

Evaluation of running technique and physical performance in middle-distance runners

Evaluación de la técnica de carrera y el rendimiento físico en corredores de medio fondo

Iván Rodrigo Zumba Tipan^{1*}, Elva Katherine Aguilar Morocho²

¹ Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad, Ecuador.

² Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.

* Correspondencia: Iván Rodrigo Zumba Tipan; ivanzumba94@gmail.com

ABSTRACT

The fundamental basis for running efficiency is the running technique, where the lack of it can affect the physical performance of the para-athlete. The objective was to determine the relationship between running technique and physical performance in youth para-athletes belonging to the Ecuadorian Paralympic Committee in the 2022 preparatory period. It was carried out by simple random sampling, with a sample of 16 athletes among 16-19 years. They were evaluated by means of an evaluation scale with indicators in the race phases: support, impulse and recovery, qualifying the athletes by means of a Likert scale when completing the 1000 m test. The Mann-Whitney test was applied for independent samples in the statistical software SPSS, comparing the pretest with the post test. A level of significance of $p=0.00$ was observed, below $p=0.05$, so the null hypothesis is rejected and it is evident that there is a relationship between the running technique and the physical performance of the athletes. We recommend to enhance the correction of the running technique with music to improve the performance of middle-distance para-athletes.

KEYS WORDS

Athlete; Middle-distance; Physical performance; Running technique.

RESUMEN

La base fundamental para la eficiencia al correr es la técnica de carrera, en donde, la falta de la realización de la misma puede afectar en el rendimiento físico del para-atleta. El objetivo fue determinar la relación de la técnica de carrera y el rendimiento físico en para-atletas juveniles que pertenecen al Comité Paralímpico Ecuatoriano en el periodo preparatorio 2022. Se realizó por un muestreo aleatorio simple, seleccionando una muestra de 16 atletas entre 16-19 años. Fueron evaluados mediante una escala valorativa con indicadores en las fases de carrera: apoyo, impulso y recuperación, calificando a los atletas por medio de una escala de Likert al completar el test de 1000 m. Se aplicó la prueba Mann-Whitney para muestras independientes en el software estadístico SPSS, comparando el pretest con el post test. Se encontró un nivel de significancia de $p=0,00$, por debajo de $p=0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se evidencia que existe relación entre la técnica de la carrera y el rendimiento físico de los atletas. Se recomienda potenciar la corrección de la técnica de carrera con música para mejorar el rendimiento de los para-atletas de medio fondo.

PALABRAS CLAVE

Atleta; Medio fondo; Rendimiento físico; Técnica de carrera.

1. INTRODUCCIÓN

Hace 26 años, desde la última medalla olímpica para el país, por parte del marchista Jefferson Pérez y en la última década no habido otra hazaña igual para el país en el atletismo de medio fondo, siendo la técnica de carrera una de las variantes para correr solventemente y de manera eficiente, sin duda es una tema de estudio de las ciencias aplicadas en conjunto con la tecnología, cabe resaltar que no solo un factor para evitar lesiones si no que es fundamental para conseguir un desplazamiento más rápido y con menor esfuerzo, la cual es optimizada biomecánicamente en dependencia del deporte como lo afirman Guevara y Calero (2017).

Para García (2018) la técnica de carrera ocupa un lugar determinante como una cualidad que permite optimizar el esfuerzo, haciéndolo más eficaz, al tiempo que más eficiente. En consecuencia, la técnica de carrera es la forma que tenemos de ejecutar los movimientos que intervienen en el gesto de la carrera, una buena técnica de carrera vendría a ser el modelo que un corredor puede realizar en el ciclo de su marcha desde el punto de vista biomecánico, motriz y energético. Una buena técnica de carrera no solo puede marcar la diferencia entre correr con o sin dolor, sino que también ayuda a mejorar marcas (Chiluisa, 2020).

Teniendo en cuenta que una buena técnica permitirá que un corredor mueva sus extremidades rápida y seguramente. Una técnica deficiente resultará en una pobre eficacia de movimiento, producirá fuerzas de frenado, y la sobrecarga de ciertos músculos y articulaciones lo que posiblemente derivará en una lesión (Tobar y Surata, 2013).

La conceptualización anterior evidencia que la técnica es la mejor forma de ejecutar un movimiento acorde a la prueba o especialidad a desarrollar. He aquí donde aparece el entrenador con un dicho popular “correr es un movimiento básico”, así mismo no puede olvidar que es una acción desde los primeros años de vida. Sin embargo, en la actualidad es normal que todos corran, pero no todos corren bien, siendo este el objetivo del profesional de potenciar este hábito que ha estado mal ejecutado. Por ello la técnica de carrera exige un ideal que no es totalmente alcanzable, al que el entrenamiento trata de aproximarse al máximo.

