

**DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE OBSERVACIÓN DEL APRENDIZAJE TÉCNICO DEL ESQUÍ ALPINO (ASLOT).****Víctor Murillo Lorente<sup>1\*</sup>, Laura Abós Bassa<sup>2</sup>, Diego Edo Martínez<sup>2</sup>, Roberto Guillén Correas<sup>2</sup>, Javier Álvarez Medina<sup>2</sup>, Mario Amatria Jiménez<sup>3</sup>****<sup>1</sup>Fisiatría y Enfermería, Universidad de Zaragoza, Spain; <sup>2</sup>Facultad de Educación, Universidad Pontificia de Salamanca, Spain; <sup>3</sup>University of Salamanca, Spain**

**Resumen:** En los últimos años se han realizado estudios sobre el esquí alpino con diferentes objetivos. Sin embargo no existen estudios que hayan abordado el análisis de los comportamientos de los esquiadores en el seno de la metodología observacional y mucho menos que analicen su ejecución técnica de forma cualitativa. En la actualidad no existe una herramienta validada para medir la calidad de los informes de este tipo de estudios en dicha disciplina. Así, el presente trabajo tiene como objeto de estudio validar una herramienta observacional diseñada ad hoc para analizar el aprendizaje técnico del esquí alpino en sujetos debutantes o de nivel muy bajo mediante el uso a nivel cualitativo de la metodología observacional. Para el desarrollo de la presente investigación se tomó como muestra los alumnos de 4º curso del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Zaragoza de la promoción 2016-2020. La muestra estuvo compuesta por 48 multieventos registrados obtenidos a partir del número de descensos válidos realizados, correspondientes a dos descensos por cada sujeto. Se creó una herramienta observacional combinando diferentes sistemas de categorías y formatos de campo denominada Alpine Skiing Learning Observation Tool (ASLOT) constituida por 22 criterios y 83 categorías. Para el registro de los datos se empleó la aplicación informática LINC Win10 y para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS para Windows versión 20.0 y la hoja de cálculo Excel. También se empleó el programa SAGT v1.0 para el análisis de la generalizabilidad. Para determinar la fiabilidad de los datos obtenidos a partir del instrumento de observación se hizo el análisis para la obtención del estadístico Kappa de Cohen. Los resultados determinan que la herramienta taxonómica ASLOT permite analizar el aprendizaje técnico en esquiadores debutantes y permite la codificación de la frecuencia, orden y duración de las acciones que se dan en las primeras fases de aprendizaje del esquí alpino, concretamente en los giros en cuña, el viraje fundamental elemental y el viraje paralelo elemental. Sin duda esta herramienta ayudará a formadores y entrenadores de esquí alpino en la enseñanza y análisis de la técnica.

**Palabras clave:** Esquí alpino, Análisis técnico, Metodología observacional, Herramienta de observación

**Abstract:** In recent years, studies have been carried out on alpine skiing with different objectives. However, there are no studies that have addressed the analysis of skiers' behavior with in the observational methodology, much less that analyze their technical execution in a qualitative way. At present there is no validated tool to measure the quality of the reports of this type of studies in this discipline. Thus, the present work aims to validate an observational tool designed ad hoc to analyze the technical learning of alpine skiing in beginners or very low level subjects through the use of observational methodology at a qualitative level. For the development of this research, the students of the 4th year of the Degree in Physical Activity and Sports Sciences of the

Manuscrito recibido: 17/02/2021

Manuscrito aceptado: 15/04/2021

Dirección de contacto: Víctor Murillo Lorente, Fisiatría y Enfermería, Universidad de Zaragoza, Spain

Correo-e: vmurillo@unizar.es

University of Zaragoza from the 2016-2020 class were taken as a sample. The simple consisted of 48 registered multi-events obtained from the number of valid descents made, corresponding to two descents for each subject. An observational tool was created combining different category systems and field formats called Alpine Skiing Learning Observation Tool (ASLOT), consisting of 22 criteria and 83 categories. The LINC Win10 computer application was used to record the data, and the SPSS statistical package for Windows version 20.0 and the Excel spreadsheet were used for statistical analysis. The SAGT v1.0 program was also used for generalizability analysis. To determine the reliability of the data obtained from the observation instrument, the analysis was made to obtain Cohen's Kappa statistic. The results determine that the ASLOT taxonomic tool allows the analysis of technical learning in beginner skiers and allows the coding of the frequency, order and duration of the actions that occur in the first stages of learning alpine skiing, specifically in wedge turns, the elementary fundamental turn and the elementary parallel turn. Without a doubt, this tool will help alpine ski trainers and trainers in teaching and analyzing the technique.

**Keywords:** ALPINE SKI, TECHNICAL ANALYSIS, OBSERVATIONAL METHODOLOGY, OBSERVATION TOOL

**Resumo:** Nos últimos anos, estudos têm sido realizados sobre o esquí alpino com diferentes objetivos. No entanto, não existem estudos que abordem a análise do comportamento dos esquiadores dentro da metodologia observacional, muito menos que analisem sua execução técnica de forma qualitativa. Atualmente não existe um instrumento validado para medir a qualidade dos relatórios deste tipo de estudos nesta disciplina. Assim, o presente trabalho tem como objetivo validar uma ferramenta de observação concebida ad hoc para analisar o aprendizado técnico do esquí alpino em alunos iniciantes ou de baixo nível por meio do uso de metodologia observacional em nível qualitativo. Para o desenvolvimento desta investigação, foram tomados como amostra os alunos do 4.º ano da Licenciatura em Atividade Física e Ciências do Desporto da Universidade de Zaragoza da turma 2016-2020. A amostra foi composta por 48 multieventos registrados obtidos a partir do número de descidas válidas realizadas, correspondendo a duas descidas para cada sujeito. Uma ferramenta de observação foi criada combinando diferentes sistemas de categorias e formatos de campo chamada

