido varianzas iguales	9,181	,029	-4,803	5	,005	-10,29167	2,14274	-15,79975	-4,78359
No se han asumido varianzas iguales			-4,130	2,240	,044	-10,29167	2,49200	-19,98504	-,59830

En la prueba de Levene que compara las varianzas de estos dos grupos, la sig. resultado ser $<0,05$, por lo cual, en este caso, no se asumen que estas varianzas son iguales. En la prueba t de comparación de las medias, para varianzas desiguales, la sig. resultado ser $<0,05$, por lo cual, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta como verdadera la hipótesis alterna de que la diferencia entre estas medias es significativa estadísticamente.

Conclusión: la diferencia entre las medias de peso corporal entre estas dos posiciones de juego es significativa.

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE LA V4 POR CADA POSICIÓN DE JUEGO (FASE 1 DEL TEST ESTÁNDAR DE LACTATO):

Se calculó el valor de la V4 que indica la velocidad de carrera a pie correspondiente a una concentración de lactato en sangre de 4 mmol/l., lo cual constituye un indicador del umbral láctico, de la capacidad para remover lactato y de la resistencia aeróbica,

Tabla 23: Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
femev4alero	,218	3	.	,987	3	,785
femev4oste	,247	3	.	,969	3	,662

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se utilizo la prueba de Shapiro-Wilk por ser estas muestras menores a 50 casos,

La sig., en este caso resulta para ambos grupos $>0,05$, por tanto, se acepta como verdadera la hipótesis nula H_0 de que estas distribuciones presentan distribución normal.

Atendiendo a este resultado, se aplicará la prueba paramétrica T de comparación de medias de grupos no relacionados. Esta prueba permite determinar si la diferencia entre los promedios de estas dos posiciones en cuanto a esta variable presenta significación estadística. En la siguiente tabla se muestran la estadística descriptiva de la variable V4 de estas dos posiciones de juego: 1 aleros y 2 postes.

Tabla 24: Estadísticos de grupo

agrupa	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	
v4	1,00	4	8,5400	1,15905	,57953
	2,00	3	9,3767	1,16320	,67157

Tabla 25: Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
v4	Se han asumido varianzas iguales	,009	,927	-,944	5	,389	-,83667	,88651	-3,11551	1,44218
	No se han asumido varianzas iguales			-,943	4,445	,394	-,83667	,88705	-3,20533	1,53200

En la prueba de Levene que compara las varianzas de estos dos grupos, la sig. resultado ser $>0,05$, por lo cual, se asumen que están varianzas son iguales.

En la prueba t de comparación de las medias, la sig. resulto ser $>0,05$, por lo cual, se acepta como verdadera la hipótesis nula H_0 de que la diferencia entre estas medias no es significativa estadísticamente.

Conclusión: la diferencia entre las medias de la V4 como indicador del umbral láctico y de la resistencia aeróbica, entre estas dos posiciones de juego, no es significativa.

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DEL RITMO MÁXIMO DE PRODUCCIÓN DE LACTATO DETERMINADO TRAS EL ESFUERZO ANAERÓBICO EN CADA POSICIÓN DE JUEGO:

Se calculó el valor del ritmo máximo de producción de lactato (RMPL), lo cual se considera una medición directa de la potencia anaeróbica láctica, en las dos posiciones de juego estudiadas.

Tabla 26: Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	G1	Sig.
femrmlale	,260	2	.
femrmlposte	,260	2	.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk por ser estas muestras menores a 50 casos, La sig., en este caso resulta para ambos grupos $<0,05$, por tanto, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta como verdadera la hipótesis alterna H_1 de que estas distribuciones no presentan distribución normal. Atendiendo a este resultado, se aplicará la prueba no paramétrica U de Mann Whitney de comparación de medias de grupos no relacionados.

Esta prueba permite determinar si la diferencia entre los promedios de estas dos posiciones en cuanto a esta variable presenta significación estadística cuando las distribuciones no presentan distribución normal.

En la siguiente tabla se muestran la estadística descriptiva de la variable RMPL de estas dos posiciones de juego: 1 aleros y 2 postes.

Tabla 27: Descriptivos

En la prueba t de comparación de las medias, la sig. resulto ser $>0,05$, por lo cual, se acepta como verdadera la hipótesis nula H_0 de que la diferencia

		Estadístico	Error tít.
femrmlpale	Media	,4095	,00350
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior ,3650	
		Límite superior ,4540	
	Media recortada al 5%	.	
	Mediana	,4095	
	Varianza	,000	
	Desv. tít.	,00495	
	Mínimo	,41	
	Máximo	,41	
	Rango	,01	
	Amplitud intercuartil	.	
	Asimetría	.	.
	Curtosis	.	.
femrmlposte	Media	,3240	,03400
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior -,1080	
		Límite superior ,7560	
	Media recortada al 5%	.	
	Mediana	,3240	
	Varianza	,002	
	Desv. tít.	,04808	
	Mínimo	,29	
	Máximo	,36	
	Rango	,07	
	Amplitud intercuartil	.	
	Asimetría	.	.
	Curtosis	.	.