Desde el punto de vista mecánico, la técnica de carrera en medio fondistas y velocistas se puede decir que es la misma, sin embargo, las mismas tienen sus particulares como se detallan a continuación:

La fase de apoyo o de contacto del pie con el suelo la podemos dividir en dos subfases: la de amortiguación, que es desde que el pie entra en contacto con el suelo hasta que la cadera haya alcanzado su punto más bajo, y la de impulsión, que se produce acto seguido y finaliza cuando el pie pierde el contacto con el suelo. La fase de amortiguación supone una caída de la velocidad y tiene una menor duración en los velocistas que en los fondistas. En la impulsión la velocidad vuelve a aumentar. El tiempo de contacto del pie con el suelo determina la velocidad de carrera y, a su vez, está condicionado por ésta; en velocistas es de poco más de 100 milésimas de segundo, en fondistas algo más y en corredores populares o runners por encima de las 200 milésimas (Quiroga, 2018).

Con lo antes mencionado Castro y Zambrano (2021) resaltan que la técnica de carrera es un movimiento cíclico ya que se cumple secuencialmente las distintas fases del movimiento y se repite una y otra vez durante el gesto de la carrera.

A su vez, con las fases de la técnica de carrera los especialistas del para atletismo podrán cumplir con los objetivos que se han propuesto ya que les permitirá ser más críticos al momento de realizar una planificación, sin duda, estos cambios generaran tener grandes resultados a mediano plazo.

Por otro lado, a lo largo del tiempo la música ha formado parte de nuestro diario vivir, ya que siempre ha estado de nuestro lado, siendo uno de los rituales más antiguos de la especie humana. Para Campayo y Cabedo (2016) la práctica musical requiere de largos períodos de concentración, constancia, memorización de pasajes largos, aprendizaje de diferentes estructuras musicales, así

como del desarrollo de la técnica y aprendizaje de las convenciones de expresión para transmitir las distintas emociones.

En relación a esto el ser humano desde sus inicios como método de supervivencia ha tratado de comunicarse con los demás y unas de las bases ha sido crear o simular sonidos de los animales, tales como vacas, gallinas o serpientes, desde este punto se puede observar que el sonido ha estado presente desde tiempos inmemoriales, siendo esta la base para la caza pesca y recolección, un breve ejemplo era simular los sonidos de estos animales para atraerlos y cazarlos. Uno de los puntos más interesantes es que la unión de estos sonidos nos da origen a la música, y en este caso la música es un motivador para la realización de actividad física y deporte.

En base a esto el ritmo acompaña a la vida, como cuando caminas por la calle o al subirte al bus y escuchas cualquier sonido como por ejemplo el motor, ahí está presente el ritmo, y en este caso es un elemento y estructura básica de todas las artes incluida el habla humana. Para Moldavsky (2016) el ritmo es una alternancia ordenada de elementos contrastantes.

La conceptualización anterior evidencia que para todo se necesita el ritmo incluso para caminar rápido o lento, el ritmo es lo que sientes en tu pecho al estar leyendo esto. El ritmo tiene varios usos en este caso al adentrarnos en la técnica de carrera de atletismo es de mucho uso, ayudando a marcar los ritmos como por ejemplo el simple conteo del entrenador, esto ayudar a grabar el movimiento y que el deportista concientice la efectividad de la realización del mismo. Todo esto se evidencia en el video de (Entrenador de Atletismo, 2022).

Cuando hablamos de técnica de carrera se habla del querer mejorar y ahí aparece el rendimiento deportivo y la periodización que es uno de las bases fundamentales para llevar al deportista de manera planificada al conseguimiento de logros.

Para Bomba (2005) en la mayoría de deportes, el ciclo de entrenamiento anual se divide en tres periodos principales; preparatorio (pretemporada), competitivo (temporada) y de transición (fuera de temporada). Para Forteza y Ramírez (2007) el periodo preparatorio es relativo a la adquisición de la forma deportiva.

El entrenamiento en el periodo preparatorio se caracteriza por un volumen con niveles de intensidad bajos según las características del deporte (Bomba, 2007). Y en este apartado se usan los microciclos de desarrollo cuyo objetivo es la mejora de las habilidades técnicas y desarrollo de las habilidades biomotoras (Bomba, 2007).

Cabe resaltar que en esta etapa se usan principalmente ejercicios llamados ABC de carrera, y al observar la metodología de los europeos y africanos hemos tratado de innovar de lo general a lo particular, en donde se ha usado ejercicios tales como: skipping, elevación de rodilla y tertulia de

vallas con música ancestral, la misma que al ritmo del bombo provoca en los deportistas alegría y motivación como se observa en el video (Entrenador de Atletismo, 2020).

Tomando en cuenta que nuestro estudio tiene como componente realizarlo en el periodo antes definido, hay que tomar en cuenta que se caracteriza por aumentar la capacidad funcional del para-atleta y pueda soportar grandes cargas de trabajo y así predisponerlo a las duras exigencias específicas de etapas inmediatamente posteriores y de la competición.