Alpine Skiing Learning Observation Tool (ASLOT), consistindo de 22 critérios e 83 categorias. Para o registro dos dados foi utilizado o aplicativo LINC Win10, e para a análise estatística foi utilizado o pacote estatístico SPSS para Windows versão 20.0 e planilha Excel. O programa SAGT v1.0 também foi usado para análise de generalização. Para determinar a confiabilidade dos dados obtidos no instrumento de observação, a análise foi feita para obtenção da estatística Kappa de Cohen. Os resultados determinam que a ferramenta taxonômica ASLOT permite a análise do aprendizado técnico em esquiadores iniciantes e permite a codificação da frequência, ordem e duração das ações que ocorrem nas primeiras etapas do aprendizado do esquí alpino, especificamente em curvas em cuña, a volta fundamental elemental e a volta paralela elemental. Sem dúvida, esta ferramenta ajudará os treinadores e treinadores de esquí alpino no ensino e análise da técnica.

**Palabras clave:** ALPINE SKI, ANÁLISE TÉCNICA, METODOLOGIA OBSERVACIONAL, FERRAMENTA DE OBSERVAÇÃO

**INTRODUCTION**

La Metodología Observacional (MO) tiene un inmenso potencial en el estudio del comportamiento humano (Anguera, 2010), y, por ende, en el correspondiente al comportamiento deportivo en su más amplia expresión (Anguera, 2009). Su uso otorga la oportunidad de analizar los deportes en su contexto y dinámicas habituales, por lo que ha sido muy utilizado para el estudio de diferentes modalidades deportivas (Anguera y Hernández-Mendo, 2013, 2014, 2015). El campo concreto de esta, tal como se aplica a los deportes, actualmente se beneficia del desarrollo avanzado de análisis estadísticos y softwares específicos para estudiar los comportamientos relacionados con el deporte de hombres y mujeres para obtener indicadores que mejoren su rendimiento (Anguera y Hernández-Mendo, 2015; Anguera et al., 2017, 2018). Se dispone en la actualidad de abundantes softwares que facilitan el esfuerzo del investigador (Anguera y Hernández-Mendo, 2013) para las diferentes etapas del proceso (especialmente registro, control de calidad del dato y análisis) como son LINC (Gabin et al., 2012), LINC PLUS (Soto et al. 2019), GSEQ (Bakeman y Quera, 2011), HOISAN (Hernández-Mendo et al., 2012), MOTS (Castellano et al., 2008) o SOCCEREYE (Barreira et al., 2013). Para la obtención de información, Holmes (2013) determina que el estudio observacional, mediante observación indirecta, permite recopilar información

evaluativa en la que el evaluador observa al sujeto en su entorno habitual, sin provocar alteraciones, favoreciendo que múltiples observadores separados en tiempo y espacio vean información idéntica, facilitándoles el control en la reproducción del registro (Girard, 2016). La validez del contenido de la prueba es intrascendente si los observadores no usan los criterios apropiados para asignar sus mediciones o si están influenciados indebidamente por factores irrelevantes de la construcción (Girard, 2016).

En los últimos años se han realizado estudios sobre el esquí alpino con diferentes objetivos, analizando entre otros aspectos el riesgo de lesión en esta modalidad (Davey et al., 2019), los tipos de entrenamientos existentes (Stöggel et al., 2018), las variables aeróbicas que influyen (Nilsson et al., 2018), las demandas respiratorias y metabólicas de este deporte (Polat, 2016), las diferencias entre el esquí alpino y otras modalidades deportivas a nivel técnico (Stöggel et al., 2016), los hábitos nutricionales y de rendimiento (Longo et al., 2019) y la comparación de percepciones de entrenadores y esquiadores en el entrenamiento (Davis et al., 2019). Sin embargo no existen estudios que hayan abordado el análisis de los comportamientos de los esquiadores en el seno de la metodología observacional y mucho menos que analicen su ejecución técnica de forma cualitativa. Algo que sí se ha estudiado en otras modalidades individuales como escalada (Arbulu et al, 2016) y danza contemporánea (Castañer et al. 2009). Es por esto, que a día de hoy no existe una herramienta validada para medir la calidad de los informes de este tipo de estudios en dicha disciplina, impidiendo analizar con calidad, precisión y validez la técnica de este deporte ni realizar una evaluación objetiva de los aprendices, lo que supone un reto novedoso y muy necesario para los formadores y entrenadores de esquí alpino.

Con todo, el presente trabajo tiene como objeto de estudio validar una Herramienta Observacional (HO) diseñada *ad hoc* para analizar el aprendizaje técnico del esquí alpino en sujetos debutantes o de nivel muy bajo (A o B, según especifica la Escuela Española de Esquí -EEE-) mediante el uso a nivel cualitativo de la metodología observacional.

Los resultados de este estudio permitirían conocer si la HO específica es fiable, y en su caso permitirá describir los comportamientos de los esquiadores y, en consecuencia, implementar estrategias de intervención en la valoración y optimización de su aprendizaje. Hay que tener en cuenta que la herramienta *ad hoc* no ha sido diseñada para el análisis en otras fases posteriores del aprendizaje de la técnica considerando que estas suponen un perfeccionamiento de la misma y serían otros los criterios a valorar.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

El presente estudio se desarrolló en el seno de la metodología observacional (Anguera y Hernández-Mendo, 2013, 2015), la cual, ha encontrado en el deporte un ámbito de aplicación apropiado para su desarrollo metodológico (Anguera y Hernández-Mendo, 2015). El diseño de la investigación que se llevó a cabo siguiendo a Anguera (2010) es de tipo -nomotético, de seguimiento (intra e intersesional) y multidimensional-.