Tabla 28: Prueba de Mann-Whitney. Estadísticos de contraste^b

	RMPL
U de Mann-Whitney	2,000
W de Wilcoxon	5,000
Z	-,926
Sig. asintót. (bilateral)	,355
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,533 ^a

a. No corregidos para los empates.

b. Variable de agrupación: agrupa

entre estas medias no es significativa estadísticamente.

Conclusión: la diferencia entre las medias del RMPL como indicador de la potencia anaeróbica láctica, entre estas dos posiciones de juego, no es significativa.

RESUMEN DE RESULTADOS:

PARA EL GÉNERO MASCULINO:

- No se encontraron diferencias significativas al comparar los promedios de cada posición del juego en todas las variables analizadas (estatura, peso corporal, V4 Y RMPL).
- La no existencia de diferencias significativas entre los promedios de las variables analizadas al comparar las posiciones del juego de baloncesto (aleros versus armadores y postes), indica que las acciones motoras que realizan estos jugadores de dichas posiciones desarrollan los sistemas energéticos de forma similar y no inciden en un sistema energético más que en otro.
- Según comunicación personal del entrenador, en los jugadores que se desempeñan en estas posiciones de juego (aleros y armadores), las acciones predominantes son de máxima intensidad y de muy corta duración, que no superan los 15 segundos, por lo cual, las mismas deben influenciar en mayor medida al sistema anaeróbico aláctico, mientras que los sistemas anaeróbico láctico y aeróbico se mantienen en un nivel de desarrollo similar.

Tabla 29: Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
masestatura	7	175,00	203,00	187,2857	9,30438
maspeso	7	68,00	85,00	77,6429	6,65028
masV4	7	8,00	15,00	10,1286	2,47232
masRMPL	7	,10	,40	,2857	,10690

PARA EL GÉNERO FEMENINO:

- Se encontraron diferencias al comparar los promedios de cada posición del juego únicamente en las variables antropométricas estatura y peso corporal (ver tablas 19 y 22).
- En las variables relacionadas con el test estándar de lactato (V4 y ritmo máximo de producción de lactato), no se encontraron diferencias significativas entre las posiciones estudiadas.

Tabla 30: Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tít.
FESTALERO	4	160,00	168,00	162,5000	3,78594
FESTPOSTE	3	172,00	184,00	176,3333	6,65833
FPESOALERO	4	55,00	57,50	55,8750	1,18145
FPESOPOSTE	3	63,50	71,00	66,1667	4,19325
FV4	7	7,37	10,64	8,8986	1,15009
FRMPL	6	,29	,50	,3748	,08060

DISCUSION:

Los resultados obtenidos del estudio cuantitativo de tipo descriptivo en Jugadores de baloncesto, masculino y femenino, estudiantes de la Universidad de Cundinamarca (UDEEC), sede Soacha del programa de ciencias del deporte con edades comprendidas entre los 19 y 32 años de ambos géneros que llevaban 4 años de entrenamiento especializado de baloncesto, evidencian que, no existen

diferencias significativas al comparar los promedios de las variables analizadas (estatura, peso corporal, V4 y RMPL) entre las posiciones de juego en baloncesto (aleros, armadores y postes). Esto establece que, las demandas físicas y energéticas asociadas a cada posición no varían considerablemente entre sí en lo que respecta a estas variables, lo que puede estar asociado a las cargas de entrenamiento o a la naturaleza general del baloncesto.

Impacto del volumen e Intensidad, de las Acciones, en los Sistemas Energéticos

Las diferencias, no son significativas, en las variables relacionadas con los sistemas energéticos (V4 y RMPL) lo cual sugiere que, las características fisiológicas de los jugadores en las diferentes posiciones, no se ven afectadas por demandas específicas según su posición en el campo. Las acciones predominantes en las posiciones de alero y armador son de alta intensidad y corta duración, esto sugiere una alta demanda del sistema anaeróbico aláctico. Así las cosas, tanto aleros como armadores ejecutan movimientos explosivos de corta duración, por lo tanto su rendimiento depende en gran medida de este sistema, con un papel menor, de los sistemas anaeróbico láctico y aeróbico.