A causa de todo lo que engloba la teoría y metodología del entrenamiento, el fin es conseguir el máximo rendimiento del deportista. Como Villacrés (2016) lo define es la unidad entre la ejecución y el resultado de una acción a una sucesión compleja de acciones deportivas, en base a valoraciones de forma, fases y capacidades físicas. Por lo que se infiere que el rendimiento físico viene de la palabra francesa “performance” que significa cumplimiento y que a su vez se derivó en la palabra inglesa “perform”, que significa ejecutar, con esto sabemos que es el cumplimiento de un objetivo.

Para nuestro estudio se usó el test de 1000 metros que fue desarrollado por Víctor Matsudo en 1979 para evaluar a niños en etapa escolar entre 8 y 13 años de edad (Gainza et al, 2014). El presente test no mide la técnica de carrera sin embargo es un indicador para observar la misma y como se deforma, cabe resaltar que el análisis fue a 200m de culminar la prueba ya que en este punto se observa las debilidades del deportista. Este test se usa especialmente en el periodo preparatorio para los para atletas de medio fondo en conjunto con otros test, los mismos que nos permiten analizar el estado del deportista y potenciar estas características para el periodo siguiente.

La investigación se enmarca por la falta de un estudio nacional que potencie la técnica de carrera con una nueva metodología. Teniendo presente la necesidad de evaluar las fases de la carrera para optimizar el rendimiento físico. Por ello, el objetivo de la investigación es determinar la relación de la técnica de carrera y el rendimiento físico en atletas juveniles en el periodo preparatorio 2022, a fin de facilitar a la comunidad deportiva datos confiables para futuras medallas.

2. MÉTODOS

La presente investigación corresponde a un estudio de tipo cuasi experimental, ya que se manipuló la variable independiente, en este caso la técnica de carrera, con inserción de música en los ejercicios de calentamiento. El enfoque será cuantitativo porque se trabajó con una muestra representativa, además esta investigación es documental y de campo.

La muestra de investigación la conformaron 16 para-atletas del (Rango Etario: 16-19 años), seleccionados a partir de un muestreo aleatorio simple.

Para este fin se tomó como referencia el test de los 1000 metros de carrera de Matsudo, el mismo se realizó en pista sintética a 2915 msnm, aunque éste test no mide la técnica de la carrera, nos permite percibir los estadios ya que se observa el aprendizaje y deformación de la misma, se aplicó una escala valorativa en conjunto con una escala de likert sobre las fases de la carrera, cabe resaltar, que para la actividad se enfocó en la observación del gesto motriz en los últimos 200m, de tal manera que el investigador con el apoyo de los especialistas se ubicó de forma lateral y frontal, a fin de diagnosticar el resultado del trabajo realizado.

Para el presente trabajo se tomó un pre test y un post en la etapa de preparación general, que duró 8 semanas y 5 días, con un total de 40 sesiones. El material empleado para el presente estudio fue: Silbato, cronómetro, celular A71 Samsung con cámara lenta, escala valorativa. Se puede observar las fases de la técnica de carrera con una escala de Likert (figura 1).

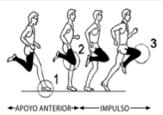
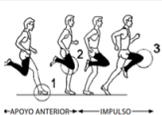
ANALISIS TECNICA DE CARRERA																																							
		Apoyo					Impulso					Recuperacion																											
																																							
Atletas	Ubicación del pie con metatarso	Flexion de rodilla minima				Braseo relajado y sincronizado				Cadera, rodilla y tobillo extendidos de la pierna de apoyo extendidos					Pierna balanceo doblada hacia arriba en posicion horizontal					Braseo relajado y sincronizado					Rodilla pierna apoyo semiflexionada					Pierna de apoyo barre hacia atrás					Braseo relajado y sincronizado				
	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5																				
1																																							
2																																							
3																																							
4																																							
5																																							
6																																							
7																																							
8																																							
9																																							
10																																							
11																																							
12																																							
13																																							
14																																							
15																																							
16																																							

Figura 1. Escala valorativa de técnica de carrera

Para la presente investigación se aplicó la prueba de normalidad Alfa de Cronbach, la cual se encarga de una estimación de la proporción de varianza de un instrumento de medida causado por el común factor entre los elementos (Ventura, 2019). En este caso la prueba se encarga de la fiabilidad como la ausencia de errores de medida en un test, o como la precisión de su medición, en si la media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala, otorgando que dos test sean equivalentes o iguales.

Además, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov que es una prueba atractiva porque no tiene distribución, hace uso de cada punto de datos individual en las muestras, y es independiente de la dirección de ordenación de los datos. Se caracteriza por verificar si las puntuaciones que hemos obtenido de la muestra siguen o no una distribución normal

Finalmente se aplicó la prueba Mann-Whitney en donde este coeficiente indica que la probabilidad que un puntaje seleccionado aleatoriamente de un grupo Y, es superior al seleccionado de un grupo X4 (Ventura, 2016).

$$PS \text{ est } \frac{U}{mn}$$

La presente prueba se usa para muestras independientes con el software estadístico SPSS, para comparar el pretest con el post test.