**Participantes**

Para el desarrollo de la presente investigación se tomó como muestra los alumnos de 4º curso del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Zaragoza de la promoción 2016-2020 (n=24), 6 chicas y 18 chicos, con edades comprendidas entre los 21-26 años. La selección de

participantes se ha realizado mediante el muestreo observacional de carácter intencional o por conveniencia (Anguera et al., 2011).

La muestra estuvo compuesta por 48 multieventos registrados, obtenidos a partir de los 22 criterios principales de los que se compone la HO empleada. El número de descensos válidos realizados fue de 48, correspondientes a dos descensos por cada sujeto.

**Instrumento de codificación**

Para registrar la ocurrencia y duración de las acciones de los esquiadores de forma secuencial, se ha creado una HO *ad hoc* combinando diferentes sistemas de categorías y formatos de campo (Anguera 2009), denominado ASLOT (Alpine Skiing Learning Observation Tool). Esta herramienta ha sido elaborada mediante la teoría 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 (Stöggel et al., 2018), los giros en cuña, el viraje fundamental elemental y el viraje paralelo elemental, siendo los giros en cuña lo primero que se aprende, puesto que son la forma más sencilla de cambiar de dirección así como de frenar; seguido del viraje fundamental elemental para dar comienzo a la reunión de los esquís en paralelo y como último, el viraje paralelo elemental realizando cambios de dirección con los esquís totalmente en paralelo.

La herramienta taxonómica está constituida por 22 criterios y 83 categorías (Table 1).

**Instrumentos de registro y análisis**

Para el registro de los datos se ha empleado la aplicación informática LINCE Win10 (Gabin et al, 2012). En la figura 1 se puede observar como en la aplicación se definen los criterios y categorías de la herramienta ASLOT, junto con el video, para llevar a cabo la observación, codificación y registro de los comportamientos de los esquiadores (Figure 1).

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS para Windows versión 20.0 y la hoja de cálculo Excel. También se empleó el programa SAGT v1.0 (Ramos et al., 2012) para el análisis de la generalizabilidad.

**Procedimiento**

En el proceso de construcción y diseño de la HO *ad hoc* han participado un panel de cuatro expertos compuesto por tres profesores de esquí alpino (nivel 3) del “Formigal Esquí Club” y un profesor universitario responsable de la asignatura Actividades Físico-Deportivas en la Naturaleza, que cumplieron los criterios de inclusión:

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.

Haber ejercido como monitor al menos en una de las últimas 5 temporadas.

En primer lugar se diseñó el instrumento observacional a partir de anteriores trabajos (Lapresa et al., 2013, 2015), combinando formatos de campo con sistema de categorías. Se constató la validez de contenido mediante el panel de cuatro expertos. En el diseño se siguieron los siguientes pasos: 1. búsqueda de información sobre los fundamentos técnicos; 2. concreción de las fases y los aspectos técnicos a analizar; 3. determinación de los criterios y categorías

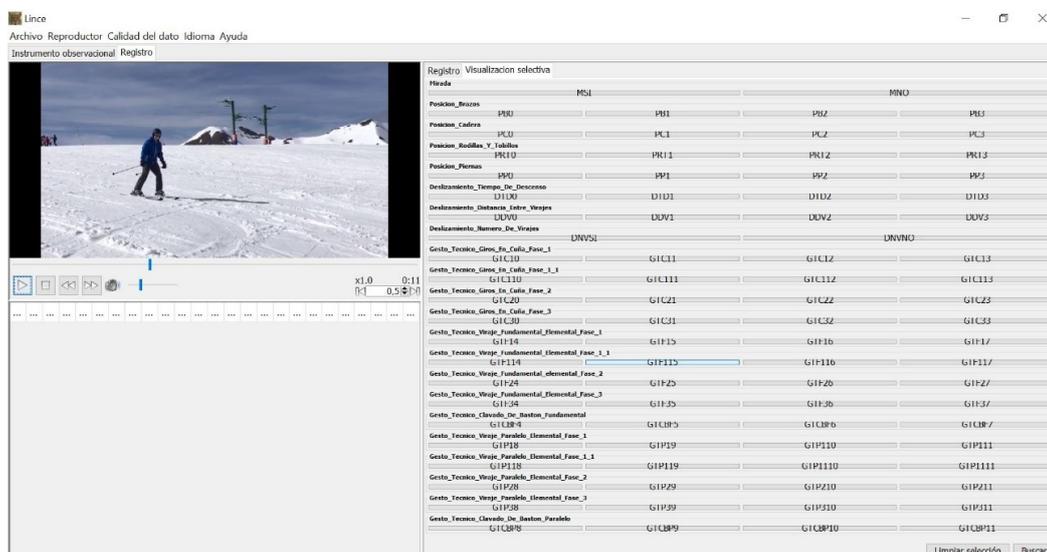


Figura 1. Interfaz del LINCE (Gabin et al., 2012,) donde se ha configurado la herramienta ASLOT, a partir de la cual se codificaron los descensos.

Tabla 1. Criterios configuradores de la herramienta observacional ASLOT.

