

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

[DOI 10.35381/cm.v8i3.819](https://doi.org/10.35381/cm.v8i3.819)

Análisis biomecánico de la técnica de salida de patinaje de velocidad

Biomechanical analysis of the speed skating start technique

Christian Fernando Astudillo-Sarabia
christian.astudillo.67@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-8958-5804>

Raúl Fernando Moscoso-García
rfmoscosog@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-6113-8797>

Gema Barrachina-Fernández
gema.barrachina@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-4341-3775>

Recibido: 15 de abril 2022
Revisado: 10 de junio 2022
Aprobado: 15 de julio 2022
Publicado: 01 de agosto 2022

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

RESUMEN

La presente investigación se basa en un estudio del análisis biomecánico de las diferentes técnicas de salida del patinaje de velocidad. Debido a que el patinaje es un deporte técnico, se consideró necesario realizarlo mediante el programa Kinovea, el mismo que nos permitió analizar los tiempos, distancias, número de zancadas, y ángulos de inclinación del tronco de los deportistas, el mismo que se desarrolló en base a una metodología descriptiva. De acuerdo con los resultados obtenidos se pudo definir que la técnica de salida lateral es más efectiva para una prueba de velocidad. Sin embargo, también se pudo observar que existen muchos factores que pueden influir en la ejecución de la técnica de salida.

Descriptores: Análisis comparativo; deporte; enseñanza; competencia deportiva; investigación. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

This research is based on a study of the biomechanical analysis of the different exit techniques in speed skating. Due to the fact that skating is a technical sport, it was considered necessary to carry it out by means of the Kinovea program, which allowed us to analyze the times, distances, number of strides, and trunk inclination angles of the athletes, which was developed based on a descriptive methodology. According to the results obtained, it was possible to define that the lateral exit technique is more effective for a speed test. However, it was also observed that there are many factors that can influence the execution of the exit technique.

Descriptors: Comparative analysis; sport; teaching; sports competition; research. (UNESCO Thesaurus).

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se basa en un análisis biomecánico de la técnica de salida dentro de la disciplina de patinaje de velocidad, el cual es un deporte que requiere una alta preparación física y mental, por tal razón se considera un deporte aeróbico ya que requiere de ritmos constantes de oxígeno, así como también, se exige una alta demanda anaeróbica por la necesidad de explosión en un momento dado en las pruebas cortas, como es el caso de las pruebas contra reloj.

Dentro de esta disciplina deportiva se busca combinar la fuerza y resistencia con la habilidad del patinador, para lograr su objetivo el cual es resistir todo el recorrido patinando lo más rápido posible con la finalidad de cruzar la línea de meta en primer lugar (Zapata, 2006). Este análisis se desarrolla en base a la técnica de salida; salida frontal y lateral, en pruebas individuales de los patinadores que pertenecen a la categoría infantil, menores y prejuvenil.

Es importante señalar que la técnica es uno de los pilares fundamentales dentro del entrenamiento de un patinador tal como lo señala Carlos Lugea, Entrenador Internacional de Patinaje - Master in Sport Ciencias, Comité Olímpico Español, “el patinaje es una habilidad, que ejecutada en una manera particular forma una técnica y esta a su vez puede sufrir unos cambios de acuerdo a parámetros físicos y coordinativos del patinador el cual define un estilo de ejecución” (Lugea, 2007, p.3).

Para la ejecución de este análisis se grabó a 13 patinadores de las categorías indicadas, en dos etapas, la primera grabación se realizó en el mes de enero y la segunda se realizó después de 2 meses de intervención a los mismos deportistas y en el mismo escenario, en donde todos ejecutaron la técnica de salida frontal y lateral y se comparó mediante el análisis biomecánico en el programa Kinovea 0.9.5, este programa permite realizar un estudio detallado de los movimientos corporales del deportista y de esta manera analizar la técnica con un nivel más exacto de cada movimiento y el tiempo en ejecución con un mínimo porcentaje de error.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

Al finalizar este análisis se pretende cumplir con el objetivo general de la investigación que es determinar cuál de las dos técnicas de salida ya sea frontal o lateral es la más eficaz para las pruebas de velocidad en el patinaje, mediante la aplicación de test y análisis biomecánico en Kinovea para verificar el mejor desarrollo en cuanto a los requerimientos de la disciplina de patinaje de velocidad.

Esta investigación, tiene un impacto desde un enfoque teórico, ya que, en la actualidad a pesar del gran auge de patinadores a nivel nacional e internacional, aún no se cuenta con una información significativa, en cuanto a estudios realizados y validados científicamente, que nos permitan tener un punto de partida, es por ello que este trabajo de investigación será un gran aporte para los entrenadores y atletas del patinaje.

También tiene un gran aporte práctico, ya que se realiza un análisis biomecánico el mismo que puede ser puesto en práctica por más profesionales en el área y de esta manera dar a conocer la verdadera importancia de la técnica de patinaje, incluso cuales serían los posibles ejercicios que se podrían implementar para mejorar las sesiones de entrenamiento.

Referencial Teórico

Tal como lo señala (Piucco, 2014), esta disciplina se ha vuelto cada vez más popular en todo el mundo, tanto de forma recreativa como competitiva, se participa en los juegos panamericanos, juegos sudamericanos, en competencias nacionales y campeonatos mundiales. Los eventos de patinaje tienen lugar tanto en la pista como en la ruta, con distancias de 100, 200, 500, 1000, 5000, 10000, 15000 metros, son muy similares a las competencias del ciclismo, con efectos de vacío, estrategias tácticas individuales y de equipo, que son determinantes para el rendimiento.

