

Aprendizaje del esquí alpino: eficacia de la metodología observacional por pares y la nueva herramienta ASLOT-2

Learning alpine skiing: effectiveness of the observational peer methodology and the new ASLOT-2 tool

Ángel Gil Gil, Miguel Ángel Millán Villarroya, Roberto Guillén Correas, Víctor Murillo Lorente, Javier Álvarez Medina y Luis Pueyo Romeo

Universidad de Zaragoza (España)

Resumen. La metodología observacional por pares y la nueva herramienta ASLOT-2 (Alpine Skiing Learning Observation Tool 2) supone un avance en el aprendizaje y la evaluación de la ejecución en esquí alpino, ofreciendo una metodología de aprendizaje eficiente y una plataforma integral y personalizable a la hora de evaluar a los esquiadores por parte de entrenadores, analistas y los propios deportistas. Con un enfoque centrado en la técnica, la posición y la trayectoria de los esquiadores universitarios, ASLOT-2 facilita una evaluación detallada y objetiva que abarca todos los aspectos de la ejecución técnica deportiva. La herramienta permite registrar y analizar datos observacionales durante sesiones de enseñanza-aprendizaje, entrenamiento y competición, lo que facilita la identificación de patrones de comportamiento y tendencias en la ejecución y desempeño motriz de los esquiadores. Además, el estudio integra un análisis estadístico, como el coeficiente de Pearson y el coeficiente de determinación (R²), para proporcionar datos cuantitativos sobre la relación entre variables clave, como la posición, trayectoria y la técnica en el esquí alpino. Estos datos permiten a los entrenadores y atletas tomar decisiones informadas basadas en evidencia, orientadas a mejorar la ejecución.

Como conclusión, se aprecia que la combinación de la tecnología avanzada de ASLOT-2 y la observación por pares ha demostrado acelerar significativamente el progreso en el desempeño de los esquiadores.

Palabras clave: deportes de invierno, esquí alpino, análisis observacional, aprendizaje, rendimiento y desempeño motriz.

Abstract. The peer observational methodology and new tool ASLOT-2 (Alpine Skiing Learning Observation Tool 2) is a breakthrough in the learning and assessment of alpine skiing performance, providing an efficient learning methodology and a comprehensive and customisable platform for coaches, analysts and athletes to assess skiers. With a focus on technique, position and trajectory of collegiate skiers, ASLOT-2 facilitates a detailed and objective assessment covering all aspects of technical sport performance. The tool allows the recording and analysis of observational data during teaching-learning, training and competition sessions, which facilitates the identification of behavioural patterns and trends in skiers' motor execution and performance. In addition, the study integrates statistical analysis, such as Pearson's coefficient and the coefficient of determination (R²), to provide quantitative data on the relationship between key variables, such as position, trajectory and technique in alpine skiing. These data allow coaches and athletes to make informed, evidence-based decisions aimed at improving performance.

In conclusion, it can be seen that the combination of ASLOT-2's advanced technology and peer observation has been shown to significantly accelerate skiers' performance progress.

Keywords: winter sports, alpine skiing, observational analysis, learning, performance and motor performance.

Fecha recepción: 08-08-24. Fecha de aceptación: 22-10-24

Ángel Gil Gil

angel_bcit@hotmail.com

Introducción

El presente trabajo empírico explora la aplicación de la metodología observacional en el deporte (Anguera y Hernández-Mendo, 2015), dónde se partirá de esta ciencia para proponer hipótesis expresivas y manifiestas, a través de la observación en el contexto del esquí alpino, destacando su importancia en la evaluación de la ejecución técnica o ejecución motriz. A través de un análisis exhaustivo de las técnicas de observación utilizadas en el esquí alpino se busca profundizar en la comprensión de los factores que influyen en el éxito de los esquiadores y en la optimización de su rendimiento deportivo. En los últimos años se están abriendo vías de investigación muy diversas en torno al esquí alpino. Principalmente se encuentran las que tienen que ver con patologías propias del esquí alpino (Montes, 2022) junto con la prevención y su rehabilitación (Crespo, 2022). Otros estudios buscan comprobar la influencia que puede tener este deporte en factores psicosociales e implantar unos hábitos de vida saludables en la población que practica este deporte, o su poder como medio para mejorar estos aspectos, como la adquisición de valores y actitudes

(Conde-Pipó et al., 2022). Las Semanas Blancas de esquí, que se desarrollan en edad escolar, es otra de las ramas que se ha abierto para conocer el potencial que puede generar la actividad del esquí en la educación de los alumnos (Marina, 2020).

Sobre el rendimiento en esquí alpino hay estudios relacionados con análisis biomecánicos mediante simuladores enfocados a perfeccionar o buscar la técnica más eficiente (Navarro, 2019). Otros se centran en el análisis biomecánico del esquí sobre aspectos muy concretos de la técnica, como es la inclinación, para obtener los valores más eficientes y que ofrecen un mayor rendimiento (Gómez et al., 2004), y otros sobre aspectos biomecánicos generales para mejorar el rendimiento deportivo (Gómez-López et al., 2002). En este ámbito se ha investigado también la mejora a través de la preparación física (Diez, 1991) y ver cómo afectan en los deportistas diferentes tipos de entrenamiento (Stöggl et al., 2018).

La metodología observacional emerge como un recurso valioso para comprender y mejorar el rendimiento (Anguera y Hernández-Mendo, 2015; Anguera et al., 2017, 2018). Al integrar observaciones sistemáticas y objetivas en

el proceso de entrenamiento y competición, los profesionales del deporte pueden maximizar el potencial de los esquiadores y contribuir al desarrollo continuo de esta disciplina.

La observación en el ámbito del deporte tiene una gran importancia desde dos aspectos. En primer lugar permite la recogida de datos directamente de los participantes en situaciones de entrenamiento y competición (Anguera y Hernández-Mendo, 2015), lo que posibilita ver la ejecución directamente por los investigadores, en un contexto que no condiciona al deportista que está siendo analizado. Estos datos con los avances tecnológicos suelen tomarse mediante grabaciones de vídeo, para poder analizarse con más detalle. Por otro lado la observación permite dar respuesta a objetivos muy diversos que puedan plantearse dentro de las especificidades de cada deporte (Anguera y Hernández, 2013). Además, permite analizar el mayor número de aspectos característicos de una acción motriz, para conseguir un diagnóstico válido, que dé explicación teórica aplicable a acciones del mismo tipo, permitiendo diferenciar criterios y establecer categorías observacionales de ejecución (Anguera, 1986).

