

---

# Capítulo II

## MÉTODO

---

## CAPÍTULO II. MÉTODO

En este capítulo desarrollamos los aspectos relacionados con el método utilizado en esta investigación. En la figura II.1, podemos observar los diferentes contenidos que abordamos.

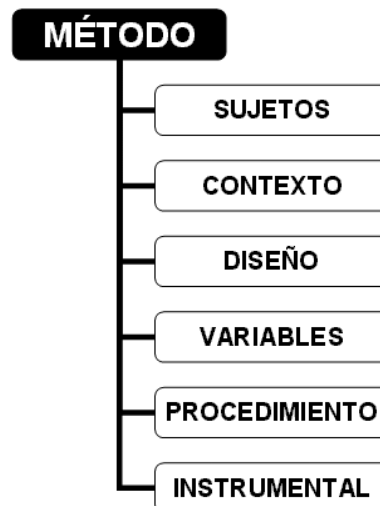


Figura II.1. Esquema de los contenidos desarrollados en el Método.

El estudio se desarrolló durante la temporada de esquí 2002/03 en la Estación de Esquí de Sierra Nevada (Granada) y consistió en el análisis de la calidad del *feedback* que el profesor de esquí aportaba a sus alumnos mediante una reunión de supervisión en la que se suministraba información verbal y visual sobre el *feedback* aportado. También se analizó la relación de la calidad del *feedback* con el aprendizaje de habilidades específicas de esquí alpino por sus alumnos.

---

## **II.1. SUJETOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO**

---

Todos los sujetos participantes en el estudio, excepto los alumnos, eran profesores de esquí en activo de la Escuela Nacional de Esquí (ENE), se adecuaban al perfil buscado y estaban dispuestos a colaborar.

### **II.1.1. SUJETOS EXPERIMENTALES Y DE CONTROL**

Se ha seleccionado una muestra de ocho profesores/as, la cual presentó las siguientes características:

- a) Perteneían a la ENE, que desarrolla su actividad en la Estación de Esquí de Sierra Nevada, en Granada (España). Fundada en 1998, con una plantilla que oscila entre 50 y 70 profesores en función del tipo de temporada (baja, media o alta), su objetivo es la enseñanza de los Deportes de Invierno, en especial el Esquí Alpino, con alumnos de todas las edades.
- b) Todos los profesores/as estaban titulados por la Federación Española de Deportes de Invierno y en activo.
- c) El número de temporadas de experiencia varió entre un mínimo de dos y un máximo de veinte. El 50 % de los profesores se considera experto (más de 14 temporadas de experiencia como profesor fijo) y el resto noveles (6 temporadas o menos como profesor fijo).
- d) La edad media se situó en 32 años, oscilando entre la mínima de 22 y la máxima de 41 años.
- e) Respecto al sexo contamos con tres mujeres y cinco hombres.

- f) Su participación en el presente estudio fue voluntaria y su selección de entre la totalidad de la plantilla de la ENE fue por azar.

### **II.1.2. ALUMNOS**

Respecto al número de alumnos, durante las fases experimentales, analizamos situaciones de enseñanza que han comprendido a un total de 225 alumnos. En el trabajo de campo previo a la realización del experimento realizamos también multitud de observaciones a grupos de alumnos.

Los alumnos/as que han participado en el este estudio presentaron las siguientes características:

- a) Estudiantes de Enseñanza Secundaria (ES) que realizaron de forma voluntaria una actividad complementaria o extraescolar, con el objetivo de aprender la técnica alpina y divertirse con sus compañeros, respetando un medio desconocido para ellos.
- b) Tenían edades comprendidas entre los 12 y los 16 años, son de ambos sexos y en su mayoría proceden de Andalucía.
- c) Los alumnos permanecían entre uno y cinco días en la Estación de Esquí de Sierra Nevada.
- d) Los participantes en la fase de tratamiento tuvieron además algunas características especiales:
  - i. Carecían de experiencias previas, y por tanto, tenían nivel de principiante.
  - ii. Tenían una historia previa similar, que valoramos mediante un cuestionario relativo a sus experiencias deportivas anteriores y sus hábitos deportivos actuales (cuestionario CED).

### **II.1.3. COLABORADORES**

#### **II.1.3.1. LOS OBSERVADORES/ANOTADORES**

Su objetivo fundamental fue realizar tareas de observación del proceso de enseñanza-aprendizaje y anotación de la frecuencia de aparición de cada una de las categorías del *feedback* aportado por el profesor de esquí. Utilizamos dos observadores/anotadores.