3. RESULTADOS

Se llevó a cabo el análisis para pruebas no paramétricas en este caso la fiabilidad Alfa de Cronbach mediante el programa SPSS, en donde nos enfocamos en el pretest y el post test, en conjunto con las fases de la técnica de carrera obteniendo el valor de 0,312, cuyo valor está por debajo de 0,07, por lo que se concluye que el presente estudio es fidedigno.

Tabla 1. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov sobre el pre test y post test de la fase de apoyo.

		Ubicación del pie con el metatarso. (Pre.Test)	Ubicación del pie con el metatarso. (Post.Test)	Flexión rodilla de apoyo mínima. (Pre.Test)	Flexión rodilla de apoyo mínima. (Post.Test)	Braseo relajado y sincronizado. (Pre.Test)	Braseo relajado y sincronizado. (Post.Test)
N		16	16	16	16	16	16
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2,6875	3,6875	2,1875	4,25	2,5625	4,375
	Desv. Desviación	0,70415	0,60208	0,91059	0,7746	0,51235	0,5
Máximas diferencias extremas	Absoluto	0,273	0,323	0,207	0,271	0,366	0,398
	Positivo	0,273	0,248	0,207	0,189	0,301	0,398
	Negativo	-0,234	-0,323	-0,189	-0,271	-0,366	-0,269
Estadístico de prueba		0,273	0,323	0,207	0,271	0,366	0,398
Sig. asintótica(bilateral)		0,002 ^c	0,000 ^c	0,066 ^c	0,003 ^c	0,000 ^c	0,000 ^c

En la presente tabla se detalla los datos recolectados de la fase de apoyo de la técnica de carrera donde al analizar los datos del pre test con el post test la media de los valores oscilan entre 3,6875, 4,2500, y 4,3750, con una desviación estándar que oscila entre 0,60208, 0,77460 y 0,50000. Por otro lado, en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras independientes se puede observar el valor del estadígrafo que es Z (cuyos valores son de 0,000, 0,003 y 0,000) en donde están por

debajo de 0,05, por lo cual se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador donde se concluye que el programa si tuvo efecto.

Tabla 2. Prueba de Kolmogorov-Smirnov de normalidad para la fase de impulso del pre test y post test.

		La cadera, rodilla y tobillo extendidos de la pierna de apoyo. (Pre.Test)	La cadera, rodilla y tobillo extendidos de la pierna de apoyo. (Post.Test)	La pierna de balanceo doblada hacia arriba en posición horizontal. (Pre.Test)	La pierna de balanceo doblada hacia arriba en posición horizontal. (Post.Test)	Braseo relajado y sincronizado. (Pre.Test)	Braseo relajado y sincronizado. (Post.Test)
N		16	16	16	16	16	16
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2,4375	4,0625	2,5	4,125	2,8125	4,1875
	Desv.	0,81394	0,68007	0,63246	0,61914	0,91059	0,40311
	Desviación						
Máximas diferencias extremas	Absoluto	0,255	0,287	0,348	0,33	0,332	0,492
	Positivo	0,205	0,287	0,223	0,33	0,231	0,492
	Negativo	-0,255	-0,276	-0,348	-0,295	-0,332	-0,321
Estadístico de prueba		0,255	0,287	0,348	0,33	0,332	0,492
Sig. asintótica(bilateral)		0,006 ^c	0,001 ^c	0,000 ^c	0,000 ^c	0,000 ^c	0,000 ^c

En la presente tabla se detalla los datos recolectados de la fase de apoyo de la técnica de carrera donde al analizar los datos del pre test con el post test la media de los valores oscilan entre 4,0625, 4,1250, y 4,1875, con una desviación estándar que oscila entre 0,68007, 0,61914 y 0,40311. Por otro lado, en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras independientes se puede observar el valor del estadígrafo que es Z (cuyos valores son de 0,001, 0,000 y 0,000) en donde están por debajo de 0,05, por lo cual se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador donde se concluye que el programa si tuvo efecto.

Tabla 3. Prueba de Kolmogorov-Smirnov de normalidad para la fase de recuperación del pre test y post test.

		La rodilla de la pierna de apoyo semiflexionada. (Pre.Test)	La rodilla de la pierna de apoyo semiflexionada. (Post.Test)	La pierna de apoyo barre hacia atras. (Pre.Test)	La pierna de apoyo barre hacia atras. (Post.Test)	Braseo relajado y sincronizado. (Pre.Test)	Braseo relajado y sincronizado. (Post.Test)
N		16	16	16	16	16	16
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2	3,75	2,5625	4,0625	3,1875	4,5625
	Desv.	0,8165	0,93095	0,51235	0,44253	0,83417	0,51235
	Desviación						
Máximas diferencias extremas	Absoluto	0,202	0,227	0,366	0,431	0,286	0,366
	Positivo	0,202	0,227	0,301	0,431	0,214	0,301
	Negativo	-0,202	-0,168	-0,366	-0,381	-0,286	-0,366
Estadístico de prueba		0,202	0,227	0,366	0,431	0,286	0,366
Sig. asintótica(bilateral)		0,080 ^c	0,027 ^c	0,000 ^c	0,000 ^c	0,001 ^c	0,000 ^c