Esta metodología, debido a su potencial en la actividad física y el deporte, se está utilizando cada vez más para analizar el rendimiento deportivo o aspectos que son importantes en el desarrollo de diferentes deportes de equipo como el fútbol (Aguado-Méndez et al., 2020), baloncesto (Garzón et al. 2011, Moreno y Gómez, 2017), voleibol (Calero y Suárez, 2012, Álvarez et al., 2020) y balonmano (Blanco, 2012). También se ha utilizado para analizar deportes individuales como el bádminton (Valldecabres et al., 2019) o el judo (Gutiérrez et al., 2011). Otros deportes individuales como la escalada, realizado en el medio natural, también ha sido analizados a través de la metodología observacional (De Benito et al., 2011).

Para registrar la ocurrencia y duración de las acciones de los esquiadores de forma secuencial, se ha utilizado la herramienta ASLOT (Alpine Skiing Learning Observation Tool) (Murillo et al., 2021). Esta herramienta ha sido elaborada a partir de la descripción teórica de la técnica de ejecución en tres modalidades de giro diferentes que corresponden con las tres primeras fases de aprendizaje del esquí alpino en sujetos debutantes o de nivel muy bajo, como son los giros en cuña, el viraje fundamental elemental y el viraje paralelo elemental. Los giros en cuña son lo primero que se aprende, puesto que es la forma más sencilla de cambiar de dirección así como de frenar; seguidamente se realiza el viraje fundamental para dar comienzo a la reunión de los esquís en paralelo; y por último, el viraje paralelo elemental posibilita cambios de dirección con los esquís totalmente en paralelo.

Así, entre los objetivos de estudio de este trabajo se encuentran: primero, observar la operatividad de la metodología observacional para el aprendizaje del esquí alpino; segundo, obtener datos y relaciones entre las distintas dimensiones y categorías que componen ASLOT para evaluar el desempeño motriz del esquiador; y tercero, ensayar y someter a prueba y mejora la herramienta ASLOT.

Material y métodos

Diseño de la investigación

El medio de obtención de información para el análisis será una observación indirecta mediante grabaciones, permitiendo que múltiples observadores vean información idéntica, incluso si están separados en el tiempo y el espacio, así podrán controlar fácilmente la reproducción del registro, reproducirlo a varias velocidades, rebobinarlo y pausarlo cuando sea necesario (Girard, 2016).

En cuanto al patrón de la investigación, se partirá de la supervisión de ASLOT como el instrumento de recogida de la información, para registrar esquiadores y seguir con el escrutinio de los resultados y su posterior análisis (Anguera et al., 2011).

Muestra

Los participantes del estudio fueron alumnos de la Universidad de Zaragoza, matriculados en la asignatura de Actividades físico-deportivas en la naturaleza del 4º curso del Grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte en los cursos 2019-2020, 2021-22 y 2022-23. Del curso 2020-21 no se dispone de registros debido a la incidencia del COVID-19.

La muestra está compuesta por 99 alumnos con edades comprendidas entre 21 y 27 años, y están distribuidos en los tres años de la siguiente forma: 24 pertenecen al curso 2019-20, 43 al curso 2021-22 y 32 alumnos al curso 2022-23.

Características del instrumento

Partiendo de ASLOT (Murillo et al., 2021), se ha confectionado la versión ASLOT-2 (Anexo 1) en la modalidad de esquí alpino, con una combinación de formato de campo y sistemas de categorías (Anguera, 2009).

La nueva versión se estableció tras un análisis pre y post evaluación de ASLOT, donde se establecieron los siguientes aspectos a mejorar, para facilitar su comprensión. A continuación, se plasman las siguientes adaptaciones llevadas a cabo:

- Introducir la simetría en el viraje, debido a que se observó que los deportistas según la pierna dominante giraban con mayor soltura hacia un lado.
- Eliminar la posición de tobillos, debido a que las botas actuales inmovilizan la articulación en la posición óptima.
- Recodificar las categorías, reduciéndolas a un máximo de tres dígitos, para facilitar la comprensión y el manejo de la herramienta.
- Establecer un sistema de puntuación de cada dimensión y sus categorías para obtener un resultado cuantitativo de la observación, que permitirá comparaciones y facilitará la evaluación del desempeño motriz del esquiador en el descenso. Respecto a las variables analizadas están formadas por la "posición del esquiador", la "trayectoria" y la "técnica de descenso" utilizada, pudiendo ser esta técnica: el viraje en cuña, el viraje fundamental y el viraje paralelo

elemental (tabla 1), dentro de estas dimensiones se obtendrá información de diferentes ítems o categorías que ayudarán a obtener un análisis cualitativo y cuantitativo de la técnica de descenso en esquí alpino de los participantes.

Tabla 1.

Cuadro sinóptico. Dimensiones y categorías de ASLOT-2

Dimensión	Categorías
Posición	Mirada
	Brazos
	Cadera
	Rodillas
	Piernas en la diagonal
	Posición general
Trayectoria	Tiempo de descenso
	Numero de virajes
	Simetría en los virajes
	Diagonal
	Remada
Técnica: giro en cuña	Apertura
	Contra-rotación
	Apoyo exterior
	Mantenimiento de la cuña
Técnica: viraje fundamental	Cuña
	Bastón
	Mantenimiento de la cuña
	Reunión de esquís
Técnica: paralelo elemental	Contra-rotación
	Extensión
	Bastón
	Mantenimiento
	Angulación

Procedimiento

Las grabaciones se realizaron el primer día de práctica para establecer el nivel del que parte el alumno y el último día de esquí, para poder comparar a posteriori cual era la evolución del aprendizaje.