Los requisitos que debían cumplir los aspirantes para realizar esta labor fueron los siguientes:

- a) Debían estar relacionados con la enseñanza del esquí alpino, tener *forfait*<sup>1</sup> de temporada y material de esquí. En el momento de realizar su función eran profesores de esquí en activo, el Observador I con cuatro temporadas de experiencia como profesor de esquí alpino y el Observador II con siete.
- b) Debían estar titulados en el ámbito de la enseñanza de la actividad física y los deportes. El Observador I era Técnico en Actividades Físicas y Deportivas (T.A.F.A.D.) y el Observador II Diplomada en Magisterio con especialidad en Educación Física y experiencia docente como profesora de EF con alumnos de Primaria y ESO.
- c) Debían tener disponibilidad total. Fue necesario que subieran a Sierra Nevada a diario y tuvieran tiempo disponible por las tardes para entrenarse y posteriormente realizar sus funciones en el presente trabajo. No hay que olvidar, que durante el entrenamiento, realizamos 23 sesiones de 90 minutos en

---

<sup>1</sup> Tarjeta de uso ilimitado de medios mecánicos y acceso a pistas de esquí. Incluye seguro de accidentes.

## II. MÉTODO

---

horario de tarde y 8 sesiones de 4 horas en horario de mañana en pistas. Además, durante la fase experimental realizamos cerca de 200 observaciones/anotaciones.

- d) Acordarían con la dirección de la ENE, una vez seleccionados, una reducción del horario de clases de esquí y su colaboración en el desarrollo del trabajo de investigación (a modo de complemento de formación), manteniendo sus condiciones laborales.



Figura II.2. Observadores/anotadores registrando datos en una situación de enseñanza.

### II.1.3.2. EL SUPERVISOR

Una profesora fue la encargada de realizar esta función, analizando los datos de la interacción y suministrando *feedback* al profesorado de esquí durante la fase de tratamiento. Utilizamos a una persona con los siguientes requisitos:

- a) Formación específica en el ámbito de la actividad física y el deporte, de forma que estaba familiarizada con los conceptos que usamos y el objeto de estudio (aporte de *feedback*). Era Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, con aplicación específica en Esquí Alpino. Además estaba en posesión del título de Técnico en Actividades Físicas y Deportes (T.A.F.A.D.)
- b) Relación con la enseñanza del esquí alpino, ya que era profesora de esquí en activo.
- c) Relación con la enseñanza de la Educación Física en Secundaria. Había ejercido como tal durante dos años.
- d) Posesión de la tarjeta de acceso a medios mecánicos y pistas anual.
- e) Disponibilidad total para poder subir a la estación de esquí a diario.
- f) Disponibilidad horaria por las tardes o fines de semana para entrenar el proceso de aporte de *feedback*.

### II.1.3.3. OTROS COLABORADORES

Dos entrenadores de la ENE colaboraron en el trazado de la Prueba de Valoración del Nivel de Aprendizaje del Alumno (PVNA). Se encargaron de marcar el recorrido según se indica en el procedimiento de realización de la citada prueba (ver anexo V.6).

## II. MÉTODO

---

El jefe de profesores de la ENE y el investigador principal, se alternaron para realizar labores de filmación de más de 200 situaciones de enseñanza.

Un equipo de expertos orientó el desarrollo del presente trabajo. Estuvo compuesto por:

- a) Cuatro profesores de la Universidad de Granada, con contrastada experiencia investigadora en el área de la actividad física y los deportes, así como en el campo del entrenamiento y la enseñanza el esquí alpino.
- b) Tres profesores y entrenadores de esquí alpino con la máxima titulación docente y contrastada experiencia.

---

## II.2. CONTEXTO

---

El presente estudio se concibió en el Departamento de Educación Física y Deportiva de la Universidad de Granada. En él desarrollamos las reuniones de expertos, y perfilamos importantes elementos como la PVNA, el Modelo de Calidad en el aporte de *feedback*, y en general, todo el diseño de la investigación.

Las fases experimentales y la mayor parte del trabajo de campo de la fase preparatoria lo desarrollamos en la Estación de Esquí de Sierra Nevada. Para ello contamos con la colaboración de Cetursa S.A., quien nos facilitó el acceso a los diferentes lugares de la Estación de Esquí, necesarios para llevar a cabo nuestra investigación:



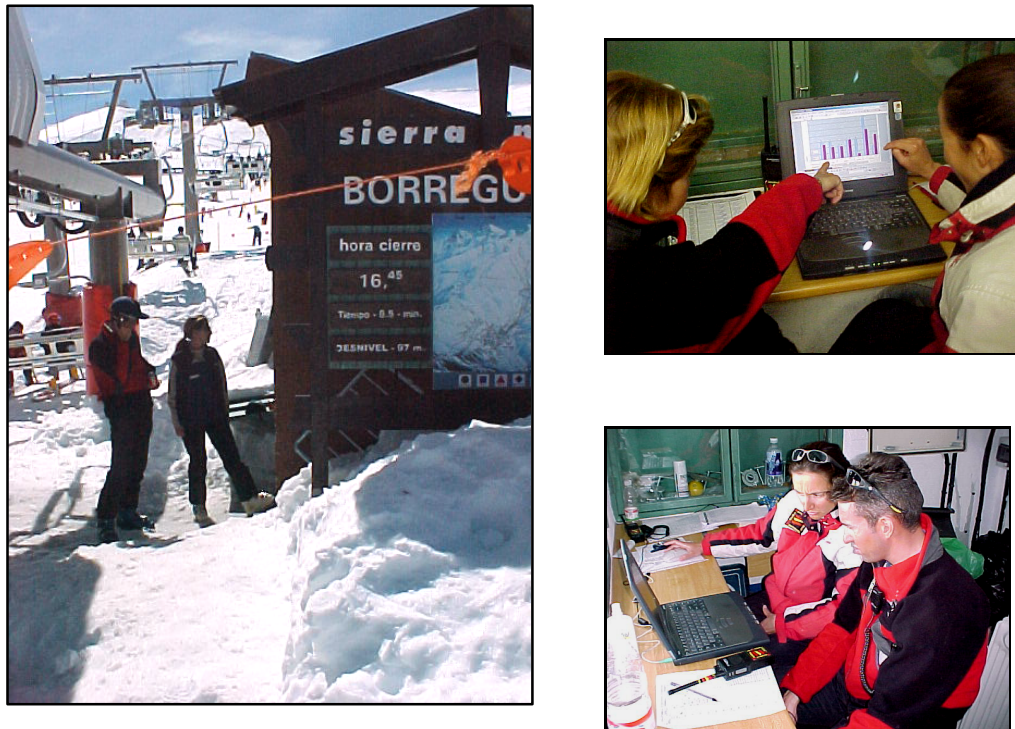


Figura II.3. Vistas de la estación inferior del Telesilla Borreguiles I.

A la izquierda mostramos una vista exterior desde la pista de principiantes. A la derecha dos vistas interiores en las que realizamos reuniones de supervisión aportando *feedback* verbal y visual a profesores de esquí.

- a) Estación inferior del Telesilla Borreguiles I: Al estar situada junto a las pistas de principiantes, la establecimos como “punto de encuentro” de todo el personal participante en el estudio, y en su interior realizamos las reuniones de supervisión para el aporte de *feedback* al profesor de esquí durante la fase de tratamiento. Estaba dotada de calefacción, sillas, mesas y dos puntos de luz.
- b) Pistas de la Zona de Principiantes: La mayoría de las situaciones de enseñanza observadas tuvieron lugar en esta zona.

## II. MÉTODO

---



Figura II.4. Vistas del *Slalom* Paralelo.

A la izquierda mostramos una vista desde la zona de Borreguiles. A la derecha una vista interior de la pista preparada para realizar el recorrido de la Prueba de Valoración del Nivel de Aprendizaje de los alumnos (PVNA).



Figura II.5. Dependencias de la Escuela Nacional de Esquí en Borreguiles, a pie de pistas junto a la zona de principiantes.

- c) Estación inferior del Telesilla Genil: Se encuentra en la zona de Pradollano. Utilizamos esta zona alternativa los días que la Estación estuvo cerrada, ya que accedíamos sin el uso de medios mecánicos y disponía de similares desniveles a los existentes en la zona habitual.
- d) *Slalom* Paralelo: Es una pista balizada, con una leve pendiente, en la que marcamos un recorrido a modo de *Slalom* Gigante para que los turistas descendieran. Nosotros lo utilizamos para la realización de la PVNA.

Por otro lado, la mayor parte del trabajo previo a la realización del experimento (entrenamiento de colaboradores, reuniones con profesores, etc.) lo realizamos utilizando la infraestructura de la ENE. Durante la fase experimental, las instalaciones de la ENE sirvieron como lugar de almacenamiento y custodia del material utilizado. Además, todos los recursos materiales, humanos y organizativos de esta organización estuvieron al servicio de nuestra investigación.

### II.3. DISEÑO

---

El estudio siguió un diseño mixto:

- a) Diseño de medidas repetidas intrasujeto. Replicado 3 veces en cada grupo experimental.
- b) Diseño unifactorial entregupo: comparando los grupos de profesores y analizando posibles diferencias entre los niveles de la variable independiente.

En el diseño de medidas repetidas utilizamos una adecuación de la técnica ARIMA para valorar los resultados de las diferentes categorías en cada sujeto.