La práctica de esta disciplina deportiva implica la adquisición de habilidades y conceptos que permitan dominarla. Por ende, como señala (Quiceno, 2020), “su entrenamiento requiere de una periodicidad y progresión en las diferentes habilidades, con el fin de

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

obtener un mejoramiento en el desempeño deportivo” (p. 282). Estas habilidades implican las necesidades motrices básicas, específicas y coordinativas ya que se requiere el manejo de un elemento externo, en este caso los patines.

La prioridad para un entrenador es realizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la técnica en las etapas de iniciación y formación deportiva. Por tal razón, “el patrón general del movimiento del patinaje es una habilidad, que ejecutada de manera particular forma una técnica y ésta, puede sufrir cambios de acuerdo a parámetros físicos y coordinativos del patinador el cual define un estilo de ejecución” (Lugea, 2007, p.3). Por otra parte, el desplazamiento se produce mediante el deslizamiento de los patines, por lo tanto, el impacto a nivel articular es mínimo, participando activamente todos los grandes grupos musculares.

Esto permite que el patinaje sea un deporte para el desarrollo de la resistencia aeróbica y anaeróbica. Debido a su particular modo de desplazamiento, exige del deportista prácticamente un alto desarrollo de la coordinación motriz, el equilibrio, la estructuración espacio-temporal, el concepto de seguridad, confianza en sí mismo, así como el desarrollo perceptivo visual (Sánchez & Rodríguez, 2012). Dentro de la disciplina de patinaje, los entrenadores han buscado métodos para trabajar la técnica de salida buscando formas de comparar y analizar cuál de ellas es la más apropiada para su ejecución en competencias.

La salida en el patinaje de velocidad sobre ruedas, se puede definir como una transición abrupta de la posición estática en la que se encuentra el deportista a una fase más dinámica en la que el patinador busca una rápida aceleración que le permita continuar con la técnica de patinaje para realizar la prueba de velocidad establecida en la competencia (Bohórquez-Páez et al. 2016). Lo mencionado anteriormente permite al patinador “alcanzar la velocidad, mediante la aceleración necesaria que, de acuerdo a la técnica que el patinador emplee, puede tardarse o acelerarse y de este modo perder o ganar tiempo valioso para el total de la prueba” (Acero et al., 2003).

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

Las salidas Frontal y Lateral difieren básicamente en la ubicación que tiene el patinador frente a la línea de salida, en la salida frontal se colocan los patines en forma de “V” y en la salida lateral se colocan los patines de forma paralela a la línea de salida, es decir se diferencian por la ubicación de los patines en la línea de salida con respecto a la dirección de la competencia (Bohórquez-Páez, 2014). Después que se han identificado los objetivos generales de rendimiento, los entrenadores necesitan tener presente a la hora de analizar, evaluar y valorar la calidad de ejecución técnica de los atletas, una estructuración del gesto deportivo. Esta estructura se basa en la descomposición del movimiento desde dos puntos de vista.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

