

Artículo original

## **COMPORTAMIENTO DE INDICADORES FISIOLÓGICOS CON LA EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE TERRENO EN BEISBOLISTAS JUVENILES NACIONALES**

### **BEHAVIOR OF PHYSIOLOGICAL INDICATORS WITH THE PERFORMANCE OF TESTS ON FIELD IN JUVENILE NATIONAL BASEBALL PLAYERS**

**Eneida Ríos Rodríguez<sup>1</sup>, Graciela Nicot Balón<sup>2</sup>, William Carvajal Veitia<sup>3</sup>, Aldo López Galarraga<sup>4</sup>, Juliette Massip Nicot<sup>5</sup>**

Instituto de Medicina Deportiva, Calle 10, Entre 14 y 100, Rpto Embil, Boyeros, La Habana, Cuba. [avlopez43@inder.cu](mailto:avlopez43@inder.cu)

#### **RESUMEN**

Los técnicos del deporte requieren orientaciones precisas acerca de la magnitud y dirección del desarrollo de las diferentes capacidades que se trabajan en el deporte de béisbol juvenil. Fue objetivo determinar los cambios fisiológicos que ocurren por el entrenamiento en atletas juveniles de béisbol a través de la ejecución de pruebas de terreno como el Test de Rendimiento específico (carreras home-1era, home-2da y home 3ra) para evaluar la condición anaeróbica Alactácida y Láctica, se realizó un estudio longitudinal, analítico con 25 integrantes de la preselección nacional de Béisbol Juvenil, en el microciclo fundamental pre-competitivo correspondiente al macrociclo 2009-2010. Se midió nivel de lactato, frecuencia cardiaca y tiempo de ejecución en la carrera de una milla y de las bases. Se emplearon pruebas no paramétricas y la prueba de correlación de Pearson. Se demostró adaptaciones favorables del aparato cardiovascular producto del entrenamiento de los atletas juveniles de béisbol en la etapa precompetitiva. Se evidenció en los atletas juveniles de béisbol, por los valores de lactato encontrados en las carreras de bases, que el sistema de los fosfágenos está débilmente desarrollado. Se confirmó el carácter de indicadores de intensidad y duración de las cargas, del lactato y el pulso final. Las posiciones de receptoría y los lanzadores demostraron mejor capacidad aeróbica que el resto de las posiciones evaluadas en la carrera de la milla. La utilización de las pruebas de terreno utilizadas en esta investigación son útiles para la evaluación de un programa de Entrenamiento.

**Palabras claves:** Béisbol, Frecuencia cardiaca, Lactato, Test de terreno

## ABSTRACT

The technicians of sports require precise orientations about the magnitude and direction of the development of the different capabilities that operate themselves in the sports of juvenile baseball. It was objective to determine the physiological changes that occur for the workout in juvenile athletes of baseball through the execution of tests of field, as the Test of Specific Yield (racing home 1<sup>st</sup>, home 2<sup>nd</sup> and home 3<sup>er</sup>) to evaluate the anaerobic condition alactacid and Lactacid, during the years 2009-2010 accomplished a longitudinal, analytical study with 25 members of Béisbol Juvenil's national preselection, in the fundamental pre-competitive microcycle corresponding to the same macrocycle. He tried on lactate's level, cardiac frequency and run time in the race of a mile of bases and. They used nonparametric tests and he tries it of Pearson's correlation. The cardiovascular demonstrated favorable adaptations of the appliance product of the workout of juvenile athletes of baseball in the pre-competitive stage. It became evident in juvenile athletes of baseball, for the values of lactate found in the racing of bases, that the phosphagen's system is weakly developed. The character of indicators of intensity and duration of the loads of the lactate, and the final pulse were confirmed. The positions of receivership and the pitchers demonstrated aerobic capability better than the rest of questions and answers evaluated in the race of the mile. The school implements for the evaluation of a training program are the utilization of the tests of field utilized in this investigation.