Registramos medidas repetidas de las categorías del *feedback* aportado por el profesor de esquí a sus alumnos de Secundaria (VD I), replicándose con tres sujetos en cada grupo experimental. Las medidas las tomamos en tres fases:

- a) Establecimiento de la línea base: a trece profesores seleccionados aleatoriamente del total de la plantilla de la ENE, les tomamos 6 medidas de las categorías de la VD I. Con estos datos seleccionamos a los ocho profesores que obtuvieron mayor uniformidad de criterio. Distribuimos a estos profesores en tres grupos equivalentes respecto a los valores de la VD I, dos grupos experimentales (GE I y GE II) y un grupo de control (GC). Formamos los grupos utilizando la técnica de aleatorización restringida, teniendo en cuenta dos criterios restrictivos, el sexo y la experiencia.
- b) Aplicación del tratamiento: la variable independiente fue un tratamiento, que consistió en aportar *feedback* inmediato al profesor de esquí de su aporte de *feedback* en una situación de enseñanza con alumnos de Secundaria. Tuvo dos niveles:

a) Nivel I (VI I): *feedback* verbal; y b) Nivel II (VI II): *feedback* verbal y visual.

Durante esta fase tomamos entre 9 y 15 medidas por sujeto de las categorías de la VD I.

c) Retención: tras una semana sin contacto con los profesores de esquí les volvimos a registrar entre 4 y 6 medidas por sujeto de los valores de la VD I.

El GC no recibió ningún tipo de *feedback* sobre su intervención docente.

Tabla II.1. Representación esquemática del diseño de investigación utilizado.

GRUPO	VD I			VI
	LÍNEA BASE	TRATAMIENTO	RETENCIÓN	
GC	VD I <sup>1</sup> – VD I <sup>6</sup>	VD I <sup>7</sup> – VD I <sup>21</sup>	VD I <sup>22</sup> – VD I <sup>25</sup>	-
GE I	VD I <sup>1</sup> – VD I <sup>6</sup>	VD I <sup>7</sup> – VD I <sup>21</sup>	VD I <sup>22</sup> – VD I <sup>25</sup>	VI I
GE II	VD I <sup>1</sup> – VD I <sup>6</sup>	VD I <sup>7</sup> – VD I <sup>21</sup>	VD I <sup>22</sup> – VD I <sup>25</sup>	VI II

Relación entre los grupos experimentales (GE I y GE II) y el grupo de control (GC) con los niveles de la variable independiente (VI). También mostramos las fases en las que realizamos las medidas de la variable dependiente I (VD I).

Por otro lado, a los alumnos, tras la fase de tratamiento, les realizamos la PVNA, con el objetivo de medir el nivel de ejecución adquirido durante la aplicación de dicho tratamiento (VD II).

---

## **II.4. VARIABLES**

---

### **II.4.1. VARIABLES DEPENDIENTES**

#### **II.4.1.1. ACERCAMIENTO AL MODELO DE CALIDAD EN EL APORTE DE *FEEDBACK***

En el Capítulo I, establecemos un “Modelo de Calidad” en el aporte de *feedback* que favorece el aprendizaje del alumnado de Secundaria.

Se define la VD I como el acercamiento de los valores de las categorías del *feedback* aportado por el profesor de esquí a los valores establecidos por este Modelo de Calidad.

Se midió mediante la anotación de las frecuencias de aparición de cada categoría por parte de dos observadores en las Hojas de Registro de las Categorías del *Feedback* (HC I y HC II), para la posterior introducción de estos datos en una hoja de cálculo y presentación de las Gráficas Comparativas del *feedback* aportado con el Modelo de Calidad (GCMC).

Tabla II.2. Aplicación de la variable dependiente I (VD I), por dimensiones y categorías, en el Modelo de Calidad establecido.

<b>Dimensión</b>	<b>Criterio</b>
Objetivo	FB específico en el 80% de las aportaciones sobre el afectivo en un 20%.
Especificidad	Predominio de FB específico prescriptivo con una aparición del 50% del total de las aportaciones específicas, un 15% para el interrogativo y un 35% para los restantes.
Afectividad	Predominio del FB positivo (80%) sobre el negativo (20%).
Dirección	Predominio del FB individual (80%) sobre el grupal (20%). Al menos debe darse un FB por alumno en cada tarea, nombrándolos en todas las ocasiones.
Canal	Complementar el FB verbal con FB visual en un 100% de las aportaciones.
Tiempo	El porcentaje debe de ser como máximo un 33% del total del tiempo empleado en la realización de la tarea.
Posición	Siempre debe impartirse el FB en un lugar visible y adecuadamente orientado en función de la meteorología
Precisión	Predominio de aporte de FB orientado a los factores primarios de ejecución en el 80% de las intervenciones específicas sobre el orientado a los factores secundarios en el 20%.
Comprensión	El profesor siempre debe asegurarse de que el alumno le ha entendido.
Momento	Es deseable que aparezca el FB Concurrente con el 70% de las intervenciones y el Terminal Inmediato con el 100%.