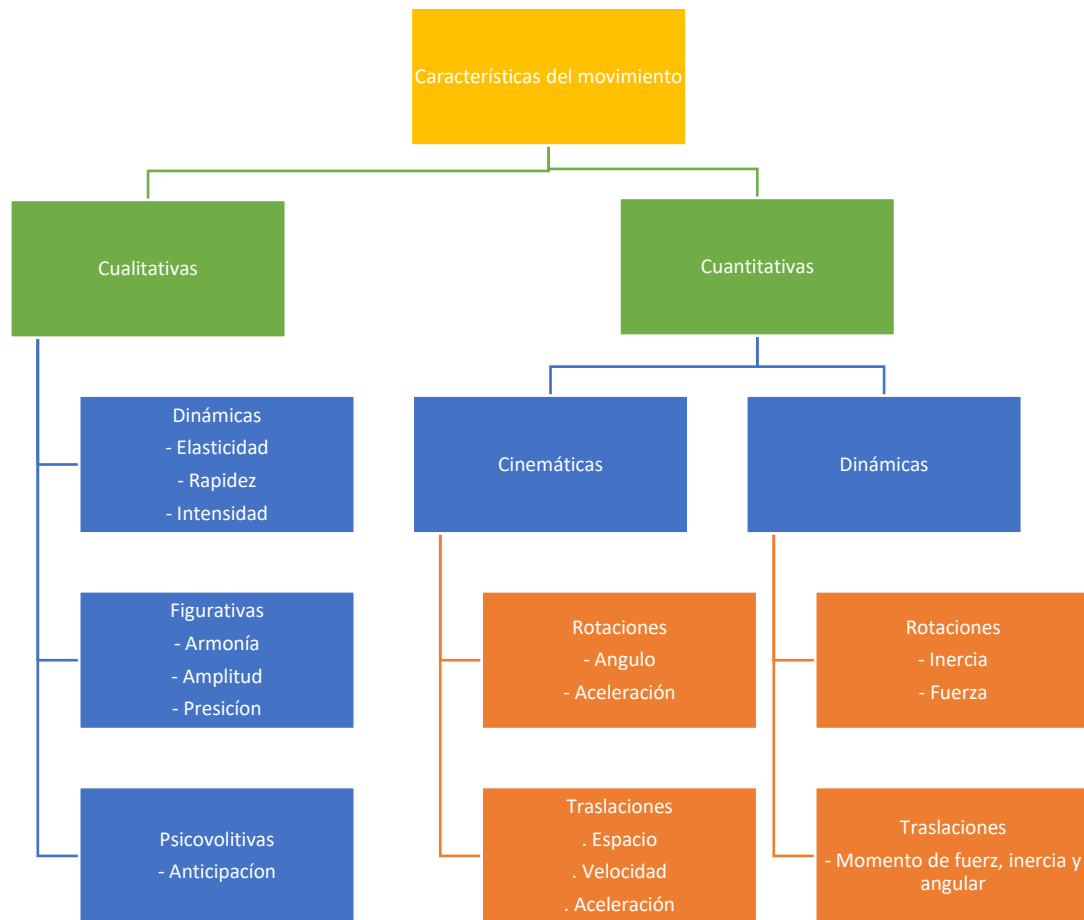


Figura 1. Características del movimiento.

Para el análisis de la ejecución de la técnica, se debe proceder con el análisis biomecánico, como lo recomienda Acero, la biomecánica puede definirse como la aplicación de leyes mecánicas al aparato locomotor del cuerpo humano, utilizando dos procesos, primero el cuantitativo el cual nos indica la descripción de movimientos del cuerpo en datos numéricos y segundo el proceso cualitativo, se basa en la habilidad que puede tener el entrenador para reconocer los movimientos deportivos y su ejecución

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

(Aero, 2009). Por ende, un estudio de este tipo nos ayuda a identificar el apoyo que puede tener la técnica de patinaje de velocidad, en programas digitales que nos permitan realizar análisis.

MÉTODO

La investigación se desarrolló descriptivamente en base a un corte longitudinal y para la construcción del conocimiento del estudio se aplicó el método deductivo, el cual nos permite obtener conclusiones a partir de principios, pues el razonamiento deductivo comienza con las generalizaciones, analizando si estas generalizaciones se aplican a casos específicos (Abreu, 2014).

La población de estudio estuvo conformada por 13 deportistas del Club Especializado Formativo “Flash Wheels” de la disciplina de patinaje de velocidad, de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, el mismo que permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos con el investigador (Otzen & Manterola, 2017).

Descripción del método para el levantamiento de información en base al cuadro de operacionalización de variables

Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

Test contra reloj en la salida de una prueba de velocidad individual a través de un análisis biomecánico.

Se elaboró un análisis biomecánico mediante el programa Kinovea 0.9.5 de la técnica de salida; frontal y lateral en el patinaje de velocidad, posterior a esto se analizaron los datos recopilados de forma mixta; cuantitativa y cualitativa.

Encuesta a expertos

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

Este es un cuestionario propio, el mismo que se ajustó a las necesidades de la presente investigación, con respuestas en una escala de Likert del 1 al 5, siendo 1 de acuerdo y 5 en total desacuerdo.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para un correcto análisis de la técnica de salida se realizó mediante el programa Kinovea 0.9.5, el mismo que permitió determinar los siguientes aspectos, de los deportistas evaluados.

- Tiempo logrado, mediante la activación del cronómetro desde que el patinador, pasa la línea de salida hasta que el deportista, cruza la línea marcada a 5 metros de distancia.
- Distancia de la primera zancada que da el deportista sea con el pie derecho o izquierdo.
- Elevación de la rodilla, tomando la distancia desde la punta del pie, apoyo el mismo que se encuentra en el piso.
- Numero de zancadas realizadas en los 5 metros.
- Ángulo de inclinación del tronco al momento de aterrizar el pie finalizando la segunda zancada.
- Ángulo de inclinación del tronco al momento de cruzar la línea de los 5 metros.

Los tiempos fueron tomados en una distancia de 5 metros, desde la línea de salida; para seleccionar el tiempo más exacto se tomaron 3 tiempos mediante el programa Kinovea 0.9.5, y de estos tiempos se tomó el tiempo promedio (se encuentra resaltado de acuerdo al color de la tabla) para ser analizado.

Se tomaron 3 tiempos debido a que se realizaron pruebas y no existió variación en la pulsación, por ende, no existió un desgaste físico significativo que influyera en el rendimiento del deportista, en la ejecución del total de las salidas ya sea frontal o lateral.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

Los registros de tiempo, tomados en el mes de enero corresponde a la salida lateral y frontal de los deportistas evaluados.

Tabla 1.
 Tiempos salida lateral tomados en enero de 2022.

Deportistas	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
Anita Morales	0,862	0,879	0,891
Aileen Toledo	0,704	0,675	0,689
Jean Cris de la Torre	0,679	0,712	0,683
Sarahi Lorens	0,771	0,758	0,787
Belén Bernal	0,695	0,704	0,716
Andrés Machuca	0,883	0,733	0,679
Adhaliz Gavilánez	0,887	0,875	0,925
Carolina Rodríguez	0,825	0,82	0,822
Dail Lancheros	0,829	0,833	0,831
Alejandra Muñoz	0,791	0,808	0,799
Joaquín González	0,980	0,993	0,975
Esteban Ortiz	0,858	0,87	0,864
Scarlet Lorens	0,87	0,845	0,855

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

Tabla 2.
 Tiempos salida frontal tomados en enero de 2022.