Criterio	Categorías y Descripción
<b>Mirada</b>	Esta categoría hace referencia a la posición de la mirada, donde la cabeza debe de estar mirando anticipadamente hacia el siguiente giro y con el mentón elevado, si lo hace igual o más de un 50% de las veces (MSI), si lo hace menos (MNO)
<b>Posición brazos</b>	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. Cuando el sujeto no lleva los brazos adecuadamente o < 24% de las veces (PB0), cuando lleva los brazos adecuadamente entre un 25-49% de las veces (PB1), entre un 50%-74% de las veces (PB2) o entre un 75-100% de las veces (PB3)
<b>Posición cadera</b>	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. Cuando el sujeto no lleva la cadera adecuadamente o < 24% de las veces (PC0), cuando lleva la cadera adecuadamente entre un 25-49% de las veces (PC1), entre un 50%-74% de las veces (PC2) o entre un 75-100% de las veces (PC3)
<b>Posición rodillas - tobillos</b>	Esta categoría hace referencia a la posición de las rodillas y los tobillos, donde ambos deben estar semi-flexionados en todo momento. Cuando el sujeto no lleva las rodillas y tobillos adecuadamente o < 24% de las veces (PRT0), cuando lleva las rodillas y tobillos adecuadamente entre un 25-49% de las veces (PRT1), entre un 50%-74% de las veces (PRT2) o entre un 75-100% de las veces (PRT3)
<b>Posición piernas</b>	Esta categoría hace referencia a la posición de las piernas, que deben ir paralelas, separadas a la anchura de la cadera y el esquí interior ligeramente adelantado respecto al exterior para poder facilitar el impulso hacia el siguiente giro en paralelo el uno del otro. Cuando el sujeto no lleva las piernas adecuadamente o < 24% de las veces (PP0), cuando lleva las piernas adecuadamente entre un 25-49% de las veces (PP1), entre un 50%-74% de las veces (PP2) o entre un 75-100% de las veces (PP3)
<b>Deslizamiento - Tiempo de Descenso</b>	Esta categoría hace referencia al tiempo apropiado en descender empezando a contabilizar desde la primera curva y siendo lo apropiado entre 30-40 segundos. Cuando el tiempo es $\leq 10''$ o $\geq 55''$ (DTD0), si es $\leq 15''$ o $\geq 50''$ (DTD1), si es $\leq 25''$ o $\geq 45''$ (DTD2) y si se encuentra entre 30-40'' (DTD3)
<b>Deslizamiento - Distancia entre Virajes</b>	Esta categoría hace referencia a la distancia que hay entre el final del último viraje hasta el inicio del siguiente. Se contará "mil uno, mil dos, mil tres" equivaliendo a 6m, lo apropiado. Cuando la distancia sea 0 o $\geq 12m$ (DDV0), si es $\leq 2$ o $\geq 10m$ (DDV1), si es $\leq 4$ o $\geq 8m$ (DDV2) y si está entre 5-6m (DDV3)
<b>Deslizamiento - Número de Virajes</b>	Esta categoría hace referencia al número de curvas adecuadas para el descenso según el tiempo establecido. Cuando el número esté entre 6-10 curvas (DNVSI), si es $< 6$ o $> 10$ (DNVNO)
<b>Gesto Técnico - Giros en Cuña Fase 1</b>	Esta categoría hace referencia a la apertura de los esquís en cuña deslizando sobre la nieve formando una convergencia de espátulas y una divergencia de colas. Cuando el sujeto no empieza el giro deslizando los esquís hasta llegar a la posición de cuña o <24% de las veces (GTC10), si realiza el deslizamiento de los esquís hasta la posición de cuña entre un 25-49% de las veces (GTC11), entre un 50-74% (GTC12) y entre un 75-100% (GTC13)
<b>Gesto Técnico - Giros en Cuña Fase 1.1</b>	Esta categoría hace referencia a una ligera contrarrotación de la parte superior del tronco a modo de anticipación del próximo viraje. Cuando el sujeto no realiza una ligera contrarrotación o <24% de las veces (GTC110), si realiza una ligera contrarrotación entre un 25-49% de las veces (GTC111), entre un 50-74% (GTC112) y entre un 75-100% (GTC113)
<b>Gesto Técnico - Giros en Cuña Fase 2</b>	Esta categoría hace referencia al apoyo en el esquí exterior junto a la realización de una carga lateral de nuestro propio cuerpo sobre esta pierna. Cuando el sujeto no se apoya en el esquí exterior y no realiza una carga lateral o <24% de las veces (GTC20), si realiza el apoyo y la carga lateral entre un 25-49% de las veces (GTC21), entre un 50-74% (GTC22) y entre un 75-100% (GTC23)
<b>Gesto Técnico - Giros en Cuña Fase 3</b>	Esta categoría hace referencia al mantenimiento de la posición de la cuña. Cuando el sujeto no mantiene la posición de cuña o <24% de las veces (GTC30), si mantiene la posición entre un 25-49% de las veces (GTC31), entre un 50-74% (GTC32) y entre un 75-100% (GTC33)
<b>Gesto Técnico - Viraje Fundamental Elemental Fase 1</b>	Esta categoría hace referencia al inicio del viraje a través de un giro en cuña claramente definido. Cuando el sujeto no empieza el viraje con un giro en cuña o <24% de las veces (GTF14), si realiza el giro en cuña entre un 25-49% de las veces (GTF15), entre un 50-74% (GTF16) y entre un 75-100% (GTF17)
<b>Gesto Técnico - Viraje Fundamental Elemental Fase 1.1</b>	Esta categoría hace referencia a una ligera contrarrotación de la parte superior del tronco a modo de anticipación del próximo viraje. Cuando el sujeto no realiza una ligera contrarrotación o <24% de las veces (GTF114), si realiza una ligera contrarrotación entre un 25-49% de las veces (GTF115), entre un 50-74% (GTF116) y entre un 75-100% (GTF117)
<b>Gesto Técnico - Viraje Fundamental Elemental Fase 2</b>	Esta categoría hace referencia a mantener la cuña hacia la línea de la máxima pendiente (LMP) durante 2-3 segundos. Cuando el sujeto no mantiene la cuña en la LMP o <24% de las veces (GTF24), si mantiene la cuña entre un 25-49% de las veces (GTF25), entre un 50-74% (GTF26) y entre un 75-100% (GTF27)
<b>Gesto Técnico - Viraje Fundamental Elemental Fase 3</b>	Esta categoría hace referencia a la realización de un movimiento alternativo de las piernas donde los esquís se colocan en paralelo finalizando el viraje. Cuando el sujeto no realiza la reunión de los esquís en paralelo para finalizar el viraje o <24% de las veces (GTF34), si realiza la reunión entre un 25-49% de las veces (GTF35), entre un 50-74% (GTF36) y entre un 75-100% (GTF37)
<b>Gesto Técnico - Viraje Fundamental Elemental Clavado de Bastón</b>	Esta categoría hace referencia a la hora de marcar la puesta de los esquís en paralelo, es decir, en la tercera fase. Este deberá ser clavado entre la punta de la espátula y la fijación como si se formara un "triángulo", siempre en dirección hacia la pendiente. Cuando el sujeto no realiza el clavado de bastón durante los virajes o <24% de las veces (GTF34), si realiza el clavado entre un 25-49% de las veces (GTF35), entre un 50-74% (GTF36) y entre un 75-100% (GTF37)
<b>Gesto Técnico - Viraje Paralelo Elemental Fase 1</b>	Esta categoría hace referencia al impulso desde la pierna interior iniciando el movimiento alternativo que realizan las piernas y la inclinación del esquiador. Cuando el sujeto no realiza el impulso o <24% de las veces (GTP18), si realiza el impulso entre un 25-49% de las veces (GTP19), entre un 50-74% (GTP110) y entre un 75-100% (GTP111)
<b>Gesto Técnico - Viraje Paralelo Elemental Fase 1.1</b>	Esta categoría hace referencia a una ligera contrarrotación de la parte superior del tronco a modo de anticipación del próximo viraje. Cuando el sujeto no realiza una ligera contrarrotación o <24% de las veces (GTP118), si realiza una ligera contrarrotación entre un 25-49% de las veces (GTP119), entre un 50-74% (GTP1110) y entre un 75-100% (GTP1111)
<b>Gesto Técnico - Viraje Paralelo Elemental Fase 2</b>	Esta categoría hace referencia a la reunión de los esquís antes de la LMP. Cuando el sujeto no reúne los esquís antes de LMP o <24% de las veces (GTP28), si realiza la reunión entre un 25-49% de las veces (GTP29), entre un 50-74% (GTP210) y entre un 75-100% (GTP211)
<b>Gesto Técnico - Viraje Paralelo Elemental Fase 3</b>	Esta categoría hace referencia a la finalización del viraje con angulación y totalmente en paralelo. Cuando el sujeto no finaliza con los esquís totalmente en paralelo ni angulado o <24% de las veces (GTP38), si finaliza en paralelo y angulado entre un 25-49% de las veces (GTP39), entre un 50-74% (GTP310) y entre un 75-100% (GTP311)
<b>Gesto Técnico - Viraje Paralelo Elemental Clavado de Bastón</b>	Esta categoría hace referencia a la hora de marcar la puesta de los esquís en paralelo, es decir, en la tercera fase. Este deberá ser clavado entre la punta de la espátula y la fijación como si se formara un "triángulo", siempre en dirección hacia la pendiente. Cuando el sujeto no realiza el clavado de bastón durante los virajes o <24% de las veces (GTP38), si realiza el clavado entre un 25-49% de las veces (GTP39), entre un 50-74% (GTP310) y entre un 75-100% (GTP311)