**Key words:** Baseball, cardiac frequency, Lactate, Test of field

## INTRODUCCIÓN

Una forma de cuantificar el esfuerzo físico durante la competencia en deportes intermitentes es la observación de las distancias cubiertas, la intensidad de los esfuerzos, las pausas entre esfuerzos, y el tipo de actividad de cada jugador de acuerdo a su posición en el campo de juego (Bangsbo, J., 1994; Reilly, T., 1996). Los trabajos realizados con estos objetivos son innumerables y se extienden a una gran variedad de deportes, como por ejemplo fútbol (Bangsbo, J., 1994; Reilly, T., 1996; Sanuy Bescós, X., et al. 1995), baloncesto (López de Viñaspre, P., 1993), o rugby (Vismara, G., 2000) por nombrar algunos. (1, 2,3)

En el continente americano se juega mucho béisbol, es un deporte de gran arraigo popular y donde este alcanza un gran nivel competitivo y sin temor a equivocarse. Se puede decir que en él se juega el mejor béisbol del mundo.

Obviamente lo antes señalado, lleva a la obligada reflexión de saber que sin el apoyo de la ciencia y la técnica en el mundo moderno de hoy no es posible mantener tan brillantes resultados.

En béisbol no se han encontrado trabajos hechos específicamente que aborden este problema de estudio; por lo que en este trabajo se pretende hacer un análisis detallado de la carrera de bases (fase de ataque) para así definir cuáles son las exigencias a las que se somete un jugador durante la competencia real en esta fase del juego, y de esta

forma estar en condiciones de plantear objetivos realistas para con el entrenamiento y tomar decisiones más precisas con respecto a las cargas a manejar durante las prácticas. Se ha decidido estudiar la fase ofensiva solamente. En la defensa los esfuerzos son particulares de cada posición. Por este motivo se consideró necesario aplicar la batería de pruebas de terreno para el diagnóstico de las capacidades y potencias necesarias en atletas juveniles de beisbol, que incluyen acciones inespecíficas y específicas del deporte, con el objetivo de precisar si ocurren modificaciones por el entrenamiento y si estas están relacionadas con la posición en el juego.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio longitudinal, analítico con integrantes de la preselección nacional de Beisbol Juvenil, en el microciclo fundamental pre-competitivo correspondiente al macrociclo 2009-2010. La muestra estuvo conformada por los 25 atletas que fueron seleccionados para participar en competencia internacional.

Para la recolección de la información se utilizó una planilla que permitió el vaciamiento longitudinal de variables y, una vez llenada, se convirtió en la fuente primaria de datos. La planilla fue diseñada de acuerdo con los objetivos propuestos. La toma de la frecuencia cardiaca se realizó utilizando estetoscopio y cronómetro digital en diferentes momentos: reposo, final de la carrera, y dentro del primer, tercer y quinto minuto post-ejecución. La muestra de sangre para la determinación de la concentración de lactato se obtuvo por punción del pulpejo del dedo índice, en reposo y al tercer minuto posterior a la ejecución de las diferentes cargas que se aplicaron y fue analizada con métodos colorimétricos enzimáticos utilizando un espectrofotómetro automatizado en el laboratorio del instituto de Medicina del Deporte y reactivos Centis de Cuba.

Las cargas aplicadas consistieron en:

- 1-Carrera Home a Primera base desde la posición de bateo
- 2-Carrera Home a Segunda base
- 3-Carrera Home a Tercera base
- 4-Carrera de una milla

Las pruebas fueron realizadas en días diferentes y la prueba de la milla fue realizada por todos los atletas al inicio de la preparación y solo por los lanzadores inicio y al final de la preparación.

En el estudio estadístico para determinar el comportamiento de las variables se utilizaron indicadores de tendencia central y de dispersión como son la media( $X$ ) y la desviación estándar (DE).

El contraste de igualdad de medias entre etapas de la preparación (dentro de cada posición) fue realizado utilizando la prueba de rangos de Wilcoxon y el contraste de igualdad de medianas entre posiciones de juego fue plasmado a través de la prueba de Kruskal Wallis. El establecimiento de la asociación entre las variables utilizadas en el estudio se efectuó a través de la prueba de correlación de Pearson.