Deportistas	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
Anita Morales	0,662	0,737	0,683
Aileen Toledo	0,712	0,72	0,679
Jean Cris de la Torre	0,808	0,82	0,808
Sarahi Lorens	0,866	0,812	0,775
Belén Bernal	0,854	0,95	0,862
Andrés Machuca	0,666	0,683	0,62
Adhaliz Gavilánez	0,787	0,725	0,756
Carolina Rodríguez	0,845	0,791	0,766
Dail Lancheros	0,679	0,683	0,695
Alejandra Muñoz	0,808	0,766	0,779
Joaquín González	0,887	0,904	0,894
Esteban Ortiz	0,883	0,864	0,775
Scarlet Lorens	0,804	0,8	0,77

Luego de esto se realizó una intervención de 2 meses, durante los cuales se les enseñó a los deportistas mediante el análisis de videos y ejercicios prácticos, la correcta ejecución de las dos técnicas de salida.

Se trabajó dos veces por semana cada técnica de salida; martes y jueves, la técnica de salida lateral; miércoles y viernes, técnica de salida frontal. Para definir la correcta ejecución, se tomó los resultados de la validación por expertos:

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

Técnica Lateral

1. Posición correcta de los pies de manera lateral y paralela.
2. Flexión correcta de la rodilla y tronco y extensión del pie más hábil atrás con el peso del cuerpo hacia delante.
3. Da la primera zancada con el pie de atrás y la fuerza la realiza con la pierna de adelante.
4. Extiende el tronco y eleva correctamente la rodilla.
5. Coordinación correcta de los pies con los brazos, para un correcto braceo.

Técnica Frontal

1. Posición correcta de los pies de manera diagonal formando una "V".
2. Flexión correcta de la rodilla y tronco y extensión del pie más hábil atrás con el peso del cuerpo hacia delante.
3. Da la primera zancada con el pie de atrás y la fuerza la realiza con la pierna de adelante.
4. Extiende el tronco y eleva correctamente la rodilla.
5. Coordinación correcta de los pies con los brazos, para un correcto braceo.

Los resultados obtenidos luego de la intervención de 2 meses, fueron tomados y analizados de la misma manera que en la primera recolección de datos.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

Tabla 3.

Tiempos salida lateral tomados luego de la intervención, marzo 2022.

Deportistas	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
Anita Morales	0,72	0,687	0,712
Aileen Toledo	0,625	0,654	0,695
Jean Cris de la Torre	0,7	0,641	0,616
Sarahi Lorens	0,775	0,758	0,766
Belén Bernal	0,616	0,65	0,658
Andrés Machuca	0,654	0,833	0,854
Adhaliz Gavilánez	0,712	0,675	0,675
Carolina Rodríguez	0,837	0,8	0,77
Dail Lancheros	0,675	0,704	0,67
Alejandra Muñoz	0,787	0,712	0,67
Joaquín González	0,959	0,966	0,978
Esteban Ortiz	0,779	0,756	0,789
Scarlet Lorens	0,82	0,737	0,779

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

Tabla 4.

Tiempos salida frontal tomados luego de la intervención, marzo 2022.

Deportistas	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
Anita Morales	0,657	0,616	0,641
Aileen Toledo	0,666	0,645	0,708
Jean Cris de la Torre	0,854	0,787	0,741
Sarahi Lorens	0,762	0,812	0,788
Belén Bernal	0,783	0,82	0,775
Andrés Machuca	0,633	0,65	0,758
Adhaliz Gavilánez	0,737	0,725	0,775
Carolina Rodríguez	0,879	0,895	0,808
Dail Lancheros	0,687	0,662	0,687
Alejandra Muñoz	0,737	0,787	0,808
Joaquín González	0,896	0,856	0,870
Esteban Ortiz	0,704	0,855	0,845
Scarlet Lorens	0,766	0,787	0,62

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

Tabla 5.

Tabla comparativa de los tiempos promedio tanto de la salida frontal como lateral de los meses de enero y marzo.

Deportistas	Tiempos salida lateral		Tiempos salida frontal	
	Enero	Marzo	Enero	Marzo
Anita Morales	0,879	0,72	0,683	0,641
Aileen Toledo	0,689	0,654	0,712	0,666
Jean Cris de la Torre	0,683	0,641	0,808	0,741
Sarahi Lorens	0,771	0,766	0,812	0,788
Belén Bernal	0,704	0,65	0,862	0,783
Andrés Machuca	0,733	0,833	0,666	0,65
Adhaliz Gavilánez	0,887	0,675	0,756	0,737
Carolina Rodríguez	0,822	0,8	0,879	0,791
Dail Lancheros	0,831	0,67	0,683	0,687
Alejandra Muñoz	0,799	0,712	0,779	0,787
Joaquín González	0,980	0,966	0,894	0,870
Esteban Ortiz	0,864	0,779	0, 864	0,855
Scarlet Lorens	0,855	0,779	0,8	0,766

En cuanto a la encuesta realizada a ocho entrenadores de patinaje a nivel Nacional; los mismos que son certificados por la Federación Ecuatoriana de Patinaje, se pudo obtener los siguientes resultados:

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

El 50% de los entrenadores lleva más de 10 años en el ámbito del patinaje de velocidad y el otro 50% de los entrenadores entre 5 y 10 años de experiencia, lo cual es un punto clave para tomar como confiables las respuestas a las siguientes preguntas.