Entre las grabaciones se realiza un proceso de enseñanza-aprendizaje que combina el método tradicional con un monitor guiando a los alumnos, denominado clase magistral que consiste en que un profesor enseñe las nociones básicas sobre la disciplina en cuestión, y un proceso de enseñanza recíproca y cooperativa por pares entre compañeros, promoviendo la retroalimentación en el momento por parte del compañero y siendo a su vez un aprendizaje mutuo; es decir, por un lado el observador establece que aspectos puede mejorar su compañero y el observado asimila dichos aspectos.

Dicho proceso se realiza durante los tres días de práctica, promoviendo una mejora continua en las situaciones de enseñanza aprendizaje por pares.

Durante el proceso se desarrollan 8,5 horas de práctica con monitor y 4,5 horas de proceso de trabajo por pares (figura 1).

Día 1: Grabación inicial	Día 2: Trabajo por pares	Día 3: Grabación final
<ul style="list-style-type: none"> 9 a 12h: Clase magistral por grupos de nivel técnico. 10h: Grabación inicial a iniciados (niveles A, B Y C). 12h: Grabación inicial a debutantes (nivel 0) 13h: Descanso. 14 a 15:30h: Clase magistral por grupos de nivel técnico. 15:30 a 16:30h: Práctica autónoma por pares. 	<ul style="list-style-type: none"> 9 a 12h: Clase magistral por grupos de nivel técnico. 12 a 13h: Trabajo por pares. 13h: Descanso. 14 a 15:30h: Clase magistral por grupos de nivel técnico. 15:30 a 16:30h: Trabajo por pares. 	<ul style="list-style-type: none"> 9 a 12h: Clase magistral por grupos de nivel técnico. 12 a 13h: Trabajo por pares. 13h: Descanso. 14 a 15:30h: Clase magistral por grupos de nivel técnico. 15:30 a 16:30h: Grabación final y práctica autónoma por pares.

Figura 1. Cronograma seguido durante las prácticas de esquí alpino, enfatizando en la metodología observacional por pares

Calidad del dato

La metodología observacional garantiza una calidad del dato idónea y se efectúan los análisis necesarios (cualitativos y cuantitativos) para hallar las relaciones de diverso orden existentes entre los diferentes criterios y sus respectivas categorías (Anguera, 2013). El control de la calidad del dato se ha llevado a cabo mediante la comparación de los registros realizados por el observador de forma cuantitativa. El observador ha cumplido los requisitos establecidos para llevar a cabo el registro de los datos (Anguera, 2013), siendo especialista en la modalidad de esquí alpino, así mismo, se

llevó a cabo una formación previa con los docentes de la Universidad de Zaragoza, para a posteriori realizar una triangulación de los resultados con un panel de expertos, atendiendo a las recomendaciones de Anguera (2003).

En el proceso de construcción y diseño de la herramienta participaron un panel de expertos en la materia que debían cumplir los siguientes criterios de inclusión (Anguera, 2013); tener la titulación nacional de tercer nivel en esquí alpino y/o Licenciado/Graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte con experiencia profesional en análisis observacional; y haber estado ejerciendo como monitor al menos en una de las últimas 5 temporadas.

Registro de datos

Para la realización del registro de los datos se utilizará la herramienta LINCE versión gratuita (Gabin et al., 2012), y se registran, para su posterior clasificación.

Una vez introducida la herramienta se van cargando los vídeos iniciales y finales de los 99 participantes y se analizan uno a uno categorizando a los esquiadores según el nivel técnico desempeñado durante las bajadas (figura 2).

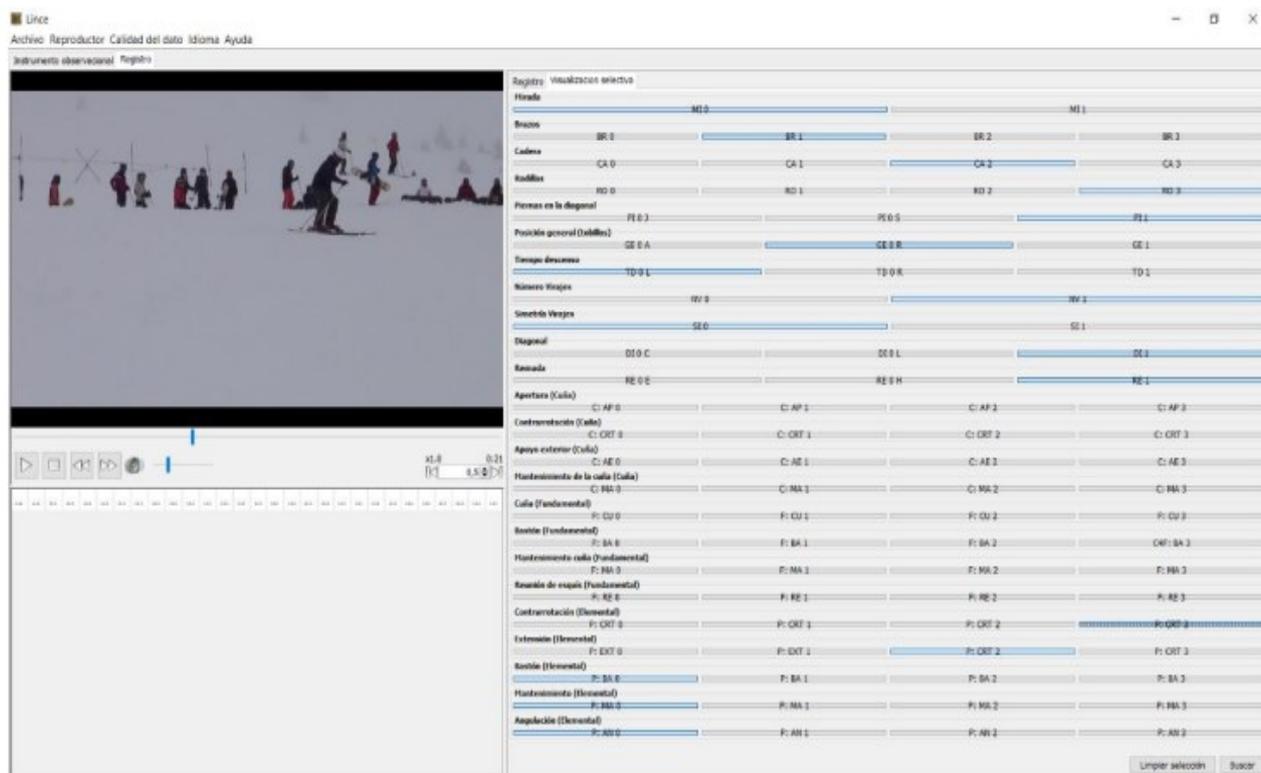


Figura 2. Registro de los datos en el software Lince

Por último, estos datos obtenidos de la herramienta observacional mediante Lince se exportan a Excel. Una vez obtenidos los valores numéricos se aplica una estadística sobre los datos en cada uno de los grupos estudiados.