a analizar.

Se realizó la formación del observador seleccionado para verificar la calidad del dato, el cual cumplía los siguientes criterios: titulado cómo técnico deportivo nivel 2 de esquí alpino y experiencia como monitor de esquí alpino en los últimos 5 años. La formación se realizó en tres etapas (Anguera, 1990). La primera -formación teórica- en la que se presentó y explicó el instrumento de observación. La segunda -formación teórico-práctica- compuesta de 3 subfases: primera, se mostró al observador un descenso y su registro; segunda, se mostró un nuevo descenso diferente al primero y el observador procedió a su registro de forma individual; tercera, se procedió al registro de 5 descensos. La tercera -formación práctica- en la que se realizó una prueba piloto, con el objetivo de garantizar un índice de fiabilidad adecuado entre los datos obtenidos del registro de los 5 descensos realizados a través de la automatización del proceso de registro y codificación (Quera y Behar, 1997).

Para determinar la fiabilidad de los datos obtenidos a partir del instrumento de observación, se ha empleado el análisis para la obtención del estadístico Kappa de Cohen (1960), cuyo resultado ofrece la cuantificación del grado de acuerdo intra observador corrigiendo el factor azar. Se ha hecho uso del software Gseq v5.1 (Bakeman y Quera, 2011) para realizar el análisis secuencial de retardos y posteriormente para el cálculo del coeficiente Kappa teniendo en consideración las recomendaciones de Bakeman y Quera (2011). Siguiendo a Fleiss (1971), los datos se sitúan en un rango óptimo cuando presentan un elevado nivel de concordancia.

Por último, se hizo uso de la Teoría de la Generalizabilidad-TG (Blanco-Villaseñor et al., 2014) mediante el software SAGT v.1.0 (Ramos, Hernández-Mendo, Pastrana y Blanco-Villaseñor, 2012). Para su diseño, se siguieron las fases establecidas por Blanco-Villaseñor (1993), con un plan de observación de dos facetas dispuestas en forma "cruzada" (2 días de descensos y 83 categorías), estableciendo un universo de generalización de datos infinito. Se llevaron a cabo dos planes de medida, el primero de ellos [Categoría/Día] para evaluar la generalizabilidad de los resultados a partir del número de días observados. Y el segundo [Día/Categoría] para evaluar mediante la TG la validez del instrumento de observación creado y utilizado, advertir que no fue necesario efectuar la 4ª fase, plan de optimización, como se verá posteriormente en el apartado de resultados.