Los resultados de este estudio no mostraron diferencias significativas en las variables de lactato (V4 y RMPL) entre las posiciones, lo que podría interpretarse como un indicador que, los jugadores en todas las posiciones de juego desarrollan sus sistemas energéticos de manera similar, independientemente de su rol específico en el campo. Lo cual se explica por la naturaleza dinámica del baloncesto, donde los jugadores de todas las posiciones realizan esfuerzos anaeróbicos y aeróbicos durante el transcurso del juego. Las intensas

acciones de corta duración se combinan con otras acciones de mayor duración y menor intensidad, lo cual lleva a una activación equilibrada de los sistemas energéticos.

CONCLUSIONES:

- En el género masculino, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los promedios entre las distintas posiciones en las diferentes variables analizadas, tanto antropométricas como las variables relacionadas con los mecanismos de producción y de remoción de lactato
- En el género femenino, únicamente se encontraron diferencias significativas al comparar los promedios de cada posición del juego únicamente en las variables antropométricas estatura y peso corporal y no en las variables relacionadas con los mecanismos de producción y de remoción de lactato
- Teniendo en cuenta que los deportistas evaluados pertenecen a la selección de baloncesto del municipio de Soacha, departamento de Cundinamarca, en los que no ha realizado con anterioridad mediciones como estas en este deporte y en esta región, consideramos que los datos estadísticos obtenidos de promedios y desviaciones estándares que se muestran en las tabla 29 para el género masculino y en la tabla 30 para el género femenino, pueden ser considerados por los entrenadores de este deporte como un punto de referencia para evaluar el rendimiento de sus deportistas de baloncesto

- Continuar ampliando las muestras de jugadores de baloncesto de esta región a los que se les realiza este tipo de evaluación, tanto antropométricas como de las capacidades físicas evaluadas, por medio de test de lactato en sangre y por posiciones de juego

BIBLIOGRAFÍA:

Olbrecht J. The Science of Winning: Planning, Periodizing and Optimizing Swim Training. Belgium: Overijse; 2000.

Lactate Testing Information. Lactate testing, 3 portable analyzers, lactate scout, lactate plus, accutrend lactate. 2011. Disponible en www.lactate.com

La Fisiología del Lactato y el Entrenamiento en Deportes. 2011. Disponible en www.lactate.com/eslact1a.html.

Mader A, Heck H. A theory of the metabolic origin of “anaerobic threshold”. Intern. Journal of Sports Medicine. 1986;7(Sup):45-65.

Mader A. Evaluation of the endurance performance of maratón runners and theoretical analysis of test results. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 1991;31;1-19.

Olbrecht J, Mader A, Madsen O, Liesen H, Hollmann W. The relationship of lactic acid to long-distance swimming and the “2x400m two-speed-test” and the implications for adjusting training intensities. En: Ungerechts B, Wilkie EK, Reischle K. Swimming Sciences V. Champaign. Il: Human Kinetics;1988;226-67.

Olbrecht J, Mader A, Heck H, Hollman W. The importance of a calculation scheme to support the interpretation of lactate tests. En D. MacLaren (Ed.), Biomechanics and medicine in swimming. London: E & FN Spon:1992;243-9.

Hartmann U, Mader A. Importance of the lactate parameter for performance diagnosis and for the regulation of training in top competition athletics and recreational sports. En: E. Ramstetter & C. Zieres-Nauthg & M. Mack (Eds.). Workshop Report Accusport. Zürich, Mannheim, 1994;14-20.

Heck H, Mader A, Hess G, Mucke S, Muller R, Hollmann W. Justification of the 4-mmol/l lactate threshold. Intern Journal of Sports Medicine. 1985;6(3):117-30.

Hollmann W. 42 years ago-development of the concepts of ventilatory and lactate threshold. Sports Medicine. 2001;31(5):315-20.

Kinderman W, Simon G, Keul J. The Significance of Aerobic Anaerobic Transition for Determination of Work

Load Intensities during Endurance Training. Eur Journal of Applied Phys.1979;42:25-34.

Londeree BR, Ames S. Maximal Steady-State versus State of Conditioning. Eur Journal of Applied Phys. 1975;34:269-78.

Sjodin B, Jacobs I. Onset of Blood Lactate Accumulation and Marathon Running Performance. Intern Journal of Sports Medicine. 1981;2:23-6.

Faude O, Kindermann W, Meyer T. Lactate threshold concepts: how valid are they? Sports Medicine. 2009;39(6):469-90.

Stegmann H, Kindermann W. Comparison of prolonged exercise tests at the individual anaerobic threshold and the fixed anaerobic threshold of 4 mmol.l(-1) lactate. Intern Journal of Sports Med. 1982;3(2):105-10.

Svedahl K, MacIntosh BR. Anaerobic threshold: The concept and methods of measurement. Can J Appl Physiol. 2003;28(2):299-323.

Segovia JC, López Silvarrey FJ, Legido Arce JC. Manual de valoración funcional. Aspectos clínicos y fisiológicos. 2da edición. España: Elsevier. S.A., 2008.