Los datos recogidos fueron codificados y manipulados de forma anónima, para mantener la privacidad de la información. La utilización de los mismos se limitó a los objetivos investigativos del estudio.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La tabla 1 muestra el comportamiento de las variables Pulso de Reposo, Pulso Final, Pulso en los minutos 1, 3 y 5, Tiempo de recorrido, Lactato en Reposo y Lactato en el minuto 3 en función de la carrera realizada durante la etapa de Preparación General.

**Tabla 1.** Estadística Descriptiva de las variables cardiovasculares y metabólicas de los jugadores de béisbol según exigencia de carrera y etapa de la preparación.

		INICIO		FINAL		Sig.
		X	DE	X	DE	
Pulso de Reposo	Home-Primera	68	6,27	70	5,37	0,04*
	Home-Segunda	70	6,07	72	6,93	0,04*
	Home-Tercera	66	4,28	75	5,55	0,01*
Pulso Final	Home-Primera	142	21,41	103	5,22	0,04*
	Home-Segunda	161	11,52	136	8,49	0,04*
	Home-Tercera	167	14,88	153	8,67	0,02*
P Min 1	Home-Primera	124	15,69	95	3,35	0,04*
	Home-Segunda	132	16,25	112	5,66	0,08
	Home-Tercera	140	10,9	123	12,46	0,02*

		INICIO		FINAL		Sig.
		X	DE	X	DE	
P Min 3	Home-Primera	102	4,86	88	2,83	0,04*
	Home-Segunda	102	10,04	98	2,19	0,34
	Home-Tercera	107	14,46	105	4,5	0,55
P Min 5	Home-Primera	94	6,67	82	2,19	0,10
	Home-Segunda	88	8	86	3,58	0,66
	Home-Tercera	90	10,9	93	3,55	0,55
Tiempo de Rec.	Home-Primera	3,44	0,16	3,54	0,15	0,89
	Home-Segunda	7,92	0,3	7,43	0,6	0,04*
	Home-Tercera	10,89	0,41	10,72	0,35	0,01*
Lactato Rep.	Home-Primera	1,83	0,4	2,04	0,5	0,13
	Home-Segunda	1,98	0,49	2,26	0,42	0,13
	Home-Tercera	2,46	0,79	1,94	0,54	0,09
Lactato 3 Min.	Home-Primera	4,58	0,96	5,33	1,91	0,89
	Home-Segunda	6,09	0,46	6,44	1,26	0,50
	Home-Tercera	7,5	0,98	5,98	1,34	0,04*

\*Sig. <0,05: Diferencias significativas para la prueba de rangos de Wilcoxon.

Fuente: Instituto de Medicina del Deporte

El pulso de reposo tuvo un incremento promedio en las tres distancias de carrera (Home-Primera, Home-Segunda y Home-Tercera) que fue significativo al contrastar la hipótesis de igualdad entre momentos de la preparación ( $p < 0,05$ ).

Este comportamiento en el pulso de reposo puede estar relacionado con los incrementos de la carga física propias de la etapa o relacionado con la relación descanso trabajo que no sea la adecuada. Sin embargo, al analizar con detalle las variaciones del pulso de reposo (68 vs 70, 70 vs 72 y 66 vs 75 por cada una de las distancias y por etapas), aunque fueron significativos no destacan una posible situación de sobrecarga excesiva y podrían estar dentro de la variabilidad del pulso día a día. Puede considerarse que el comportamiento del pulso de reposo se corresponde con atletas bien entrenados pertenecientes a un deporte de juego de conjunto donde la resistencia no es la cualidad predominante en ellos.

El Pulso Final mostró en cuanto a los valores absolutos una tendencia contraria a la que se encontró en el Pulso en Reposo. Los valores de Pulso de la segunda etapa fueron muy inferiores a los iniciales, resultando el contraste significativo cuando fueron comparadas las tres distancias de carrera ( $p < 0,05$ ).