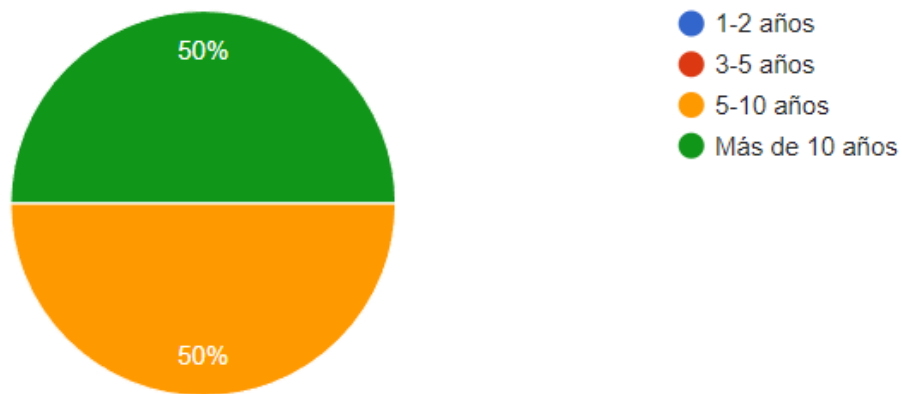


Figura 2. Pregunta 1.

La siguiente pregunta plantea si el entrenador considera importante la técnica de salida de un patinador para las pruebas de velocidad, obteniendo como resultados que un 50% de los entrenadores considera que está completamente de acuerdo y el otro 50% de los entrenadores no lo considera de esta manera.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

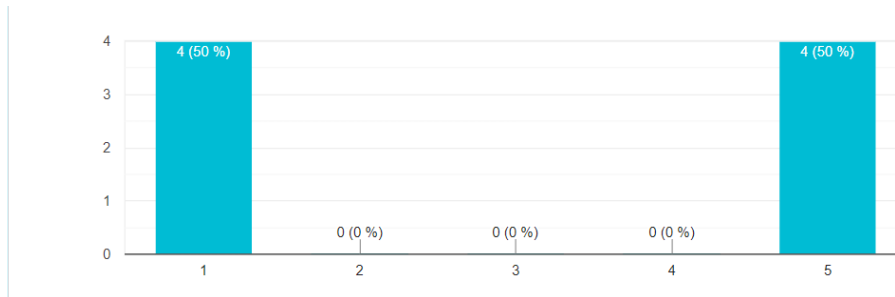


Figura 3. Pregunta 2.

En cuanto a la técnica lateral como más efectiva que la frontal podemos ver que en la mayoría un 62,5% de los entrenadores está en 3 en una escala del 1 al 5, en donde 1 es completamente de acuerdo y 5 en desacuerdo, por lo que ya se puede ver que existe cierta inclinación hacia la técnica de salida lateral.

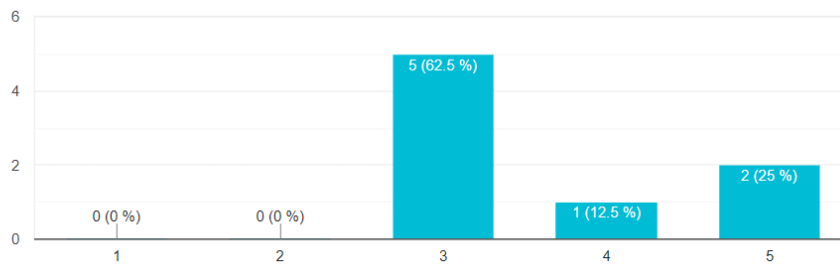


Figura 4. Pregunta 3.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

La siguiente pregunta plantea si los patinadores deben tener definida una técnica de salida, obteniendo como respuestas que un 62,5% de los entrenadores esta completamente de acuerdo en que debe tenerla definida, mientras que un 37,5% de los entrenadores indica que esta en total desacuerdo en que se mantenga una técnica de salida definida.

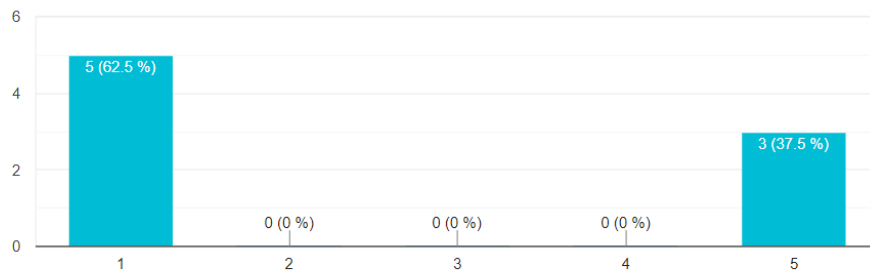


Figura 5. Pregunta 4.