Análisis estadístico

Para descubrir los hallazgos se utiliza el índice de correlación de Pearson, el cual mide la relación lineal entre dos parámetros cuantitativos y aleatorios. También se analiza el coeficiente de determinación (R^2) con la finalidad de establecer cómo interactúan las variables propuestas entre sí, pudiendo predecir un resultado en función de la correlación entre dos variables.

Resultados

Los resultados que se presentan a continuación son obtenidos de las diferentes dimensiones analizadas con más representatividad estadística entre los cursos, tanto en los datos iniciales como en los finales.

Respecto a los resultados iniciales de las puntuaciones de la dimensión Técnica (tabla 2) entre los cursos 2021/2022 y 2022/2023, la correlación es débil o moderada (R^2 Inicial: 0,141; Coeficiente de Pearson Inicial: 0,376; R^2 Final: 0,011; Coeficiente de Pearson Final: 0,107).

Los datos finales referentes a la técnica (tabla 2), muestran una relación débil entre los cursos 2021/2022 y 2022/2023 obteniendo valores cercanos al 0 en el Coeficiente de Pearson (R^2 Inicial: 0,059; Coeficiente de Pearson Inicial: 0,244; R^2 Final: 0,009; Coeficiente de Pearson Final: 0,098).

Tabla 2. Resultados iniciales y finales de las puntuaciones de la dimensión "Técnica".

	Técnica Inicial	Técnica Inicial	Técnica Final	Técnica Final
	Curso 2021/2022	Curso 2022/2023	Curso 2021/2022	Curso 2022/2023
R^2	0,1417	0,0116	0,0599	0,0097
Coeficiente de Pearson	0,3764	0,1077	0,2447	0,0985

Con respecto a los resultados finales de la dimensión Posición (tabla 3), entre los cursos 2021/2022 y 2022/2023 se encuentran resultados con poca fuerza de correlación (R^2 Inicial: 0,130; Coeficiente de Pearson Inicial: 0,360; R^2 Final: 0,105; Coeficiente de Pearson Final: 0,324).

Los resultados finales de la dimensión Trayectoria (tabla 4), entre los cursos 2021/2022 y 2022/2023 no poseen una relación lineal fuerte, ya que la correlación de estos datos presenta valores débiles (R^2 Inicial: 0,067; Coeficiente de Pearson Inicial: 0,260; R^2 Final: 0,005; Coeficiente de Pearson Final: 0,075).

Tabla 3.
Resultados finales de las puntuaciones de la dimensión "Posición".

	Posición Final Curso 2021/2022	Posición Final Curso 2022/2023
R2	0,1301	0,105
Coefficiente de Pearson	0,3607	0,3240

Tabla 4.
Resultados finales de las puntuaciones de la dimensión "Trayectoria".

	Trayectoria Final Curso 2021/2022	Trayectoria Final Curso 2022/2023
R2	0,0679	0,0057
Coefficiente de Pearson	0,2606	0,0755

Respecto a los resultados de las puntuaciones de las dimensiones Posición, Trayectoria y Técnica iniciales (tabla 5), en el curso 2022/2023 se puede observar una correlación moderada, entre los valores obtenidos en la dimensión Posición con respecto a la Técnica (R^2 : 0,316 y Coeficiente de Pearson: 0,562).

Respecto a los resultados de las variables Posición, Trayectoria y Técnica finales (tabla 5), en el curso 2022/2023 se puede observar una correlación moderada entre los valores de Posición y Trayectoria y también en los valores obtenidos de la Trayectoria con la Técnica, además se ve una correlación fuerte entre los datos obtenidos de la Posición y la Técnica (R^2 : 0,462 y Coeficiente de Pearson: 0,68).

Tabla 5.
Resultados iniciales y finales de las puntuaciones de las dimensiones Posición, Trayectoria y Técnica

Resultados de las dimensiones posición, trayectoria y técnica iniciales			
	Posición/Trayectoria Curso 2022/2023	Posición/Técnica Curso 2022/2023	Trayectoria/Técnica Curso 2022/2023
R2	0,0697	0,3163	0,1053
Coefficiente de Pearson	0,2640	0,5624	0,3245
Resultados de las dimensiones posición, trayectoria y técnica finales			
	Posición/Trayectoria Curso 2022/2023	Posición/Técnica Curso 2022/2023	Trayectoria/Técnica Curso 2022/2023
R2	0,1923	0,4626	0,1943
Coefficiente de Pearson	0,4385	0,6801	0,4408

Discusión

Los hallazgos más relevantes que se observan son la correlación moderada existente entre los datos iniciales las dimensiones de Posición y Técnica (R^2 : 0,316 y Coeficiente de Pearson: 0,562) (tabla 5), y una correlación fuerte en los datos finales de Posición y Técnica (R^2 : 0,4626 y Coeficiente de Pearson 0,680) (tabla 5), en el curso 2022/2023.

La obtención de resultados con significación estadística alcanza su punto culminante en los años más recientes del estudio, evidenciando una mejora continua en la comprensión y aplicación de la técnica esquí.

Así se puede afirmar que un Coeficiente de Pearson cercano a 1 indica una correlación positiva fuerte entre ambas dimensiones, estableciendo que ciertas posiciones corporales del esquiador están asociadas con una técnica más efectiva en el esquí. Por otro lado, un valor de R2 cercano a 1 señala una relación fuerte entre ambas dimensiones pudiendo establecer ambos resultados en función del análisis

de una dimensión; en este caso muestra como la técnica influye de manera significativa en los resultados de la posición de esquí alpino.