Este resultado confirma lo planteado anteriormente en el pulso de reposo. La disminución de los valores promedio del pulso final en la segunda etapa demuestra las adaptaciones que ocurrieron producto del entrenamiento en el aparato cardiovascular. Esta consideración es considerada beneficiosa en presencia de igual intensidad de la carga.

Los valores de pulso en el primer minuto posterior a la carrera, fueron significativamente inferiores cuando se contrastó la diferencia entre las dos mediciones en la carrera de Home-Tercera y Home-Primera, mientras que el contraste de igualdad entre Home-Segunda no fue significativo al nivel de significación  $p < 0,05$  ( $p = 0,08$ ).

El pulso en el tercer minuto posterior a la carrera fue descriptivamente inferior en las tres distancias de carrera, con una disminución más marcada en la carrera de Home-Primera. Independientemente a estos resultados, el contraste a través de la prueba de Rangos de Wilcoxon no fue significativo en las tres distancias de carrera comparadas. Los valores promedios encontrados entre etapas para las diferentes distancias de carrera fueron similares en el pulso tomado al 5<sup>to</sup> minuto después de la carrera, no mostrando diferencias significativas al ser comparados por el contraste de rangos de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ).

Como se observa en la tabla los valores de pulso en las diferentes distancias recorridas se corresponden con valores relativamente bajos para carreras o cargas de alta intensidad, lo que puede estar condicionado por los ajustes neurales para el control del ritmo cardíaco relacionados con la brevedad de la actividad

No se cuenta con datos referenciales en el comportamiento del pulso en estas pruebas o similares en otros trabajos que permita establecer semejanzas o diferencias. No obstante, puede ser de valor el ya poder referenciar esta respuesta en atletas juveniles de béisbol.

El Tiempo recorrido fue similar en las diferentes distancias, pero se encontró diferencias significativas para las distancias Home-Segunda y Home-Tercera ( $p < 0,05$ ). Llama la atención que el tiempo de recorrido en la distancia Home-primera fue discretamente superior en el segundo momento de estudio. El tiempo de actividad se corresponde con un trabajo puramente anaeróbico alactácida, y a un trabajo de velocidad pura cuando nos referimos a la capacidad condicional y siempre, salvo situaciones especiales del juego, esta distancia debe ser recorrida a máxima intensidad. Esta diferencia entre etapas demuestra que en estas distancias cortas el entrenamiento no fue lo suficientemente positivo para estos jóvenes deportistas.

En el trabajo de Farinola con atletas de béisbol y análisis de la fase de ataque en el béisbol encuentra que del total de los jugadores la mayoría de ellos (76%) recorre entre 75 y 300 metros a máxima intensidad por partido con un promedio total  $\pm$  desviación estándar de  $200 \pm 95$  metros. En el 14% de los casos observados las distancias totales recorridas han sido mayores a los 300 metros. (4, 5)

Por otro lado encontró que de esa cantidad de metros recorridos por partido, en el 86% de los casos fueron recorridos de a 1 base por vez (30 metros aproximadamente), y en el 98% de los casos de a 2 bases o menos por vez (60 metros aproximadamente). De aquí infiere que la duración de las intervenciones en un juego será en su mayoría cercana a 4 segundos (tiempo en recorrer una base), y que casi en su totalidad serán menores a 8 segundos aproximadamente (tiempo en recorrer dos bases) (5,6). Esto toma trascendencia a la hora de identificar la vía energética protagonista durante la fase de ataque en el béisbol. De acuerdo a las duraciones observadas y a la bibliografía revisada. Farinola (4) considera al sistema energético anaeróbico aláctico (ATP-PC) como el protagonista en casi la totalidad de las intervenciones (98% de las intervenciones totales) y el sistema anaeróbico láctico (glucógeno muscular) como sistema secundario. Esfuerzos de más de dos bases los encontró en el 2% de los casos observados. Estos esfuerzos que son mayores a 10-12 segundos y por lo tanto la producción de energía vía glucólisis rápida toma mayor importancia, por lo que se considera que este tipo de esfuerzo no debería descartarse de los entrenamientos. Sobre todo teniendo en cuenta que este 2 % de intervenciones pueden definir el resultado de un partido.