La siguiente pregunta plantea si se debe enseñar una solo técnica de salida ya sea frontal o lateral, a lo que respondieron un 12,5% de los entrenadores que está de acuerdo en que se trabaje de esta manera, un 37,5% de los entrenadores dieron como respuesta que se encuentran en la mitad (escala 3) y un 50% de los entrenadores, no está de acuerdo en enseñar una solo técnica, se debería enseñar las dos formas hasta que el deportista se adapte.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

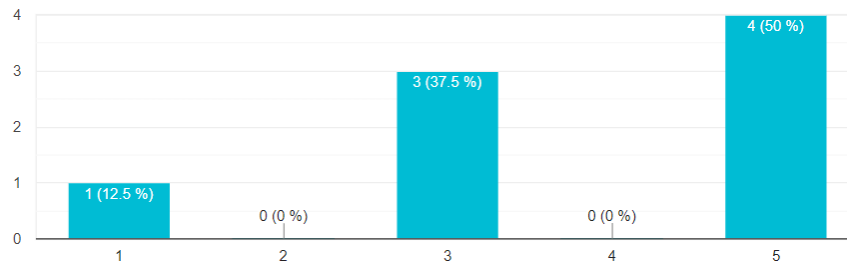


Figura 6. Pregunta 5.

La siguiente pregunta aborda sobre la técnica de salida, tal como se presenta en el siguiente cuadro en donde la mayoría de entrenadores 62,5% está de acuerdo en que el patinador ejecute cualquiera de las dos técnicas, ya sea lateral o frontal, de acuerdo a la adaptación y predisposición a la ejecución.

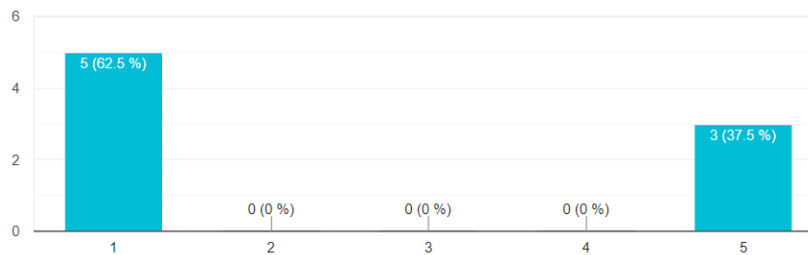


Figura 7. Pregunta 6.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

El 50% los entrenadores indican que el tiempo total de una prueba de velocidad se va a ver influenciado por la correcta ejecución de la técnica de salida.

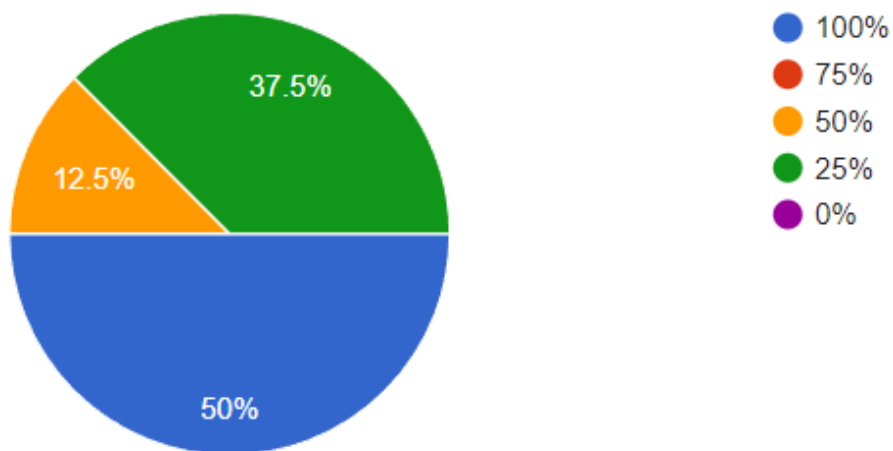


Figura 8. Pregunta 7.

El 75% de los entrenadores manifiesta, que al salir de forma frontal ayuda al patinador a tener mayor fuerza e impulso, lo cual, contradice el resultado anterior en relación a si considera la técnica de salida lateral mejor a la frontal. También se manifiestan en 62,5% que salir de forma lateral no ayuda a tener mayor impulso y fuerza.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

Considera usted que salir de forma frontal ayuda al patinador a tener un mejor impulso y fuerza.

8 respuestas

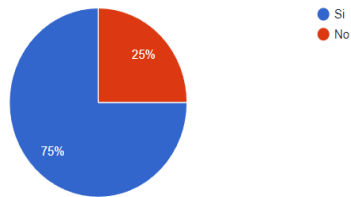


Figura 9. Pregunta 8

Considera usted que salir de forma lateral ayuda al patinador a tener un mejor impulso y fuerza.

8 respuestas

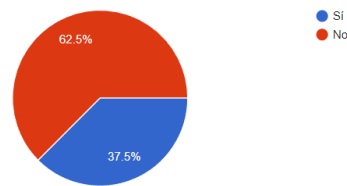


Figura 10. Pregunta 9

Finalmente preguntamos a los entrenadores ¿Qué aspectos consideraría importante analizar en cuanto a la técnica de salida y su ejecución?

- Respiración
- Visualización
- Flexión de las piernas
- No levantar pie de apoyo
- Distancia del primer empuje
- Posición del torso
- Inclinación de los patines
- Elevación de la rodilla
- Coordinación de miembros inferiores y superiores
- Dirección de los pies al aterrizar (externa)

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

Todos estos aspectos planteados por lo diferentes entrenadores, fueron tomados en cuenta para realizar el análisis biomecánico, mediante el programa Kinovea 0.9.5.

Análisis en el programa Kinovea 0.9.5.