Los hallazgos de estos resultados poseen varias implicaciones prácticas interesantes entre las relaciones entre técnica y posición. En un primer momento la posición influye decisivamente en la ejecución técnica y en el rendimiento motor del aprendizaje y entrenamiento de estadios iniciales. Mientras que, en momentos posteriores es la técnica un factor clave para mejorar la posición y evitar o prevenir lesiones y también errores o vicios que dificultarán la progresión, desarrollo y rendimiento futuros del esquiador.

En cuanto al análisis comparativo con otras herramientas, cabe señalar que no hay fundamentación empírica sobre otras herramientas; no obstante, las metodologías que requieren descubrir e indagar por parte del propio alumno son las que muestran más eficacia en el aprendizaje (Álamo et al. 2011). Además, se evidencia la importancia de conocer el error de forma previa a la ejecución, debido a que aumenta el nivel de aprendizaje de la ejecución, siendo los modelos los propios alumnos, estrategia que se ha utilizado en otras disciplinas deportivas como el judo (Gutiérrez et al. 2011).

La utilización de la nueva versión del instrumento ASLOT (Murillo et al. 2021), permitió una recopilación de datos más precisa y un análisis más profundo de las habilidades de esquí. La implementación de esta herramienta ASLOT-2 proporcionó una visión más nítida de los patrones de movimiento, identificando matices significativos que ofrecen una valiosa información para la mejora de la técnica, influyendo en la seguridad de las prácticas (Crespo, 2022).

La herramienta ASLOT-2, diseñada específicamente para evaluar la técnica, posición y trayectoria de los esquiadores debutantes, representa un avance significativo y novedoso en la evaluación del rendimiento en este deporte, facilitando la identificación de áreas de mejora y el diseño de programas de enseñanza y entrenamiento individualizados, complementado en calidad los estudios de Gómez-López et al. (2002, 2004).

La implementación de ASLOT-2 junto con la metodología observacional por pares ha demostrado ser una herramienta eficaz en la mejora del proceso de enseñanza del esquí alpino en alumnos universitarios. ASLOT-2 proporciona una plataforma tecnológica avanzada que permite a los estudiantes registrar y analizar sus técnicas de esquí en tiempo real, facilitando una retroalimentación inmediata y precisa. Al combinar esto con la metodología observacional por pares, donde los estudiantes evalúan y comentan sobre las habilidades de sus compañeros, se fomenta un entorno colaborativo de aprendizaje. Esta sinergia no solo mejora la comprensión teórica y práctica de los movimientos técnicos del esquí, sino que también promueve la autoevaluación y el desarrollo de habilidades críticas de observación y comunicación. En consecuencia, los alumnos experimentan un aprendizaje más profundo y significativo, lo que se traduce en un notable progreso en su desempeño en el esquí alpino.

Conclusiones

1. ASLOT-2 permite una retroalimentación instantánea y precisa, lo que facilita la corrección de errores y el refinamiento de las técnicas de esquí alpino en tiempo real. Esto contribuye a un aprendizaje más eficiente y efectivo, ya que los estudiantes pueden ajustar su desempeño de manera inmediata.

2. La metodología observacional por pares, integrada con ASLOT-2, promueve un entorno de aprendizaje colaborativo. Los estudiantes no solo reciben comentarios de sus instructores, sino también de sus compañeros, lo que enriquece el proceso de aprendizaje. Esta práctica no solo mejora la técnica individual, sino que también desarrolla habilidades críticas de observación y evaluación entre los alumnos.

3. Al observar y evaluar a sus compañeros, los estudiantes desarrollan una mayor conciencia de los aspectos técnicos y tácticos del esquí alpino. Esta metodología fomenta la autoevaluación y el pensamiento crítico, habilidades esenciales tanto dentro como fuera del ámbito deportivo.

4. La combinación de la tecnología avanzada de ASLOT-2 y la observación por pares ha demostrado acelerar significativamente el progreso en el desempeño de los estudiantes. La integración de estos métodos crea un ciclo de aprendizaje continuo, donde los alumnos pueden aprender de sus errores, recibir múltiples fuentes de retroalimentación y aplicar mejoras de manera más rápida y efectiva.