En la presente tabla se detalla los datos recolectados de la fase de apoyo de la técnica de carrera donde al analizar los datos del pre test con el post test la media de los valores oscilan entre 3,7500, 4,0625, y 4,5625, con una desviación estándar que oscila entre 0,93095, 0,44253 y 0,51235. Por otro lado, en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras independientes se puede observar

el valor del estadígrafo que es Z (cuyos valores son de 0,027, 0,000 y 0,000) en donde están por debajo de 0,05, por lo cual se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador donde se concluye que el programa si tuvo efecto.

Tabla 4. Prueba de Mann-Whitney para la fase de apoyo de carrera del pre test y post test.

	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Ubicación del pie con el metatarso.(Pre.Test)	Control	8	6,63	53
	Experimental	8	10,38	83
	Total	16		
Ubicación del pie con el metatarso.(Post.Test)	Control	8	5,38	43
	Experimental	8	11,63	93
	Total	16		
Flexión rodilla de apoyo mínima.(Pre.Test)	Control	8	8,69	69,5
	Experimental	8	8,31	66,5
	Total	16		
Flexión rodilla de apoyo mínima.(Post.Test)	Control	8	6,44	51,5
	Experimental	8	10,56	84,5
	Total	16		
Braceo relajado y sincronizado.(Pre.Test)	Control	8	9,0	72
	Experimental	8	8,0	64
	Total	16		
Braceo relajado y sincronizado.(Post.Test)	Control	8	8,5	68
	Experimental	8	8,5	68
	Total	16		

En la presente tabla de la fase de apoyo de la técnica de carrera no se observa un cambio significativo entre el grupo de control en el pre test como en el post test en donde en la dimensión ubicación del pie con el metatarso su rango promedio de 6,63 a 5,38. Más aun con el grupo experimental si se observa un cambio significativo tanto en el pre test como en el post test, en donde en la variable ubicación del pie con el metatarso su rango promedio 10,38 cambia a 11,63.

En cuanto a la dimensión flexión de rodilla de apoyo mínima no se observa un cambio significativo entre el grupo de control en el pre test como en el post test ya que se observa un valor de 8,69 a 6,44. Por otro lado con el grupo experimental si se observa un cambio significativo tanto en el pre test como en el post test de esta dimensión en su rango promedio 8,31 cambia a 10,56.

Finalmente, no se observa un cambio significativo entre el grupo de control en el pre test como en el post test en donde en la dimensión braceo relajado y sincronizado es de 9,00 a 8,50. Por otro lado, con el grupo experimental si se observa un cambio significativo tanto en el pre test como en el post test de la dimensión mencionada en su rango promedio 8,00 cambia a 8,50.

Tabla 5. Prueba de Mann-Whitney para la fase de impulso de carrera del pre test y post test.

	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
La cadera, rodilla y tobillo extendidos de la pierna de apoyo.(Pre.Test)	Control	8	9,56	76,50
	Experimental	8	7,44	59,50
	Total	16		
La cadera, rodilla y tobillo extendidos de la pierna de apoyo.(Post.Test)	Control	8	7,31	58,50
	Experimental	8	9,69	77,50
	Total	16		
La pierna de balanceo doblada hacia arriba en posición horizontal.(Pre.Test)	Control	8	9,19	73,50
	Experimental	8	7,81	62,50
	Total	16		
La pierna de balanceo doblada hacia arriba en posición horizontal.(Post.Test)	Control	8	7,75	62,00
	Experimental	8	9,25	74,00
	Total	16		
Braceo relajado y sincronizado.(Pre.Test)	Control	8	11,25	90,00
	Experimental	8	5,75	46,00
	Total	16		
Braceo relajado y sincronizado.(Post.Test)	Control	8	9,00	72,00
	Experimental	8	8,00	64,00
	Total	16		

En la presente tabla de la fase de impulso de la técnica de carrera no se observa un cambio significativo entre el grupo de control en el pre test como en el post test en donde en la dimensión la posición de la cadera, rodilla y tobillo extendidos de la pierna de apoyo su rango promedio de 9,56 a 7,31. Además con el grupo experimental si se observa un cambio significativo en su rango promedio 7,44 cambia a 9,69.

Otro rasgo es que no se observa un cambio significativo entre el grupo de control en el pre test como en el post test en donde en la pierna de balanceo doblada hacia arriba en posición horizontal de 9,19 a 7,75. Y en el grupo experimental si se observa un cambio significativo tanto en el pre test como en el post test de esta dimensión ya que en su rango promedio 7,81 cambia a 9,25.

Finalmente, no se observa un cambio significativo entre el grupo de control en el pre test como en el post test en donde en la dimensión braceo relajado y sincronizado es de 11,25 a 9,00. Además, con el grupo experimental si se observa un cambio significativo tanto en el pre test como en el post test en donde en la misma dimensión en su rango promedio 5,75 cambia a 8,00.