Tabla 6.

Resultados análisis Kinovea 0.9.5, Mejores tiempos salida frontal y lateral.

Deportista	Salida	Tiempo	Altura rodilla	Distancia 1ra Zancada	N° de Zancadas	Ángulo segunda Zancada	Ángulo Final
Anita Morales	Lateral	0,72	73,19	95,79	6	57,2°	53,5°
	Frontal	0,641	83,76	135,83	5	61,2°	59,2°
Andrés Machuca	Lateral	0,733	82,84	97,35	5	50,2°	43,2°
	Frontal	0,65	58,23	144,25	5	46,7°	35,0°
Carolina Rodríguez	Lateral	0,8	50,33	74,3	5	31,4°	52,0°
	Frontal	0,791	50,97	14,51	5	39,4°	26,6°
Joaquín González	Lateral	0,966	74,97	30,37	6	44,2°	33,44°
	Frontal	0,87	61,09	28,99	5	41,5°	38,0°

Deportista	Salida	Tiempo	Altura rodilla	Distancia 1ra Zancada	N° de Zancadas	Ángulo segunda Zancada	Ángulo Final
Aileen Toledo	Lateral	0,654	97,78	128,87	5	51,5°	45°
	Frontal	0,666	80,64	149,61	5	44,2°	51,5°
Jean de la Torre	Lateral	0,641	99,08	145,04	5	61,5°	38,2°
	Frontal	0,741	114,25	161,96	4	74,5°	36,9°
Sarahi Lorens	Lateral	0,758	101,74	130,36	5	54,8°	28,8°
	Frontal	0,762	81,91	164,32	4	41,5°	47,9°
Belén Bernal	Lateral	0,65	82,06	150,43	5	46,5°	20,1°
	Frontal	0,783	63,89	105,35	5	37,6°	47,3°
Adhaliz Gaviláñez	Lateral	0,675	79,55	114,03	5	22,5°	28,3°
	Frontal	0,737	69,46	168,48	4	23,5°	29,9°

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
 Gema Barrachina-Fernández

Dail Lancheros	Lateral	0,675	70,27	102,79	5	35,7°	29,6°
	Frontal	0,683	53,99	101,77	5	28,5°	17,1°
Alejandra Muñoz	Lateral	0,712	75,58	92,3	5	40,1°	36,9°
	Frontal	0,779	68,51	20,19	5	34,2°	30,3°
Esteban Ortiz	Lateral	0,779	61,63	99,12	5	47,8°	37,1°
	Frontal	0,855	51,74	118,5	5	46,7°	48,7°
Sacarlet Lorens	Lateral	0,737	72,85	111,12	5	51,3°	37,1°
	Frontal	0,766	62,86	164,66	4	33,4°	38,2°

En base a los resultados obtenidos se puede interpretar que el 69.23% de los deportistas, la mayoría tiene mejor salida de forma lateral en base a los tiempos tomados después de la intervención, mientras que tan solo un 30,76% de los patinadores sale de una manera más efectiva ejecutando la salida frontal.

Un 50% de los deportistas que lograron mejorar el tiempo con la salida frontal, demostraron que la zancada es mucho más larga al realizarla con la técnica correcta; mientras que el otro 50% no logra tener una zancada más amplia, debido a que no logra ejecutar correctamente la técnica y da el primer movimiento con el pie de adelante lo cual es incorrecto de acuerdo a lo planteado.

El número de zancadas dadas por los deportistas que aplican la salida frontal a comparación de la misma salida lateral logran ejecutar un menor número de zancadas; lo que indica que desplazan más espacio entre zancadas.

De la misma manera se pudo analizar que un 100% de los deportistas que salen de forma frontal, tienen una mejor inclinación del tronco al pasar la línea de los 5 metros en comparación del ángulo de inclinación al momento de realizar su segunda zancada, lo cual es correcto de acuerdo a lo que se ha obtenido en base a la experiencia de varios entrenadores.



Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

En cuanto a la técnica de salida lateral se pudo observar que únicamente el 33.33% de los deportistas logra obtener una mejor zancada al tener una mejor elevación de rodilla a comparación de su salida frontal. El otro 66.66% de deportistas logra tener un mejor tiempo pese a que su zancada no sea la más larga, se pudo observar que los deportistas lograron tener un mejor apoyo del patín en el piso de forma diagonal, lo cual les permitió tener un mejor apoyo para alcanzar mayor fuerza sin desplazar el pie, que es lo que se evidenció en sus salidas de forma frontal en donde el pie de apoyo rodaba unos centímetros, mientras realizaban la zancada con el pie contrario.

El 88.88% de los patinadores tuvieron una notable mejora en su distancia de elevación de la rodilla al realizar la técnica de salida lateral, únicamente un deportista no logró mejorar su distancia de elevación de la rodilla, de igual manera el 88.8% de los deportistas lograron mejorar el ángulo de inclinación al cruzar la línea de los 5 metros; lo mismo que sucedió con la técnica de salida frontal.

En un 44.4% al tener una mejor distancia en la primera zancada, realizaron menos números de zancadas al cruzar la línea de los 5 metros.

Es importante señalar que los deportistas en su mayoría un 76,92% realizaban únicamente la salida lateral y fue la salida frontal la que se aprendió a realizar durante la intervención, lo cual fue un factor que influyó en los resultados.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

CONCLUSIONES

El patinaje de velocidad es una disciplina deportiva de la Federación Internacional de Patinaje; World Skate, es importante señalar que dentro de esta disciplina la literatura que existe es muy limitada.