Se hizo evidente en esta investigación la mejoría en los tiempos de ejecución en la carrera de bases de Home segunda y Home tercera, que se corresponden con el metabolismo anaeróbico lactácida para atletas que no son puramente velocistas. Sin embargo debe alertar en que el trabajo se está dirigiendo fundamentalmente para este metabolismo y no el de los fosfágenos que debía ser el fundamental para esta etapa.

El Lactato de Reposo y el del tercer minuto no mostró diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en las carreras Home primera y Home segunda entre los dos momentos estudiados, siendo los valores comparativamente similares en uno u otro momento dentro del mismo tramo de carrera.

El Lactato en el minuto tres de la carrera de Home tercera, disminuyó en la segunda medición, siendo estadísticamente significativa la diferencia con el inicio para una  $p < 0,05$ .

Si se tiene en cuenta que el tiempo de carrera en esta misma distancia también resultó significativamente menor al final de la etapa, se puede pensar que ha existido una discreta mejoría en la participación del sistema energético predominantemente involucrado en esta acción.

En un estudio realizado con atletas de béisbol cubanos, adultos, en 1996 se reportan por los especialistas en este deporte, valores de lactato que se encuentran entre 5.8 y 6.55 milimoles/L de Lactato para la carrera de home primera, algo superiores a los de este estudio.

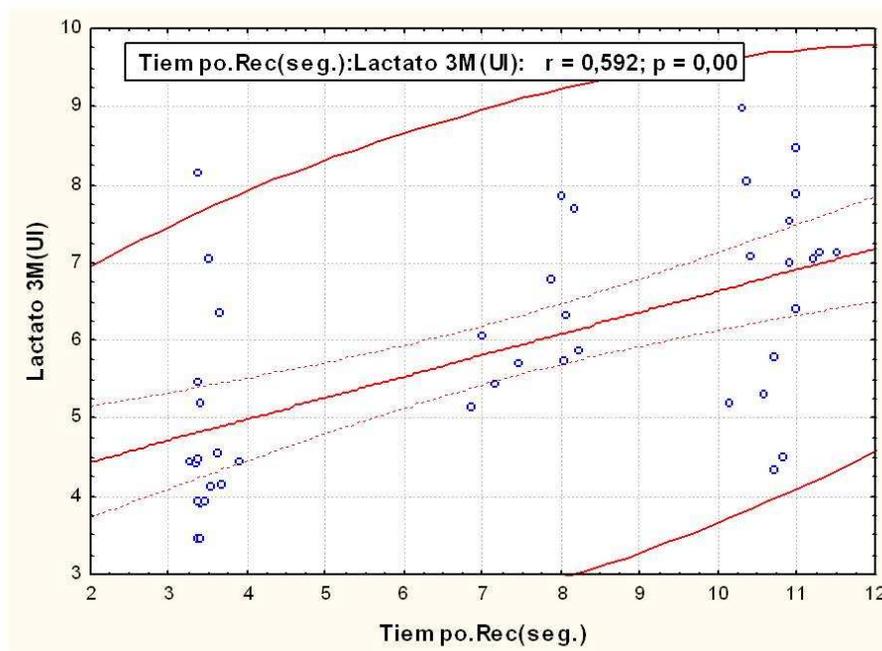
También en adultos y en la misma distancia se han reportado valores muy superiores a los anteriores con cifras de lactato entre 4 y 5 milimoles/L por lo que se podría afirmar que los atletas participantes en este estudio están en mejores condiciones metabólicas que la referencia del equipo de adultos en el 2001 con una mayor participación de los fosfágenos como fuente energética.

La Tabla 2 muestra las correlaciones de Pearson encontradas entre las variables fisiológicas y metabólicas. Sólo hubo 10 correlaciones significativas de todas las posibles siendo las más llamativas las ocurridas entre el pulso final y el tiempo recorrido y la de la concentración de lactato al tercer minuto y el tiempo recorrido.