### **II.4.1.2. NIVEL DE APRENDIZAJE CONSEGUIDO POR SUS ALUMNOS DE SECUNDARIA**

Los alumnos participantes en la fase experimental fueron principiantes, ya que no habían tenido contacto previo con este deporte. Tras la aplicación del tratamiento medimos el nivel de ejecución adquirido en este periodo, valorando la realización de una habilidad específica de la técnica alpina.

Para ello, el alumno, siguiendo un procedimiento explicado previamente por su profesor de esquí, realizó la PVNA, que consistió en dos descensos consecutivos de un recorrido ejecutando la habilidad de Giros en Cuña (ver Anexo V.6).

Mediante esta prueba comprobamos el nivel adquirido por el alumnado (VD II) tras la aplicación del tratamiento (VI). Para ello valoramos los resultados conseguidos y el nivel de ejecución técnica. La valoración de los resultados la hicimos en base a las siguientes categorías: control de la velocidad, control de la dirección, arco de curva. La valoración de la ejecución la realizamos en base a las categorías: posición equilibrada, apoyo de forma adecuada y correcta posición de los esquís. En la valoración de los resultados se podía obtener como máximo 7 puntos. Si la categoría se realizaba correctamente anotábamos dos puntos, en caso de que hubiera algún error 1 punto, y si se cometía más de un error 0 puntos. En la valoración de la ejecución se podía obtener como máximo 3 puntos. Cuando la categoría se realizaba correctamente anotábamos 1 punto y cuando la ejecución era incorrecta anotábamos 0 puntos. La puntuación tras sumar las calificaciones de las distintas categorías pudo oscilar entre 0 y 10.

Medimos utilizando la técnica de observación sistemática apoyada por material gráfico para resolver posibles dudas (fotografías y filmación del alumnado). Utilizamos la hoja de registro HGC (ver Anexo V.7).

Complementariamente, sondeamos la opinión de los profesores de esquí a través de unos cuestionarios en los cuales profundizamos sobre aspectos referentes a la utilidad y adecuación de los niveles de la VI (ver anexo V.9).



## **II.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE: TRATAMIENTO**

Suministramos *feedback* inmediato al profesor de esquí de su aporte de *feedback* en una situación de enseñanza. Consistió en informar al profesor sobre el *feedback* que impartió a sus alumnos durante una clase de esquí alpino observada, resaltándole sus índices numéricos y comparándolo con el Modelo de Calidad en el aporte de *feedback* establecido para favorecer el aprendizaje del alumno a su cargo. Este *feedback* lo suministramos en dos niveles:

### 1. Nivel I de la variable independiente (VI I): *Feedback* verbal.

La información al profesor de esquí sobre lo que realizó se le aportó verbalmente, tras finalizar la situación de enseñanza evaluada.

### 2. Nivel II de la variable independiente (VI II): *Feedback* verbal y visual.

La información al profesor de esquí sobre lo que realizó se le aportó verbalmente y se acompañó de gráficas donde visualizó la comparación entre lo realizado y lo que establecía el Modelo de Calidad.

## **II.4.3. VARIABLES CONTAMINANTES**

### **II.4.3.1. RELATIVAS A LOS PROFESORES**

Para seleccionar la muestra, de nuevo controlamos la *variación interindividual*, de forma que ésta no influyera en los resultados de la investigación.

Para ello seleccionamos a trece profesores de la población ENE mediante *aleatorización*. Les establecimos la línea base y, con los registros obtenidos, seleccionamos para incorporarse en los grupos a los ocho que

## II. MÉTODO

---

presentaron las medidas de la VD I más estables y homogéneas (ver capítulo III).

Los profesores seleccionados, durante la fase de establecimiento de la línea base, tuvieron el coeficiente de variación (CV) más bajo en la mayoría de las categorías de la VD I, lo cual acredita que la forma de intervenir aportando *feedback* era estable.

$$\text{Coeficiente de variación} = (\text{desviación típica}/\text{media}) 100\%$$

Una vez seleccionados los ocho profesores les asignamos a los diferentes grupos experimentales mediante *aleatorización restringida* (Novales, 1993), intentando que los grupos fueran homogéneos. Para ello, además de medir los niveles de la VD I, aplicamos la *técnica de balanceo*, controlando el género intergrupo y la experiencia previa. Tuvimos en cuenta dos criterios al realizar la aleatorización:

- a) Control del género intergrupo: el porcentaje de profesores hombres y profesores mujeres fue similar en los diferentes grupos, habiendo una profesora en cada grupo.
- b) Experiencia previa: Distinguimos entre los que tenían más de seis años de experiencia (*expertos*) y los que tenían seis o menos (*noveles*). El porcentaje en los grupos experimentales fue similar, de forma que no hubiera más de dos profesores noveles por grupo.