Tabla 6. Prueba de Mann-Whitney para la fase de recuperación de carrera del pre test y post test.

	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
La rodilla de la pierna de apoyo semiflexionada.(Pre.Test)	Control	8	6,44	51,50
	Experimental	8	10,56	84,50
	Total	16		
La rodilla de la pierna de apoyo semiflexionada.(Post.Test)	Control	8	4,75	38,00
	Experimental	8	12,25	98,00
	Total	16		
La pierna de apoyo barre hacia atrás.(Pre.Test)	Control	8	8,00	64,00
	Experimental	8	9,00	72,00
	Total	16		
La pierna de apoyo barre hacia atrás.(Post.Test)	Control	8	7,13	57,00
	Experimental	8	9,88	79,00
	Total	16		
Braceo relajado y sincronizado.(Pre.Test)	Control	8	9,13	73,00
	Experimental	8	7,88	63,00
	Total	16		
Braceo relajado y sincronizado.(Post.Test)	Control	8	8,00	64,00
	Experimental	8	9,00	72,00
	Total	16		

En la presente tabla de la fase de recuperación de la técnica de carrera no se observa un cambio significativo entre el grupo de control en el pre test como en el post test en donde la dimensión de la rodilla de la pierna de apoyo semiflexionada su rango promedio de 6,44 a 4,75. Se debe agregar que con el grupo experimental si se observa un cambio significativo tanto en el pre test como en el post test en donde en la misma dimensión con su rango promedio 10,56 cambia a 12,25.

A su vez, no se observa un cambio significativo entre el grupo de control en el pre test como en el post test en donde en la dimensión la pierna de apoyo barre hacia atrás de 8,00 a 7,13. Por otro lado con el grupo experimental si se observa un cambio significativo tanto en el pre test como en el post test en donde en la misma dimensión en su rango promedio 9,00 cambia a 9,88.

Finalmente, no se observa un cambio significativo entre el grupo de control en el pre test como en el post test en donde en la dimensión braceo relajado y sincronizado es de 9,13 a 8,00. Por otro lado, con el grupo experimental sí se observa un cambio significativo tanto en el pre test como en el post test en donde en la misma dimensión en su rango promedio 7,88 cambia a 9,00.

4. DISCUSIÓN

En el análisis de contenido de las diferentes fuentes de investigación consultadas, la técnica de carrera se concibe como una de las variabilidades del movimiento del ser humano, la misma que en cada deporte o especialidad busca conseguir logros. El criterio de las fuentes bibliográficas es actualizado y se relaciona directamente con el atletismo de medio fondo y especialmente con los atletas de esta modalidad.

Los resultados muestran que las variables analizadas, en cuanto a elementos de técnica de carrera y el rendimiento físico en los atletas de medio fondo, mejoran tras potenciar con música, considerando que el ritmo y sonido es una forma de expresión, en donde principalmente se mejora la coordinación y motivación. Por todo ello, se puede señalar que la metodología se encuentra en constante evolución con el objeto de proporcionar a los deportes una mayor especificidad (Pascual et al., 2017).

Según Guevara y Calero (2017) le compete al entrenador o profesor la transformación de un hábito que, de forma natural, ha estado mal formado. En base a esto se sabe que el traspaso de conocimiento a los dirigidos a lo largo del tiempo se ha venido actualizando, tratando de buscar que el deportista consiga grandes logros con pequeños cambios.

De esta forma Frutos (2013) resalta que la técnica es importante en el sentido de que determina la eficacia en la expresión de las capacidades físicas en competición. Con esto se puede inferir que el rendimiento físico está muy relacionado al momento de competir ya que de esto depende ganar o perder una competencia.

En cuanto al presente estudio, la técnica de carrera con los 16 para-atletas evaluados fue satisfactorio, tomando en cuenta que fue la totalidad de la población. Los resultados de la fase de apoyo de la técnica con sus respectivas dimensiones con el grupo de control, no tuvieron un impacto significativo, ya que sus valores del pre test y post test se mantienen, sin embargo con la ayuda de la prueba de Mann-Whitney en el grupo de experimentación se obtuvo resultados en el rango promedio de 10,38 a 11,63 ,8,31 a 10,56 y 8,0 a 8,5 y en la escala de Likert de “muy bien ” a llegó a “excelente”, con esto nos conlleva a saber que el programa con musicalización en la técnica de carrera si tuvo un impacto significativo al culminar la preparación general.