Referencias

- Aguado-Méndez, R. D., González-Jurado, J. A., Otero-Saborido, F. (2020). Análisis observacional de goles recibidos por el Real Betis en La Liga: estudio de caso. *Retos*, 38, 355-362
- Álamo, J. M., Amador, F., Dopico, X., Iglesias, E., Quintana, B. (2011). Modelos de enseñanza en la iniciación deportiva y el deporte escolar. Estudio comparativo en judo. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 104 (2º), 88-95. ISSN: 1577-4015
- Álvarez, J., Murillo, V., Casterad, J., Nuviala, A. (2020). Valoración del aprendizaje técnico del voleibol mediante la metodología observacional por pares en estudiantes universitarios. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17 (51), 31-39
- Anguera, M.T. (1986). Metodología de la observación en las ciencias humanas. Colección Teorema. Serie Mayor.
- Anguera, M.T. (2003). La observación. En C. Moreno Rosset (Ed.), *Evaluación psicológica. Concepto, proceso y aplicación en las áreas del desarrollo y de la inteligencia* (pp. 271-308). Madrid: Sanz y Torres.
- Anguera, M.T. (2009). Methodological observation in sport: Current situation and challenges for the next future. *Motricidade*, 5 (3), 15-25.
- Anguera, M. T., Hernández-Mendo, A. (2015). Técnicas de análisis en estudios observacionales en ciencias del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 13-30. <https://doi.org/10.4321/s1578-84232015000100002>.
- Anguera, M. T., Blanco, A., Hernández, A., & Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación. *Psicología del Deporte*, 11, 63-76.
- Anguera, M.T., Camerino, O., Castañer, M., Sánchez-Algarra, P. and Onwuegbuzie, A. J. (2017). The specificity of observational studies in physical activity and Sports sciences: Moving forward in mixed methods research and proposals for achieving quantitative and qualitative symmetry. *Front. Psychol.* 8:2196. doi: 10.3389/fpsyg.2017.02196
- Anguera, M.T. y Hernández-Mendo A. (2013). La Metodología Observacional en el Ámbito del Deporte. e-balonmano.com: *Revista de Ciencias del Deporte*. 9(3), 135-160. ISSN 1885 – 7019
- Anguera, M.T., Portell, M., Chacón-Moscoso, S. and Sanduete-Chaves, S. (2018). Indirect observation in everyday contexts: concepts and methodological guidelines within a mixed methods framework. *Front. Psychol.* 9:13. doi:10.3389/fpsyg.2018.00013
- Anguera, M.T., Blanco-Villaseñor, Á. (2006). Fitxes per a investigadors ; Cómo se lleva a cabo un registro observacional ? *Bulletí de la recerca. Universitat de Barcelona*, 4, 1-7.
- Blanco, P. (2012). El análisis observacional del rendimiento en el lanzamiento de balonmano de la selección española promesas. E-Balonmano.com: *Revista de Ciencias del Deporte*. 8 (2), 83-92. ISSN 1885 – 7019
- Calero, S., Suárez, C. (2012). Guía operativa sobre metodología observacional para registrar rendimiento técnico-táctico en el voleibol de alto nivel. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. 17 (167)
- Conde-Pipó, J.; Melguizo-Ibáñez, E.; Mariscal-Arcas, M.; Zurita-Ortega, F.; Ubago-Jiménez, J. L.; Puertas-Molero, P. (2022). Influencia de los factores psicosociales, autoconcepto y motivación en el esquí alpino: una revisión sistemática. *Journal of Sport and Health Research*. 14 (Supl 1):13-24. ISSN: 1989-6239
- Crespo, J. (2022, marzo). Prevención y readaptación de LCA en esquí alpino profesional [Trabajo Fin de Grado]. Universidad Europea, Madrid
- De Benito, A. M., García-Tormo, J. V., Izquierdo, J. M., Sedano, S., Redondo, J. C., Cuadrado, G. (2011). Análisis de movimientos en escalada deportiva: Propuesta metodológica basada en la metodología observacional. *Motricidad. European Journal of Human Movement*. 27, 21-42. ISSN: 0214-0071
- Díez, C. (1991). Preparación física del equipo de élite de esquí alpino. *Apunts, Educación Física y Deportes*. 18, 143-150
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., Castañer, M. (2012). Lince: Multiplatform Sport Analysis Software. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692-4694. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.320>
- Garzón, B., Lapresa, D., Anguera, M. T., Arana, J. (2011).

- Análisis observacional del lanzamiento de tiro libre en jugadores de baloncestobase. *Psicothema*. 23 (4), 851-857
- Girard, J.M. and Cohn J.F. (2016). A Primer on Observational Measurement. *Sage journals*. 23(4): 404-413. doi:10.1177/1073191116635807.
- Gómez-López, P., Gutiérrez-Dávila, M., Soto-Hermoso, V. M. (2002). Análisis biomecánico de la técnica individual del viraje en esquí alpino de competición. *Biomecánica*. 10 (1), 33-44
- Gómez, M. y Sanz, E. (2004). La enseñanza del esquí alpino en las clases de Educación Física de la Educación Secundaria Obligatoria. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. 4, 11-24. ISSN: 1579-1726
- Gutiérrez, A., Prieto, I., Camerino, O., Anguera, M.T. (2011). Identificación y análisis del aprendizaje del judo mediante la metodología observacional. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 104 (2), 46-55. ISSN: 1577-4015
- Marina, I (2020, junio 16). Análisis del potencial educativo de las Semanas Blancas de esquí alpino. [Trabajo Fin de Grado]. Universidad de Zaragoza, Huesca
- Montes, C. (2022). Prevalencia de patología del pie y factores de riesgo en una población que practica esquí alpino. [Trabajo Fin de Grado]. Universidad da Coruña, La Coruña
- Moreno, E., Gómez, M. A. (2017). Validación herramienta observacional para el análisis de rachas de lanzamiento en baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*. 26 (1), 87-93
- Murillo, V., Abós, L., Edo, D., Guillén, R., Álvarez, J. (2021). Diseño y validación de una herramienta de observación del aprendizaje técnico del esquí alpino (ASLOT). *Revista Iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*. 15 (4), 174-179. ISSN: 1886-8576
- Navarro, I. (2019, septiembre). Creación de un protocolo de evaluación técnica en esquí alpino [Trabajo Fin de Máster]. Universidad de Granada, Granada
- Stöggel, T., Kröll, J., Helmberger, R., Cudrigh, M., Müller, E. (2018). Acute Effects of an Ergometer-Based Dryland Alpine Skiing specific High Intensity Interval Training. *Frontiers in Physiology*. 9:1485. doi: 10.3389/fphys.2018.01485
- Valdecabres, R., de Benito, A. M., Casal, C. A., Pablos, C. (2019). Diseño y validación de una herramienta observacional para el bádminton (BOT). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 19 (74), 209-223. ISSN: 1577-0354
- Vernetta, M., Gutiérrez, A., López, J. (2009). Efecto del nivel de maestría del modelo y del conocimiento previo del error en el aprendizaje de una habilidad gimnástica acrobática. *Revista de Investigación en Educación*. 6, 24-32.