Los sujetos experimentales que participaron como profesores de esquí actuaron de forma voluntaria y en la misma situación laboral que desarrollando su actividad profesional habitual, lo que nos sirvió para solucionar el problema de la *mortalidad experimental*.

Para controlar el sesgo de reactividad (*Efecto Hawthorne*), acostumbramos al profesorado, en el trabajo de campo, a dar clase mientras les observábamos o filmábamos.

Durante la fase de establecimiento de la línea base, ningún profesor tuvo conocimiento del objeto de estudio, de modo que no modificaran su conducta por efecto de la acción del experimentador, orientándola en la línea

esperada. Posteriormente, durante el desarrollo del tratamiento y la retención, los profesores del grupo de control no recibieron ningún tipo de información referente al objeto de estudio.

Los profesores de esquí han trabajado anteriormente en diversas escuelas, aunque actualmente pertenecen a la misma escuela de esquí, de forma que se rigen por el mismo reglamento de organización y funcionamiento, además de seguir las normas de seguridad<sup>2</sup> de la Federación Internacional de Esquí (F.I.S.). Por este motivo, muchos factores externos estaban estabilizados (por ejemplo, en temas como la puntualidad a la hora de recoger y dejar al grupo de alumnos).

#### II.4.3.2. RELATIVAS A LOS ALUMNOS

El principal problema que controlamos fue la *variación interindividual*. Tratamos de formar grupos de alumnos homogéneos, para lo cual controlamos la edad (la mayoría con 14 y 15 años), nivel de formación inicial (sin experiencia previa), género intergrupo (similar proporción de chicos y chicas en cada grupo) y procedencia (del mismo centro de enseñanza, con similares características socio-económicas, condiciones de viaje, material de esquí y equipamiento, etc.).

Además se prestó especial atención en el control de la *historia previa*, para lo cual diseñamos un cuestionario, el cuestionario de hábitos y experiencias deportivas anteriores (CED). Este cuestionario fue realizado por el total del grupo de alumnos que potencialmente iban a participar en la fase de tratamiento, antes de viajar desde el Instituto a Sierra Nevada. Posteriormente, en función de los resultados y con la intención de hacer los grupos homogéneos, seleccionamos a los alumnos que formaron parte de los grupos experimentales. En él tuvimos en cuenta las siguientes cuestiones:

---

<sup>2</sup> No esquiar fuera de las pistas balizadas, realizar las paradas en el borde de la pista mirando al interior y nunca tras un cambio de rasante, señalar a los heridos con los esquís en aspa, etc.

### a. Experiencias Deportivas Anteriores:

Seleccionamos a aquellos alumnos que no habían practicado anteriormente ningún deporte de deslizamiento en nieve o hielo. Algunos de los seleccionados habían practicado patinaje sobre ruedas, aspecto que se balanceó a la hora de formar los grupos homogéneos, de forma que no hubiera en un grupo más del 40% de este tipo de alumnos.

### b. Hábitos Deportivos Actuales: Todos los seleccionados practicaban deporte de 3 a 5 veces por semana. Un 30% de los seleccionados practicaban un deporte federado, aspecto que se tuvo en cuenta para homogeneizar los grupos.

La asignación de los alumnos a los diferentes grupos experimentales se ha realizado mediante *aleatorización restringida*. Los grupos se han formado por azar, respetando los siguientes criterios: a) todos son principiantes en esquí alpino; b) no más del 40% del grupo había realizado nunca patinaje sobre ruedas, y no más del 10% había realizado nunca patinaje sobre hielo c) no más del 30% del grupo debían estar practicando deporte federado; y d) la proporción de alumnas debía ser la misma en todos los grupos (en la primera parte del tratamiento la proporción en cada grupo fue de un 60% y en la segunda parte del tratamiento la proporción fue de un 45%).

Por último, indicar que una vez conformados los grupos de alumnos, y con antelación a su llegada a las pistas de esquí de Sierra Nevada, les era asignado el profesor de esquí de forma aleatoria.