Siguiendo a Lapresa et al. (2020), la validez del instrumento vendrá determinada cuando la variabilidad de la faceta [Categorías] sea muy elevada, lo que implica

que el instrumento tendrá validez cuando el resultado del coeficiente G relativo sea igual o muy próximo a 0.

**RESULTADOS**

Los resultados del análisis de resultados en relación a la concordancia intra observador se sitúan en el máximo rango óptimo. Esto supone un nivel de concordancia alto ya que los resultados obtenidos a través del coeficiente de Kappa de Cohen son excelentes. Se obtuvo un valor de concordancia entre los registros realizados entre el 0.80 y 1 en la mayoría de los criterios y categorías, siendo únicamente en el criterio de la "Posición" la categoría de la Cadera, y en el "Gesto Técnico" la categoría de los Giros en Cuña en las Fases 1, 2 y 3, las únicas con valor 0.80, por lo que todos los criterios restantes obtuvieron valor de 1 en cada una de sus categorías (Tabla 2).

Por último, se ha realizado un estudio de generalización mediante el modelo de dos facetas cruzadas: día y categorías. Se ejecutaron dos planes de medida, el primero de los planes fue [Categoría]/[Día], donde la faceta [Categorías] se colocó como faceta de diferenciación y la faceta [Día] se colocó como faceta de instrumentación y el segundo que fue [Día]/[Categoría], donde la faceta [Día] se colocó como faceta de diferenciación y la faceta [Categorías] se colocó como faceta de instrumentación

En el primero de los planes de observación [Categoría]/[Día] (tabla 3), la faceta [Categorías] es la que muestra un mayor valor porcentual (75.97 %) seguido de la interacción de las facetas (24.03 %). Los resultados obtenidos en el análisis de este plan de medida certifican la homogeneidad de los descensos que constituyen el muestreo observacional al obtenerse un coeficiente G relativo ( $e^2$ ) = .863. Según estos resultados obtenidos a través de la TG, mediante el análisis de los planes de medida establecidos, se certifica la homogeneidad de los descensos (primer plan de observación) (Tabla 3).

A partir de estos resultados, se realizó el segundo plan de medida para identificar la validez del instrumento, colocando la faceta [Categoría] en la faceta de instrumentación. Obteniendo como resultado del coeficiente G relativo ( $e^2$ ) de .000. Así se demuestra la validez del instrumento mediante la obtención de un coeficiente G relativo ( $e^2$ ) de .000 (segundo plan de medida).

**DISCUSIÓN**

El objeto de estudio de esta investigación fue validar una Herramienta Observacional (HO) diseñada *ad hoc*, ASLOT, para analizar el aprendizaje técnico

**Tabla 2.** Resultados Kappa de Cohen de la primera y segunda observación, analizados por criterios.

Criterio	Valor Kappa
Mirada	1
Posición brazos	1
Posición cadera	0.80
Posición rodillas - tobillos	1
Posición piernas	1
Deslizamiento - Tiempo de Descenso	1
Deslizamiento - Distancia entre Virajes	1
Deslizamiento - Número de Virajes	1
Gesto Técnico - Giros en Cuña Fase 1	0.80
Gesto Técnico - Giros en Cuña Fase 1.1	1
Gesto Técnico - Giros en Cuña Fase 2	0.80
Gesto Técnico - Giros en Cuña Fase 3	0.80
Gesto Técnico - Viraje Fundamental Elemental Fase 1	1
Gesto Técnico - Viraje Fundamental Elemental Fase 1.1	1
Gesto Técnico - Viraje Fundamental Elemental Fase 2	1
Gesto Técnico - Viraje Fundamental Elemental Fase 3	1
Gesto Técnico - Viraje Fundamental Elemental Clavado de Bastón	1
Gesto Técnico - Viraje Paralelo Elemental Fase 1	1
Gesto Técnico - Viraje Paralelo Elemental Fase 1.1	1
Gesto Técnico - Viraje Paralelo Elemental Fase 2	1
Gesto Técnico - Viraje Paralelo Elemental Fase 3	1
Gesto Técnico - Viraje Paralelo Elemental Clavado de Bastón	1

**Tabla 3.** Resultados obtenidos en el primer plan de observación.

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	GI	Cuadrado medio	%	Error estándar
[DÍA]	0.857	1	0.857	0	0.013
[CATEGORIAS]	3413.476	83	41.126	75.97	3.184
[DÍA][CATEGORIAS]	466.143	83	5.616	24.03	0.861

del esquí alpino en sujetos debutantes mediante el uso a nivel cualitativo de la metodología observacional. Conocer si esta herramienta es fiable permitirá describir los comportamientos de los esquiadores y, en consecuencia, implementar estrategias de intervención en la valoración y optimización de su aprendizaje, una intervención novedosa en esta modalidad que trata de estandarizar el análisis técnico en las fases de aprendizaje. Para ello se ha realizado el análisis de coeficiente de Kappa de Cohen y de generalizabilidad, utilizando los datos obtenidos a partir de los registros realizados.

Tras la formación previa realizada con los observadores, los resultados obtenidos indicaron que ASLOT superó el control de la calidad del dato, tal y como reflejan los diferentes indicadores que fueron implementados en su valoración. Los resultados obtenidos en el análisis de resultados en relación a la concordancia intra observador se sitúan en el máximo rango óptimo lo que supone un nivel de concordancia alto. Los resultados obtenidos a través del coeficiente de Kappa de Cohen fueron excelentes, obteniendo un valor de concordancia en los registros realizados entre el 0.80 y 1 en la mayoría de los criterios y categorías, siendo únicamente en el criterio de la "Posición" la categoría de la Cadera, y en el "Gesto Técnico" la categoría de los Giros en Cuña en las Fases 1, 2 y 3, las únicas con valor 0.80 (tabla 2). A partir de estos indicadores de fiabilidad intra observador podemos asumir que con esta HO y con una formación adecuada se podría pasar a la fase activa o sistematizada de la investigación (Anguera, 1990), tal y como lo establece la metodología observacional (Anguera y Hernández-Mendo, 2013).