Datos de los/as autores/as:

Ángel Gil Gil	angel_bcit@hotmail.com	Autor/a
Miguel Ángel Millán Villarroya	mamillan16@gmail.com	Autor/a
Roberto Guillén Correas	ertulin@hotmail.com	Autor/a
Víctor Murillo Lorente	vmurillo@unizar.es	Autor/a
Javier Álvarez Medina	javialv@unizar.es	Autor/a
Luis Pueyo Romeo	lpueyo@posta.unizar.es	Autor/a

Anexo 1. Aslot-2

Dimensión	Categoría	Definición de categorías e indicadores
-----------	-----------	--

Posición	Mirada	Esta categoría hace referencia a la posición de la mirada, donde la cabeza debe de estar mirando hacia delante y anticipadamente hacia el siguiente giro, con el mentón elevado.	
		0	Si lo hace menos del 50 % del tiempo.
		1	Si lo hace igual o más de un 50 % del tiempo.
	Brazos	Esta categoría hace referencia a la posición de los brazos, que deben estar paralelos, separados a la anchura de los hombros y elevados a la altura del codo.	
		0	Cuando el sujeto no lleva los brazos adecuadamente o lo hace menos del 24 % del tiempo.
		1	Si lleva los brazos adecuadamente entre un 25-49 % del tiempo.
		2	Brazos adecuadamente entre un 50-74 % del tiempo.
		3	Brazos correctos entre un 75-100 % del tiempo.
	Cadera	Esta categoría hace referencia a la posición de la cadera, que debe estar ligeramente flexionada, donde los hombros quedan a la altura de la punta de los pies.	
		0	Cuando el sujeto no lleva la cadera adecuadamente o lo hace menos del 24 % del tiempo.
		1	Si lleva la cadera adecuadamente entre un 25-49 % del tiempo.
		2	Cadera correcta entre un 50-74 % del tiempo.
		3	Cadera correcta entre un 75-100 % del tiempo.
	Rodillas	Esta categoría hace referencia a la posición de las rodillas, donde ambas deben estar semi-flexionadas en todo momento.	
		0	Cuando el sujeto no lleva las rodillas y tobillos adecuadamente o menos del 24 % del tiempo.
		1	Si lleva las rodillas adecuadamente entre un 25-49 % del tiempo.
		2	Rodillas correctas entre un 50-74 % del tiempo.
		3	Rodillas correctas entre un 75-100 % del tiempo.
	Piernas en la diagonal	Hace referencia a la posición de las piernas que deben ir paralelas, separadas a la anchura de la cadera y el esqui interior ligeramente adelantado respecto al exterior.	
0 J		Cuando el sujeto lleva las piernas juntas.	
0 S		Cuando el sujeto lleva las piernas separadas.	
1		Cuando lleva las piernas adecuadamente.	
Posición general	Esta categoría hace referencia a la posición general del cuerpo, la cual debe estar centrada, con la cadera verticalmente sobre el centro de las botas, ni muy adelantada, ni muy retrasada .		
	0 A	Cuando el sujeto tiene una posición adelantada.	
	0 R	Cuando el sujeto tiene una posición retrasada.	
	1 C	Cuando el sujeto tiene una posición centrada.	

Valoración dimensión: Posición	Sumatorio	Factor	Puntuación máxima
	11	1	11

Dimensión	Categoría	Definición de categorías e indicadores	
Trayectoria	Tiempo descenso	Esta categoría hace referencia al tiempo apropiado en descender empezando a contabilizar desde la primer curva y siendo lo apropiado entre 30-40 segundos.	
		0 L	Si el tiempo es más de 40 segundos.
		0 R	Si el tiempo empleado es menos de 30 segundos.
		1	Cuando el tiempo empleado está comprendido entre 30 y 40 segundos.

N.º virajes	Esta categoría hace referencia al número adecuado de curvas en el descenso según el tiempo establecido.	
	0	Si es menos de 6 o más de 10.
1	Cuando el número esté entre 6-10 curvas o virajes.	
Simetríavirajes	Esta categoría hace referencia a la simetría en la técnica y trazado de los giros en el descenso.	
	0	Cuando el sujeto no gira con simetría entre lado izquierdo y derecho.
	1	Cuando el sujeto hace virajes con simetría entre ambos lados.
Diagonal	Esta categoría hace referencia a la existencia de deslizamiento en diagonal, es la distancia que hay entre el final de un viraje y el inicio del siguiente. Se considera adecuada una diagonal de 3 a 6 metros.	
	0 C	Cuando la diagonal sea menor a 3 m.
	0 L	Cuando la diagonal sea mayor de 6 m.
	1	Cuando la diagonal sea de 3 a 6 m.
Remada	Hace referencia a la acción de remada, empuje o tracción de brazos con los bastones.	
	0 E	Cuando el sujeto rema en algún momento del descenso de manera esporádica.
	0 H	Cuando el sujeto rema durante el descenso de manera habitual.
	1	Cuando el sujeto no rema en el descenso.

Valoración dimensión: Trayectoria	Sumatorio	Factor	Puntuación máxima
	5	2	10

Dimensión	Categoría	Definición de categorías e indicadores	
Técnica: Giro en Cuña	Apertura	Esta categoría hace referencia al inicio del giro con un ligero aumento de la cuña, donde los esquís se deslizan sobre la nieve formando una convergencia de los esquís en cuña, deslizándolos sobre la nieve formando una convergencia de espátulas y una divergencia de colas antes de iniciar el giro.	
		0	Cuando el sujeto no empieza el giro en cuña o lo hace menos del 24% de las veces.
		1	Si realiza la posición cuña correctamente entre un 25-49% de las veces.
		2	Si hace la cuña correcta entre un 50-74% de las veces.
		3	Si hace la cuña correcta entre un 75-100% de las veces.
	Contrarrotación	Esta categoría hace referencia a una ligera contrarrotación de la parte superior del tronco para facilitar el inicio del giro facilitando la anticipación del giro.	
		0	Cuando el sujeto no realiza una ligera contrarrotación o lo hace menos del 24% de las veces.
		1	Si realiza una ligera contrarrotación entre un 25-49% de las veces.
		2	Si realiza una ligera contrarrotación entre un 50-74% de las veces.
		3	Si realiza una ligera contrarrotación entre un 75-100% de las veces.
	Apoyo exterior	Se refiere al apoyo del peso en el esquí exterior junto a la carga lateral de nuestro cuerpo sobre esta pierna mediante la flexión de rodilla.	
		0	Cuando el sujeto no se apoya en el esquí exterior y no realiza una flexión de rodilla o lo hace menos del 24% de las veces.