**Tabla 2.** Correlaciones Significativas entre las variables fisiológicas y metabólicas.

	Pulso Final	P Min 1	P Min 3	Tiempo de Rec.	Lactato Rec.
Pulso Final					
P Min 1	,826**				
P Min 3	,722**	,761**			
P Min 5	,561**	,622**	,817**		
Tiempo de Rec.	,440**	,332*			
Lactato Rep.					
Lactato 3 Min.				,592**	,332*

\*Diferencias Significativas para  $p < 0,05$ ; \*\* Diferencias muy significativas para  $p < 0,01$



Estos resultados demuestran la asociación ya reconocida por innumerables autores de que la frecuencia cardiaca es directamente proporcional a la intensidad y duración del esfuerzo (6, 7, 8.). En esta investigación también se demuestra con estos atletas juveniles que el lactato en sangre también es un indicador, no sólo de la intensidad del esfuerzo sino también de la duración de la actividad a máxima intensidad (9,10).

La tabla 3 muestra la estadística descriptiva de la carrera de la milla por posiciones de juego. En la población estudiada los jugadores de cuadro mostraron una mayor edad deportiva que el resto de las posiciones de juego. Estas diferencias encontradas desde el punto de vista descriptivo fueron verificadas al establecer el contraste de Kruskal Wallis para igualdad de medianas entre posiciones de juego ( $p < 0,05$ ).

El pulso de reposo promedio fue superior en los jugadores de cuadro y en lanzadores, pero esta diferencia con respecto al resto de las posiciones no fue significativa al establecer el contraste de Kruskal Wallis ( $p < 0,05$ ) entre posiciones de juego.

El valor promedio del pulso final fue superior en los receptores que en el resto de las posiciones, aunque estas diferencias de receptores vs el resto no fue significativa ( $p < 0,05$ ).

El comportamiento del pulso promedio en los minutos 1, 3 y 5 posterior a la carrera por lo general fue superior en los jugadores de cuadro, aunque las diferencias no fueron significativas cuando se realizó el contraste de Kruskal-Wallis para igualdad de medianas ( $p < 0,05$ ).

Como se había mencionado en la carrera a las bases y el comportamiento del pulso de reposo se evidencia que las diferencias no son notables lo que confirma que la variabilidad del pulso de reposo no es grande, como promedio y se justifica por lo señalado anteriormente.

En relación al comportamiento posterior a la carrera de la milla, es de notar y de alertar el valor elevado del pulso en los receptores, lo que por su posición deben de demostrar una mayor resistencia básica y específica resultado que sólo se explica porque fueron los que con mayor velocidad recorrieron la distancia y con una diferencia en tiempo notable realizando el trabajo a máxima intensidad. Si se hubiera utilizado análisis de gases probablemente se hubiera encontrado que eran los atletas con mayor consumo máximo de oxígeno. No obstante, debe prestarse atención a este aspecto porque el resto de los atletas recorrieron esta distancia con 7 a 31 segundos más, lo que convirtió el trabajo en más de resistencia que de potencia aeróbica y el valor del pulso final lo confirma ya que los valores finales son de cargas submáxima a moderadas.

La recuperación del pulso presentó comportamiento similar que en el recorrido de bases con porcentajes de recuperación cercanos al 70-80 % al 5to minuto En este deporte se debe tener en cuenta que no hay presión en cuanto a la repetición de las acciones en general, salvo en situaciones específicas y estratégicas, por lo que los atletas deben de estar preparados para estas contingencias (11).

Los valores promedios más elevados en el tiempo recorrido de los jardineros se correspondieron con los valores más elevados del lactato en reposo. Sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre posiciones para el tiempo recorrido y si para el lactato de reposo entre posiciones, siendo los jardineros significativamente diferentes al resto ( $p < 0,05$ ). Aunque no se ha encontrado referencias en este aspecto es interesante tener esto presente en futuros trabajos de control de entrenamiento.