Así mismo, de forma general, los resultados muestran que llevar un correcto programa de enseñanza, mejoran tras la intervención, coincidiendo con el estudio de Guevara y Calero (2017) en donde utilizando un instrumento de medida similar se corrobora los datos antes analizados, esencialmente en la rodilla que se extiende para bajar la pierna y tomar contacto en la zona

metatarsiana), ya que presentaron porcentajes a considerar cualitativamente, existiendo 413 sujetos evaluados positivamente (63,54 %) y 237 sujetos (36,46 %) evaluados negativamente en su técnica de carrera. Aunque dichos valores son significativamente diferentes ($p=0,000$), el porcentaje de evaluaciones supero el 30 %; por consiguiente, el énfasis en la potenciación de la técnica debe priorizar dicho indicador para su mejora motriz como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A su vez, los datos anteriores, con el estudio de Pérez (2016) en la preparación técnica y táctica en el rendimiento físico, en conjunto con Romero et al. (2017) en la mejora en rendimiento físico y balance postural, concluyen que para tener un óptimo resultado, se debe mejorar los principios básicos de la prueba y en este caso se relaciona con nuestras dimensiones de nuestra variable.

Otro punto, es los resultados de la fase de impulso de la técnica con sus respectivas dimensiones con el grupo de control, no tuvieron un impacto significativo, ya que sus valores del pre test y post test se mantienen, sin embargo con la ayuda de la prueba de Mann-Whitney en el grupo de experimentación se obtuvo resultados en el rango promedio de 7,44 a 9,69 , 7,81 a 9,25 y 5,75 a 8,0 y en la escala de likert de “bien ” a llegó a “muy bien”, con esto nos conlleva a saber que el programa con musicalización en la técnica de carrera si tuvo una respuesta en los atletas ya que en competencia incluso se mejoró sus marcas en los 1500 metros.

Esto parece corroborarse con el estudio de Chiluisa (2020) para el caso de la carrera con extensión de las extremidades inferiores los resultados muestran que, para el desempeño técnico, los atletas analizados presentaban ciertos errores técnicos básicos como son el ángulo de braceo que debe ser a 90 grados y no se pase de la línea central del cuerpo, déficit en la apertura de las manos, posición del tronco y de cadera demostrando una falta de fuerza notada en esos planos musculares. Esto nos lleva a pensar que la fase de impulso va de la mano con la fuerza ya que al realizar el gesto se está elevando el propio peso.

Finalmente los resultados de la fase de recuperación de la técnica de carrera con sus respectivas dimensiones con el grupo de control, no tuvieron un impacto significativo, ya que sus valores del pre test y post test se mantienen, sin embargo con la ayuda de la prueba de Mann-Whitney en el grupo de experimentación se obtuvo resultados en el rango promedio de 10,56 a 12,25 , 9,00 a 9,88 y 7,88 a 9,00 y en la escala de Likert de “bien ” a llegó a “muy bien”, con esto nos conlleva a saber que el programa con musicalización en la técnica de carrera si tuvo una respuesta en los atletas especialmente en su rendimiento ya que se minimizo las lesiones.

A su vez, los datos anteriores, con el estudio de Bejarano et al. (2016) que trata de las lesiones deportivas en alumnos de la escuela militar , nos proporciona un dato importante en donde de cada

veinte atletas registrados incurrió en lesión durante los cuatro días de torneo, lo que se traduce en 47.6 lesiones por cada 1000 atletas acreditados (n=903). Esto corrobora con nuestra interpretación ya que si no se lleva un correcto programa de enseñanza de la técnica de carrera puede incurrir en alguna anomalía antes o después de la competición.

Para el presente estudio una de las limitaciones, es la falta de monitores para el entrenador, ya que si se quiere potenciar la técnica de carrera especialmente en para-atletas se debe personalizar el trabajo. Sería muy interesante llevar a cabo más estudios donde se analicen estos resultados en comparación con distintas discapacidades, edades y nivel competitivo, así como comparando en función del género de los deportistas. Cabe tomar en cuenta que la investigación tiene un gran impacto al ser un estudio innovador.

5. CONCLUSIONES

Los datos extraídos en la presente investigación deben tomarse con cautela, especialmente por el tipo de muestra utilizado. Se potenció la técnica de carrera con la ayuda de la inserción de música a golpe de bombo en los entrenamientos. Además, la mejora se produce en un espacio óptimo y adaptado a las necesidades de los para-atletas del Comité Paralímpico Ecuatoriano. La mejora de estos factores es especialmente en el rendimiento físico en las edades de 16 a 19 años, más aún dentro de un contexto específico, por lo que es sumamente recomendada. Además, este método se puede utilizar en los demás periodos, siempre y cuando se respeten los principios básicos del entrenamiento deportivo.

Estos elementos se presentan como una buena metodología, debido a la mejora en las fases de la técnica de carrera, y de esta forma los para-atletas se pueden enfrentar de mejor manera a las distintas situaciones que surgen en el momento de competir. Se debe agregar que potenciar los movimientos óptimos permitirá obtener el mejor rendimiento deportivo posible a corto y medio plazo.

6. REFERENCIAS

1. Bejarano, E., Correa, J., & Cubides, J. (2018). Caracterización de las lesiones deportivas en alumnos de la Escuela Militar. Caracterización bajo OSICS-10. *Movimiento Científico*, 11(1), 5–14. <https://doi.org/10.33881/2011-7191.mct.11101>
2. Bompa, T. O. (2004). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.