Atendiendo a los resultados obtenidos a través de la TG, mediante el análisis de los planes de medida establecidos, se certifica la homogeneidad de los descensos (primer plan de observación) con un coeficiente G relativo ( $e^2$ ) = .863 asemejándose a los resultados obtenidos por otros autores en esta fase de la TG en otras disciplinas deportivas como Aragón et al. (2015) en atletismo, Etxezarra et al. (2013) en fútbol de etapa formativa, Arbulu et al. (2016) en escalada y Amatria et al. (2020) en balonmano, y se demuestra la validez del instrumento mediante la obtención de un coeficiente G relativo ( $e^2$ ) de .000 (segundo plan de medida) (tabla 3).

Estos resultados permiten confirmar que la herramienta taxonómica ASLOT podría ser empleada en la descripción del comportamiento de los esquiadores debutantes y por tanto desarrollar nueva investigación en el ámbito observacional, pudiéndose aplicar otras técnicas analíticas (Anguera y Hernández-Mendo, 2015) como son los patrones temporales o T-Patterns (Magnusson, 1996, 2000), siempre teniendo en cuenta que ASLOT no ha sido diseñada para el análisis en otras fases posteriores del aprendizaje de la técnica considerando que estas suponen un perfeccionamiento de la misma y serían otros los criterios a valorar.

Además, en la línea de lo que propusieron Arbulu et al. (2016) en su trabajo con escaladores, ASLOT brinda la oportunidad de hacer análisis cuantitativos y temporales en el aprendizaje de la técnica de esquí alpino en sujetos debutantes pudiéndose implementar para ampliar conocimiento sobre el esquí alpino, tal y como se ha hecho en otras disciplinas deportivas (Aragón et al., 2015; Iglesias et al., 2015; Lapresa et al., 2015).

## CONCLUSIÓN

La herramienta taxonómica ASLOT permite analizar el aprendizaje técnico en esquiadores debutantes. ASLOT permite la codificación de la frecuencia, orden y duración de las acciones que se dan en las primeras fases de aprendizaje del esquí alpino, concretamente en los giros en cuña, el viraje fundamental elemental y el viraje paralelo elemental. ASLOT brinda la oportunidad de hacer análisis cuantitativos y temporales en sujetos debutantes pudiéndose implementar en futuras líneas de intervención para ampliar conocimiento sobre el esquí alpino en fases más avanzadas del aprendizaje técnico. ASLOT centra su atención en el aprendizaje de los alumnos debutantes, pero también podría utilizarse con alumnos que busquen avanzar y perfeccionar su técnica base para mejorar su puntuación y afianzar la base para mejorar su nivel de esquí.

## Aplicaciones prácticas

ASLOT se presenta como una herramienta validada que permite a formadores y entrenadores de esquí alpino analizar con objetividad el aprendizaje en esquiadores debutantes. Al mismo tiempo posibilita una serie de objetivos secundarios importantes en la labor de estos profesionales:

Analizar la evolución en el aprendizaje técnico del esquiador.

Observar la gestualidad del esquiador en pistas de distinto nivel

Analizar la técnica del esquiador según el número de acciones que realiza o no adecuadamente durante un determinado descenso.

Comparar la técnica de diferentes esquiadores.

Cuantificar los gestos técnicos para facilitar la elaboración de grupos de nivel por parte de las escuelas o clubs.

Evaluar la técnica en cursos de formación de futuros profesores de esquí,

exigiendo la máxima puntuación posible.

## REFERENCIAS

- Amatria, M., Maneiro, R., Moral-García, J.E., y López-García, S. (2020). Technical-associative Analysis of the Centre in Winning and Losing Handball Teams. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 142, 46-54. doi: 10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.06
- Anguera, M. T. (1990). Metodología observacional. En J. Arnau, M. T. Anguera y J. Gómez-Benito (Eds.), *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento* (pp. 125-236). Murcia: Universidad de Murcia.
- Anguera, M. T., y Hernández-Mendo, A. (2014). Metodología observacional y psicología del deporte: estado de la cuestión. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 103-109.
- Anguera, M. T., y Hernández-Mendo, A. (2015). Técnicas de análisis en estudios observacionales en ciencias del deporte [Analysestechniques in observational studies in sport science]. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15, 13-30. doi: 10.4321/S157884232015000100002
- 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., Portell, M., Chacón-Moscoso, S. and Sanduvete-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. (2009). Methodological observation in sport: Current situation and challenges for the next future. *Motricidade*, 5 (3), 15-25.
- Anguera, M.T. (2010). Posibilidades y relevancia de la observación sistemática por el profesional de la Psicología. *Papeles del Psicólogo*, 31 (1), 122-130.
- 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.
- Aragón, S., Lapresa, D., Arana, J., Anguera, M. T., y Garzón, B. (2015). Tactical behaviour of winning athletes in major championship 1500-m and 5000-m trackfinals. *European Journal of Sport Science*. Advance online edition. doi:10.1080/17461391.2015.1009494
- Arbulu, A., Usabiaga, O., y Castellano J. (2016). Construcción de una Herramienta de Observación de Escalada de Élite y la Estimación de la Calidad del Dato. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*. Vol. 11, nº1.
- Bakeman, R., and Quera, V. (2011). *Sequential Analysis and Observational Methods for the Behavioral Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139017343
- Barreira, D., Garganta, J., Castellano, J., and Anguera, M. T. (2013). SoccerEye: a software solution to observe and record behaviours in sport settings. *Open Sports Sci. J.* 6, 47-55. doi: 10.21774/1875399X01306 010047
- Blanco-Villaseñor, A. (1993). Fiabilidad, precisión, validez y generalización de los diseños observacionales. En M. T. Anguera (Ed.), *Metodología Observacional en la investigación psicológica* (Vol. II, pp.149-274). Barcelona: PPU.
- Blanco-Villaseñor, A., Castellano, J., Hernández-Mendo, A., Sánchez-López, C. R., and Usabiaga, O. (2014). Application of the generalizability theory in sport to study the validity, reliability and estimation of samples. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 131-137.
- Castañer, M., Torrents, C., Anguera M. T., y Dinusová M. (2009). Instrumentos de observación ad hoc para el análisis de las acciones motrices en Danza Contemporánea, Expresión Corporal y Danza Contact - Improvisation. *Apunts. Educación Física y Deportes*. (14-23)
- Castellano, J., Perea, A., Alday, L., and Hernández-Mendo, A. (2008). The measuring and observation tool in sports. *Behav. Res. Meth.* 40, 898-905. doi: 10.3758/BRM.40.3.898
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 41, 687-699.
- Davey A., Endres N.K., Johnson R.J., and Shealy J.E. (2019). Alpine Skiing Injuries. *Sports Health*. 11(1): 18-26. doi:10.1177/1941738118813051.
- Davis P., Halvarsson A., Lundström W., and Lundqvist C. (2019). Alpine Ski Coaches' and Athletes' Perceptions of Factors Influencing Adaptation to Stress in the Classroom and on the Slopes. *Frontiers in Psychology*. 10:1641. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01641