En los tres minutos posteriores a la carrera de la milla, la concentración de lactato en sangre de los jugadores de cuadro fue superior a la del resto, siendo la de los receptores la cifra más baja. Al realizar el contraste de igualdad de medianas se encontraron diferencias significativas entre las posiciones de juego para el lactato en el tercer minuto ( $p < 0,05$ ).

El comportamiento del lactato al tercer minuto de la carrera de la milla muestra resultados muy interesantes ya que tanto los receptores como los lanzadores presentaron los valores más bajos de todos los grupos estudiados y por su posición en el juego son los que mayor resistencia deben mostrar. Se había mencionado que el pulso final de los receptores era elevado al contrastarlo con el resto y sin embargo los valores de lactato no son correspondientes a cargas máximas. Ha sido mencionado que los atletas con un umbral de aparición tardío en pruebas de esfuerzos máximos presentan valores de frecuencia cardiaca muy cercano a la máxima con valores cercanos al umbral y eso pudiera ocurrir con estos deportistas.

**Tabla 3.** Estadística Descriptiva de los resultados de la prueba de la milla según posición de juego de los jugadores de béisbol.

Variables		X	DE	Sig.
Edad Deportiva(años)	Receptores	8,67	3,79	
	Jugadores de Cuadro	10,38	2,00	0,04*
	Jardineros	9,86	1,21	
	Lanzadores	7,43	1,51	
Pulso de Reposo	Receptores	70	10,00	0,064
	Jugadores de Cuadro	75	5,35	
	Jardineros	71	6,90	
	Lanzadores	74	4,68	

<b>Variables</b>		<b>X</b>	<b>DE</b>	<b>Sig.</b>
Pulso Final	Receptores	184	10,58	0,205
	Jugadores de Cuadro	169	13,65	
	Jardineros	167	9,44	
	Lanzadores	165	13,35	
P Min 1	Receptores	109	4,62	0,104
	Jugadores de Cuadro	127	13,98	
	Jardineros	118	6,87	
	Lanzadores	118	9,48	
P Min 3	Receptores	96	6,93	0,155
	Jugadores de Cuadro	102	9,30	
	Jardineros	99	3,41	
	Lanzadores	105	6,41	
P Min 5	Receptores	88	4,00	0,770
	Jugadores de Cuadro	91	4,75	
	Jardineros	90	3,90	
	Lanzadores	90	5,09	

Variables		X	DE	Sig.
Tiempo de Ejecución	Receptores	6,06	0,53	0,496
	Jugadores de Cuadro	6,13	0,59	
	Jardineros	6,72	0,88	
	Lanzadores	6,37	0,51	
Lactato Rec.	Receptores	1,45	0,14	0,014*
	Jugadores de Cuadro	1,93	0,36	
	Jardineros	2,66	0,73	
	Lanzadores	1,87	0,39	
Lactato 3 Min.	Receptores	3,97	0,47	0,001*
	Jugadores de Cuadro	7,08	0,96	
	Jardineros	6,40	1,53	
	Lanzadores	4,33	0,56	

Sig. <0,05: Diferencias significativas para la prueba de Kruskal Wallis.

La tabla 4 representa la prueba evolutiva de la milla en los lanzadores. Los indicadores pulso de reposo y lactato de reposo fueron los únicos que tuvieron un incremento promedio de sus cifras desde la etapa inicial (E1) hasta la final (E2). El resto de los indicadores tuvo un decrecimiento promedio.

Al realizar el contraste de igualdad de medias entre etapas, para cada una de las variables estudiadas, a través de la prueba de rangos de Wilcoxon, sólo se encontró diferencias significativas en el caso del pulso final de carrera ( $p < 0,05$ ). En este caso el pulso en la etapa E2 fue significativamente inferior.

Se evidencia que el entrenamiento en la resistencia en los atletas de la posición de lanzadores, que pudieron realizar la prueba de la milla en los dos momentos de estudio fue muy favorable, tanto desde el punto de vista cardiovascular como metabólico, al realizar la segunda prueba con igual lactato, menor frecuencia cardiaca y con mejoría del tiempo de recorrido.