### II.4.3.3. RELATIVAS A LOS OBSERVADORES

Para controlar el *sesgo de expectancia* de los profesores ante la presencia del investigador, nos ayudamos de dos observadores externos. Estos no debían interferir durante la actuación del profesor, y su papel, fue observar y anotar manteniéndose al margen de la intervención de éste, pasando desapercibidos y sin interrumpir la dinámica de la clase. Durante el

trabajo de campo familiarizamos a los profesores con la figura del observador.

Una variable importante que controlamos fue la *fidelidad de la anotación* de los observadores en la HC I y la HC II con la intervención del profesor de esquí. Por ello, los observadores, realizaron un trabajo previo a las fases experimentales, que consistió en el entrenamiento de la confiabilidad en el porcentaje de acuerdos, hasta que fue superior al 80%. Esta confiabilidad también la alcanzó el observador de la Prueba de Valoración del Nivel de Aprendizaje del alumno.

#### **II.4.3.4. RELATIVAS AL APOORTE DE *FEEDBACK***

Para controlar que las condiciones de aporte de *feedback* a los profesores fueran similares (en cuanto a tiempo, calidad y cantidad de aporte), era necesario que la supervisora cumpliera el mismo procedimiento con cada uno de los profesores tratados.

También fue necesario que la supervisora conociera en profundidad las categorías del *feedback*, acuerdos de los observadores ante los diferentes problemas surgidos (ver Anexo V.2), múltiples ejemplos aclaratorios de cada categoría, etc.

Por todo esto, realizamos un entrenamiento en el que se mecanizó el procedimiento de aporte de *feedback* y se profundizó en el conocimiento de las categorías objeto de estudio.

#### **II.4.3.5. RELATIVAS A LA SITUACIÓN EXPERIMENTAL**

Intentamos que las condiciones de medida se mantuvieran constantes para todos los profesores y alumnos observados, y para ello, procuramos que la situación experimental tuviera las siguientes características: a) Grupos homogéneos; b) Cursos colectivos, tres días de clase y cinco horas diarias, descansando una hora para comer. c) Se enseñaron los mismos contenidos

técnicos; d) Tipo de pista, medios mecánicos e instalaciones constantes para todos; e) Condiciones meteorológicas constantes para todos; f) La densidad de esquiadores fue media todos los días; y g) Los procedimientos de actuación del personal colaborador se aplicaron de forma simultánea y similar.

### **II.4.3.6. RELATIVAS A LOS APARATOS DE MEDIDA**

Las hojas de registro de datos fueron diseñadas y utilizadas durante el entrenamiento de los observadores, con lo cual a la hora de realizar el experimento ya se conocían.

Por otro lado, el instrumental electrónico utilizado fue el mismo para todos los grupos. Con antelación a la realización del experimento, durante el trabajo de campo, calibramos el instrumental (estación meteorológica, etc.), realizándose sesiones de familiarización con los instrumentos que íbamos a usar y trabajando las funciones que era necesario conocer. Además se trabajó la confiabilidad del cronómetro hasta que el grado de precisión de la medición por el mismo sujeto produjo similares resultados, obteniéndose un índice de porcentaje de acuerdos superior a 0.80.

El material específico de la PVNA fue similar para todos los grupos, aunque hubo una diferencia no relevante, entre la primera parte del tratamiento, en la que usamos setas señalizadoras con fijación, y la segunda parte, en la que usamos palos educativos sin rótula.

El instrumental no específico varió en función de las condiciones climáticas, el horario y lugar donde realizamos la observación de la situación de enseñanza, aunque el cambio afectó por igual a todos los grupos y no consideramos que estos cambios influyeran en los resultados.

El material fungible no cambió durante el desarrollo del experimento.

---

## **II.5. PROCEDIMIENTO**

---

### **II.5.1. ORGANIZACIÓN Y FASES PREVIAS A LA INVESTIGACIÓN**

#### **II.5.1.1. DESARROLLO DEL SOPORTE DOCUMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN**

Para diseñar la investigación revisamos la teoría previa en el ámbito de la Educación Física y los Deportes de Invierno, en especial en Esquí Alpino, buscando antecedentes en investigaciones relacionadas con el aporte de *feedback*. Se utilizaron principalmente cuatro bases de datos, *Sport Discus*, *Heracles*, *Psico Info* y *Medline*, además de diversos buscadores en *Internet*.

Los resultados se muestran con detalle en el Marco Teórico (apartado I.3.).

A partir de esta información, y con ayuda del equipo de expertos, desarrollamos los documentos que usamos en la presente investigación: a) Hojas de registro; b) Cuestionarios; c) Diseño de la Prueba de Valoración del Nivel de Aprendizaje de los alumnos; d) Diseño del instrumento de introducción de datos de la observación y aporte de *feedback* visual; e) Modelo de Calidad en el aporte de *feedback*; y f) Procedimientos, sesiones de trabajo, fichas, etc.