- Etxeazarra, I., Castellano, J., y Usabiaga, O. (2013). Aplicación de diferentes estrategias para el control de calidad del dato de una herramienta observacional en fútbol formación. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 8(2), 301-316.
- Fleiss, J. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76(5), 378-382
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., and Castañer, M. (2012). Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia Soc. Behav. Sci.* 46, 4692-4694. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.320
- Girard, J.M., and Cohn J.F. (2016). A Primer on Observational Measurement. *Sagejournals*. 23(4): 404-413. doi: 10.1177/1073191116635807.
- Hernández-Mendo, A., López-López, J. A., Castellano, J., Morales-Sánchez, V., and Pastrana, J. L. (2012). Hoisan 1.2: programa informático para uso en metodología observacional. (Hoisan 1.2: a software program for use in observational methodology). *Cuad. Psic. Dep.* 12, 55-78. doi: 10.4321/S157884232012000100006
- Holmes A. (2013). Direct Observation. *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders*. doi: 10.1007/978-1-4419-1698-3.
- Iglesias, X., Rodríguez-Zamora, L., Chaverri, D., Rodríguez, F. A., Clapés, P., y Anguera, M.T. (2015). Diversificación de patrones en natación sincronizada de alto nivel. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 89-98
- Lapresa, D., Blanco, F., Amatria, M., Arana, J., & Anguera, M. T. (2020). Observational Analysis of the Execution of the "Control" Core Technical/Tactical Concept by Sergio Busquets. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 140, 52-62. doi: 10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/2).140.08
- Lapresa, D., Álvarez, L., Arana, J., Garzón, B., and Caballero, V. (2013). Observational analysis of the offensive sequences that ended in a shot by the winning team of the 2010 UEFA Futsal Championship. *Journal of Sports Sciences*, 31(15), 1731-1739.
- Lapresa, D., Camerino, O., Cabedo, J., Anguera, M. T., Jonsson, G., y Arana, J. (2015). Degradación de T-patterns en estudios observacionales: Un estudio sobre la eficacia en el ataque de fútbol sala. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 71- 82.
- Longo U.G., Sofi F., Dinu M., Berton A., Cipriani G., Massaroni C., Schena E., and Denaro V. (2019). Alpine Junior Worlds Ski Championship: Nutritional Habits and Performance in Elite Skiers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 59(8):1339-45. doi: 10.23736/S0022-4707.19.09386-1
- Magnusson, M.S. (1996). Hidden real-time patterns in intra- and inter-individual behavior. *European Journal of Psychological Assessment*, 12 (2), 112-123.
- Magnusson, M.S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32 (1), 93-110.
- Nilsson R., Lindberg A.S., Theos A., Ferguson R.A., and Malm C. (2018) Aerobic Variables for Prediction of Alpine Skiing Performance – A Novel Approach. *Sports Medicine International Open*. 2(4): E105-E112. doi: 10.1055/a-06557249.
- Polat M. (2016). An Examination of Respiratory and Metabolic Demands of Alpine Skiing. *Journal of Exercise Science and Fitness*. 14(2): 76-81. doi:10.1016/j.jesf.2016.10.001
- Quera, V., and Behar, J. (1997). La observación. En, G. Buela-Casal & J. C. Sierra (Dir.). (1997). Manual de evaluación psicológica. Fundamentos, técnicas y aplicaciones (Handbook of psychological evaluation. Foundations, techniques and applications). Madrid, Spain: Siglo Veintiuno.
- Ramos, F.J., Hernández-Mendo, A., Pastrana, J. L., y Blanco Villaseñor, A. (2012). SAGT: Software para la Aplicación de la Teoría de la Generalizabilidad. Proyecto fin de carrera para la titulación: Ingeniería Técnica en Informática de Gestión de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Málaga. España.
- Soto, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., and Castañer, M. (2019). LINCEPLUS: Research Software for Behaviour Video Analysis. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 149-153. doi: 10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.11
- Stöggl T., Kröll J., Helmberger R., Cudrigh M., and 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.
- Stöggl T., Schwarzl C., Müller E.E., Nagasaki M., Stöggl J., Scheiber P., Schönfelder M., and Niebauer J. (2016). A Comparison Between Alpine Skiing, Cross-Country Skiing and Indoor Cycling on Cardio respiratory and Metabolic Response. *Journal of Sports Science and Medicine*. 15(1): 184-195.