**Tabla 4.** Estadística Descriptiva de la prueba de la milla en lanzadores por periodos preparatorios.

<b>Variables</b>	<b>Periodo</b>	<b>X</b>	<b>DE</b>	<b>Sig.</b>
Pulso de Reposo	E1	74	4,68	0,09
	E2	78	4,16	
Pulso Final	E1	165	13,35	0,018
	E2	140	20,01	
P Min 1	E1	118	9,48	0,194
	E2	115	7,20	
P Min 3	E1	105	6,41	0,131
	E2	102	3,90	
<b>Variables</b>	<b>Periodo</b>	<b>X</b>	<b>DE</b>	<b>Sig.</b>
P Min 5	E1	90	5,09	0,783
	E2	89	6,41	
Tiempo de Rec.	E1	6,37	0,51	0,237
	E2	6,36	0,60	
Lactato Rep.	E1	1,87	0,39	0,237
	E2	2,29	0,89	
Lactato 3 Min.	E1	4,33	0,56	0,612
	E2	4,20	1,16	

Sig.  $\leq$  0,05: Diferencias significativas para la prueba de rangos de Wilcoxon.

En conclusión, se demostró adaptaciones favorables del aparato cardiovascular producto del entrenamiento de los atletas juveniles de beisbol en la etapa precompetitiva. Se evidencia en los atletas juveniles de beisbol, por los valores de lactato encontrados en las carreras de bases, que el sistema de los fosfágenos está débilmente desarrollado aunque es más favorable que el reportado por atletas adultos del mismo deporte. Las posiciones de receptoría y los lanzadores demostraron mejor capacidad aeróbica que el resto de las posiciones al ser evaluados en la carrera de la milla. Las pruebas de terreno utilizadas en esta investigación pueden ser útiles para la evaluación de un programa de entrenamiento en atletas juveniles de beisbol.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Batista Fernández R. "La unidad de entrenamiento en béisbol". ISCF Manuel Fajardo. La Habana. 2000.
- 2 Colectivo de autores. Programa de preparación del deportista. Federación cubana de béisbol. La Habana. 1996.
- 3 Colectivo de autores. Historia del béisbol. Federación cubana de béisbol. La Habana. 1996. pág. 56-78.
- 4 Farinola, Martín G. Cuantificación del Esfuerzo Físico durante la Competencia en el Béisbol: Análisis de la Fase de Ataque. PubliCE Standard. 07/04/2007. Pid: 800.
- 5 Atlanta Braves. Atlanta Braves conditioning program. Atlanta. 2003.
- 6 Bangsbo, J. The physiology of soccer, with special reference to intense intermittent exercise. Acta Physiological Scandinavia 2004; 151: Supplement 619.
- 7 Bouchard C, Taylor A, Simoneau J, Dulac S. Evaluación de la potencia y capacidad anaeróbicas. En MacDougall J, Wenger H, Green H, editores. Evaluación fisiológica del deportista. (1ra Edición). Editorial Paidotribo. Barcelona. 2005. pág. 35-67.
- 8 Ghosh AK, Goswami A, Ahuja. A Heart rate & blood lactate response in Amateur competitive boxing. Indian J Med. Res. 1995 Oct;102: 179-83 .
- 9 Karvitz, L., Greene, L., Burkett, Z. and Wongsathikun, J.(2003) Cardiovascular response to punching tempo. Journal of Strength and Conditioning Research 17, 104-108.
- 10 Ingjer, F.: "Factors influencing assessment of maximal heart rate". Laboratory of Physiology, Norwegian University of Sport and Physical Education, Oslo, Norway Scand J Med Sci Sports 1: 134-140, 1991.
- 11 Karvonen, J.; Vuorimaa, T.: "Heart rate and exercise intensity during sports activities. Practical application". Department of Clinical Physiology, University of Umea, Sweden Sport Med 5: 303-312 1988,
- 12 Ante G et al. Manual de procedimientos biomédicos y psicológicos. Comisión Médica de la Confederación Panamericana de Béisbol (COPABE). 1991.