Una vez realizada la investigación se puede concluir que la técnica de salida más efectiva es la salida lateral, si es ejecutada con la técnica correcta. Sin embargo, este resultado puede haber sido influenciado por el proceso de enseñanza - aprendizaje a los deportistas desde la iniciación deportiva.

También se puede señalar que, en relación a los resultados, se sostiene que saliendo de manera frontal los deportistas logran tener una mayor distancia de la primera zancada.

Se puede concluir también que una correcta enseñanza de las diferentes técnicas de salida, son pilares fundamentales como base de la formación de los deportistas.

Es importante mencionar que la salida frontal es una técnica de salida que actualmente se está tratando de implementar en el patinaje a nivel mundial, en casos puntuales se ha logrado evidenciar una mejora significativa en eventos y competencias oficiales.

Los entrenadores deben estar en constante aprendizaje y actualización de los conocimientos que les permitan conocer la técnica y correcta ejecución de las diferentes formas de salida, para el mejor desempeño de los deportistas durante las competencias. De acuerdo a la encuesta realizada a los entrenadores se puede evidenciar que ellos transmiten a las deportistas la técnica que aprendieron durante la vida deportiva y son pocos los entrenadores que buscan como innovar y mejorar la técnica, realizando análisis e investigaciones.

Finalmente se concluye, que el entrenador en etapas formativas debe ser quien enseña las dos técnicas de salida, posteriormente el deportista tenga la oportunidad de elegir una técnica para ser ejecutada, sea conjuntamente con el entrenador que analicen y determinen con cual el deportista se siente más cómodo, sin reducir la efectividad e influir en los tiempos de pruebas contra reloj.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica de Cuenca; por todo el apoyo brindado en la motivación y desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Abreu, J. L. (2014). El método de la investigación [Research Method]. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195-204.
- Acero J, Palomino A, Ibarquén H, Carmona C. (2003). Valoración Cinemática (2d) Sagital de la Salida de un Patinador de Carreras: Un Estudio Piloto [Sagittal (2d) Kinematic Assessment of the Exit of a Racing Skater: A Pilot Study. Biomechanics Research & Solutions Institute]. Recuperado de <https://n9.cl/rvxkf>
- Acero, J. (2009). Aplicabilidad de la variabilidad en los análisis biomecánicos del gesto y el entrenamiento deportivo [Applicability of variability in biomechanical analysis of gesture and sports training] en Suarez, G. (Eds). Biomecánica deportiva y control del entrenamiento [Sports biomechanics and training control]. Recuperado de http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/expo2009/biomecanica_2009.pdf
- Bohórquez-Páez, D. A. A. (2014). Valoración biomecánica de las salidas frontal y lateral de patinadores expertos tras tres años de entrenamiento específico [Biomechanical assessment of frontal and lateral exits of expert skaters after three years of specific training]. <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/10148>
- Bohórquez-Páez, D. A., Rojas-Ruiz, F. J., & Giménez-Fuentes-Guerra, F. J. (2016). Eficiencia de las salidas frontal y lateral para la prueba de pista 300 metros CRI, patinaje de velocidad sobre ruedas [Efficiency of front and side exits for the 300 meter CRI track event, roller speed skating]. *Orinoquia*, 20(1), 77-83.

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

- Lugea, C. (2007). *Algunas Consideraciones sobre Biomecánica, Técnica y el Modelo Técnico en el Patinaje de Velocidad [Some Considerations on Biomechanics, Technique and the Technical Model in Speed Skating]*. <http://www.exxostenerife.com/speedsk8/downloads/consideracionessobrebiomecanicaenelpatinajeint.pdf>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio [Sampling Techniques on a Study Population]. *International journal of morphology*, 35(1), 227-232.
- Piucco, T., dos Santos, S. G., & de Lucas, R. D. (2014). Patinaje de velocidad en línea: una revisión sistemática [Inline speed skating: a systematic review]. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(4), 162-169.
- Quiceno, B. H., Sánchez, W. G. V., Gómez, D. A. G., & Ramos, J. A. E. (2020). Desarrollo de las capacidades coordinativas en niños: efectos de entrenamiento en el patinaje [Development of coordination skills in children: effects of training in skating]. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (38), 282-290.
- Sánchez, H. R., & Rodríguez, M. S. G. (2012). El patinaje de velocidad y el entrenamiento perceptivo visual como elementos distintivos en la planificación de la preparación psicológica [Speed skating and visual perceptual training as distinctive elements in the planning of psychological preparation]. *Lecturas: Educación física y deportes*, (166), 4-10.
- Zapata, M. R. E. L., Vicente, J. G. V., & Rábago, J. C. M. (2006). Características fisiológicas del patinador de velocidad sobre ruedas determinadas en un test de esfuerzo en el laboratorio [Physiological characteristics of the roller speed skater as determined in a laboratory stress test]. *Revista digital, Buenos Aires*, 10(94).

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año VIII. Vol. VIII. Nro. 3. Edición Especial 3. 2022

Hecho el depósito de ley: FA2021000002

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Christian Fernando Astudillo-Sarabia; Raúl Fernando Moscoso-García;
Gema Barrachina-Fernández

©2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).