		1	Si realiza el apoyo y la flexión de rodilla entre un 25-49% de las veces.
		2	Si realiza el apoyo y la flexión de rodilla entre un 50-74% de las veces.
		3	Si realiza el apoyo y la flexión de rodilla entre un 75-100% de las veces.
	Mantenimiento de la cuña	Esta categoría hace referencia al mantenimiento de la posición de la cuña durante todo el desplazamiento, en la línea de máxima pendiente y en la diagonal, aunque con distinto grado de apertura.	
		0	Cuando el sujeto no mantiene la posición de cuña o lo hace menos del 24 % de las veces.
		1	Si mantiene la cuña entre un 25-49 % de las veces.
		2	Si mantiene la cuña entre un 50-74 % de las veces.
		3	Si mantiene la cuña entre un 75-100 % de las veces.

Valoración dimensión: Técnica: Giro en cuña	Sumatorio	Factor	Puntuación máxima
	12	2	24

Dimensión	Categoría	Definición de categorías e indicadores	
Técnica: Viraje fundamental	Cuña	Hace referencia al inicio del viraje a través de un giro en cuña claramente definido con contrarrotación del tronco en el sentido de giro con ligera extensión de rodilla exterior y posterior carga de peso en la otra pierna.	
		0	Cuando el sujeto no empieza el giro en cuña o lo hace menos del 24% de las veces.
		1	Si realiza la posición cuña correctamente entre un 25-49% de las veces.
		2	Si hace la cuña correcta entre un 50-74% de las veces.
		3	Si hace la cuña correcta entre un 75-100% de las veces.
	Bastón	Esta categoría hace referencia al clavado de bastón: será entre la punta de la espátula y la fijación como si se formara un triángulo, siempre en dirección hacia la pendiente, con un ligero movimiento de muñeca. La orientación del sujeto es mirando hacia línea de máxima pendiente.	
		0	Cuando el sujeto no mantiene la posición de cuña o lo hace menos del 24 % de las veces.
		1	Si mantiene la cuña entre un 25-49 % de las veces.
		2	Si mantiene la cuña entre un 50-74 % de las veces.
		3	Si mantiene la cuña entre un 75-100 % de las veces.
	Mantenimiento cuña	Esta categoría hace referencia al mantenimiento de la posición de la cuña en la línea de máxima pendiente durante el tiempo suficiente para ejecutar los siguientes pasos (2-3 segundos, aproximadamente).	
		0	Si no realiza el clavado de bastón durante los virajes o lo hace menos del 24% de las veces.
		1	Cuando realiza el clavado de bastón correcto entre un 25-49 % de las veces.
		2	Cuando realiza el clavado correcto entre un 50-74 % de las veces.
		3	Cuando realiza el clavado correcto entre un 75-100 % de las veces.
	Reunión de esquís	Hace referencia a la adducción de piernas o la reunión y agrupamiento de las tablas para que queden paralelas en el tramo final del viraje, de forma que se finaliza el viraje en posición de deslizamiento.	
		0	Cuando no realiza la reunión de los esquís en paralelo o lo hace menos del 24 % de las veces.

	1	Si realiza la reunión de los esquís entre un 25-49 % de las veces.
	2	Si realiza la reunión de los esquís entre un 50-74 % de las veces.
	3	Si realiza la reunión de los esquís entre un 75-100 % de las veces.

Valoración dimensión: Técnica: Viraje fundamental	Sumatorio	Factor	Puntuación máxima
	12	3	36

Dimensión	Categoría	Definición de categorías e indicadores	
Técnica: Paralelo elemental	Contrarrotación	Esta categoría hace referencia a una ligera contrarrotación de la parte superior del tronco a modo de anticipación del próximo viraje.	
		0	Cuando no realiza la reunión de los esquís en paralelo o lo hace menos del 24 % de las veces.
		1	Si realiza la reunión de los esquís entre un 25-49 % de las veces.
		2	Si realiza la reunión de los esquís entre un 50-74 % de las veces.
		3	Si realiza la reunión de los esquís entre un 75-100 % de las veces.
	Extensión	Esta categoría hace referencia al impulso desde la pierna interior iniciando el movimiento alternativo que realizan las piernas y la extensión e inclinación del esquiador.	
		0	Cuando no realiza la reunión de los esquís en paralelo o lo hace menos del 24 % de las veces.
		1	Si realiza la reunión de los esquís entre un 25-49 % de las veces.
		2	Si realiza la reunión de los esquís entre un 50-74 % de las veces.
		3	Si realiza la reunión de los esquís entre un 75-100 % de las veces.
	Bastón	Esta categoría hace referencia al clavado de bastón: será entre la punta de la espátula y la fijación como si se formara un triángulo, siempre en dirección hacia la pendiente, con un ligero movimiento de muñeca. La orientación del sujeto es mirando hacia línea de máxima pendiente.	
		0	Cuando no realiza la reunión de los esquís en paralelo o lo hace menos del 24 % de las veces.
		1	Si realiza la reunión de los esquís entre un 25-49 % de las veces.
		2	Si realiza la reunión de los esquís entre un 50-74 % de las veces.
		3	Si realiza la reunión de los esquís entre un 75-100 % de las veces.
	Mantenimiento posición	Esta categoría hace referencia al mantenimiento de la posición en la línea de máxima pendiente durante el tiempo suficiente para ejecutar los siguientes pasos (2-3 segundos, aproximadamente).	
		0	Cuando no realiza la reunión de los esquís en paralelo o lo hace menos del 24 % de las veces.
		1	Si realiza la reunión de los esquís entre un 25-49 % de las veces.
		2	Si realiza la reunión de los esquís entre un 50-74 % de las veces.
		3	Si realiza la reunión de los esquís entre un 75-100 % de las veces.
	Angulación	Esta categoría hace referencia a la finalización del viraje con angulación y totalmente en paralelo.	
		0	Cuando no realiza la reunión de los esquís en paralelo o lo hace menos del 24 % de las veces.
		1	Si realiza la reunión de los esquís entre un 25-49 % de las veces.

	2	Si realiza la reunión de los esquís entre un 50-74 % de las veces.
	3	Si realiza la reunión de los esquís entre un 75-100 % de las veces.

Valoración dimensión: Técnica: Paralelo elemental	Sumatorio	Factor	Puntuación máxima
	15	4	60