3. Bompa, T. O. (2007). *Periodización; teoría y metodología del entrenamiento*. Hispano Europea SA.
4. Campayo, E., & Cabedo, A. (2016). Música y competencias emocionales. *Complutense*, 13, 129-139. <https://doi.org/10.5209/RECIEM.51864>
5. Castro, W., & Zambrano, B. (2021). *Capacidades coordinativas en la técnica de carrera en estudiantes de bachillerato*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato].
6. Chiluisa, D., Castro, E., Paz, F., & Barrera, J. (2020). Proceso enseñanza de la técnica de carrera en atletas de la categoría 10 a 11 años. *Conciencia Digital*, 3(1.2), 123-136. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i1.2.1191>
7. Chiluisa, D., & Montoro, R. (2020). *Estado actual del proceso enseñanza-aprendizaje de la técnica de carrera de los atletas de la categoría 10 a 11 años de la Federación Deportiva de Tungurahua*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato].
8. Entrenador de Atletismo (2020, mayo 20). *Maratón de Guayaquil*. <https://www.youtube.com/watch?v=iCicqnEEzCO>
9. Entrenador de Atletismo (2022, febrero 3). *Técnica de Carrera bombo*. <https://www.youtube.com/watch?v=mbMxW8sIrDo&t=23s>
10. Forteza, A., & Ramirez, E. (2007). *Teoría, metodología y planificación del entrenamiento deportivo*. MAD SL.
11. Frutos, J. (2013). Revisión del concepto de técnica deportiva desde la perspectiva biomecánica del movimiento. *EmásF: revista digital de educación física*, 25, 45-59.
12. García, M. B. (2018). *El entrenamiento de resistencia basado en zonas o áreas funcionales: El Modelo Diper*. Paidotribo.
13. Guevara, P., & Calero, S. (2017). La técnica de carrera y el desarrollo motriz en aspirantes a soldados. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(3), 1-11.
14. Gainza, A., Garín, M. E., Acevedo, L., Enrique, F., García Núñez, M. A., González, A., ... & González, R. (2014). Batería de tests para evaluar la aptitud física en hockey sobre césped. *ISDe Sports Magazine*, 6, 23.
15. López, R., Reid, I. & Hobson, P (2007). The two-dimensional Kolmogorov-Smirnov test. *Proccedigs of cience*, 1-12.
16. Moldavsky, I. (2016). *Prosodia y música*. [Tesis de pregrado, Universidad de Buenos Aires].
17. Pascual, V., Guillén A., & Carbonell M. (2017). Análisis comparativo de la metodología mixta y la basada en juegos reducidos en el fútbol base (Comparative analysis mixed

- methodology and small-sided games in young soccer players). *Retos*, 32, 199-203.
<https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.56039>
18. Pérez, G. (2016). *La Preparación Técnica - Táctica y el rendimiento deportivo en los seleccionados de fútbol Sala De La Categoría Superior de la Unidad Educativa Ambato de la provincia de Tungurahua*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato].
 19. Quiroga, J. (2018). Técnica de carrera velocistas vs fondistas. *Sporttraining*, 77.
<https://www.sporttraining.es/2022/01/27/articulo-tecnica-de-carrera-velocistas-vs-fondistas/>
 20. Romero Frómata, E., Franco Barcia, A. E., Muylema Montes, J. V., Capote Lavandero, G., & Rojas Valdés, G. R. (2017). Rendimiento y balance postural en fondistas sordos expertos y novatos. Estudio de casos. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 41-52.
 21. Tobar, M., & Zurata, J. (2013). *Guía metodológica para el perfeccionamiento de la técnica de la carrera en atletas fondistas del Club Trotahacheros del municipio de Tuquerres-Nariño*. [Tesis de pregrado, Universidad del Valle Santiago de Cali].
 22. Franco Cortes, Y. G., & Cuero Vargas, J. E. (2019). *Viabilidad y efectividad de un modelo en vídeo desde un análisis biomecánico de la técnica de carrera en semi-fondo aplicado a una deportista juvenil*. [Tesis de Grado, Universidad de Cundinamarca].
 23. Ventura, J. (2016). Tamaño del efecto para la U de Mann-Whitney: aportes al artículo de Valdivia-Peralta et al. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*, 54(4), 353-354.
 24. Ventura, J. (2019). ¿Es el final del alfa de Cronbach? *Adicciones*, 31(1), 80-81.
 25. Villacrés, K. (2016). *La hidratación en el rendimiento competitivo de los deportistas que conforman la selección de ciclismo de la federación deportiva de Tungurahua Ambato-Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato].

AUTHOR CONTRIBUTIONS

All authors listed have made a substantial, direct and intellectual contribution to the work, and approved it for publication.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

FUNDING

This research received no external funding.

COPYRIGHT

© Copyright 2022: Publication Service of the University of Murcia, Murcia, Spain.