Una vez desarrollado el soporte documental de la investigación (octubre del año 2002), realizamos el calendario de las fases previas y de la fase experimental.

### II.5.1.2. SOLICITUD DE PERMISOS

Previo a la realización del estudio conseguimos el visto bueno por parte de las principales instituciones colaboradoras:

- a) La Escuela Nacional de Esquí: sus profesores y clientes fueron objeto de estudio y su infraestructura estuvo a nuestro servicio.
- b) Cetursa S.A., en cuyas instalaciones trabajamos.

#### II.5.1.2.1. ESCUELA NACIONAL DE ESQUÍ (ENE)

Al comenzar la temporada de esquí, final de noviembre de 2002, nos citamos con el Jefe de Profesores solicitándole colaboración total en el desarrollo de este trabajo. Éste accedió, y en concreto la ENE nos ha ofrecido la siguiente colaboración: a) Total acceso a sus instalaciones, realizándose en ellas reuniones, entrenamiento de los colaboradores, almacenamiento y custodia de materiales y documentos, etc.; b) Utilización de material (fotocopiadora, radios, material audiovisual, megáfono, material de marcaje de recorridos, etc.); c) Colaboración desinteresada y activa de todo su personal; y d) Total acceso a los datos de sus clientes (IES), al *planning* de la temporada y al parte de clases, en el cual podíamos decidir el horario, punto de encuentro, etc.

#### II.5.1.2.2. CETURSA

El director de la empresa que gestiona la Estación de Esquí nos autorizó a usar determinadas instalaciones y pistas, remitiéndonos a un miembro del equipo de pisteros<sup>3</sup> para concretar el trabajo. Nos autorizaron a:

---

<sup>3</sup> Personal de la Estación que se encarga del mantenimiento y uso adecuado de las pistas de esquí (realizan, entre otras, funciones de señalización, seguridad y primeros auxilios en pistas).



- a) Usar las edificaciones que se encuentran situadas en pistas, en la estación inferior o superior de los telesillas y telesquíes de la zona de principiantes. Dichas instalaciones están dotadas de puntos de luz, y al estar cubiertas y a pie de pista se trataban de lugares idóneos para el aporte de *feedback* a los profesores de esquí.
- b) Usar el Circuito “*Acuaris*”, o *Slalom* Paralelo. Necesitábamos que durante dos días no consecutivos y en temporada baja, se cerrara al público dicha pista, de forma que el uso fuera exclusivo para los alumnos que iban a realizar la PVNA. Incluso nos montaron una tienda de lona con un punto de luz, mesa y cuatro sillas, para poder trabajar durante los dos días de la PVNA.
- c) Apoyo en aspectos referentes a la señalización y seguridad de la zona donde se encontraban realizando la PVNA nuestros alumnos.

### II.5.1.3. SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES

Para seleccionar a los profesores que iban a ser observados y tratados, en principio, hablamos con la totalidad de los profesores fijos de esquí alpino de la ENE. Aprovechando una reunión de la plantilla con el Jefe de Profesores, el 7 de enero de 2003, desarrollamos la Reunión informativa inicial general, en la que se explicó que íbamos a realizar un estudio en el cual necesitábamos que algunos de los profesores colaboraran.

La información que dimos a los cuarenta y dos profesores fijos que al inicio de la temporada formaban la plantilla fue la siguiente: a) La selección iba a ser de forma aleatoria entre los voluntarios; b) Los seleccionados mantendrían sus condiciones laborales; c) Se explicó el procedimiento durante la fase de establecimiento de la Línea Base, para que los profesores tuvieran una información básica de lo que había que hacer (observaciones, tipo de alumnos, calendario, sesiones teóricas, etc.); y d) No dimos información sobre el objeto de estudio.

## II. MÉTODO

---

Todos manifestaron su interés en participar.

El 20 de enero realizamos mediante sorteo una primera selección de forma aleatoria entre la totalidad de la plantilla, en la que resultaron seleccionados trece profesores. Con ellos nos reunimos y les explicamos el procedimiento durante el desarrollo de la línea base.

Tabla II.3. Fases del proceso de selección y formación de los profesores.

<b>FASES EN EL PROCESO DE SELECCIÓN</b>				
Fecha	20-01-2003	5-03-2003	5-03-2003	
Objetivo	Realizar la 1ª selección de la población ENE	Seleccionar la muestra tras el establecimiento de la línea base	Distribuir los grupos experimentales y de control	
Criterio	Sorteo	Coefficientes de variación de las medidas de la VD I	Aleatorización restringida	

<b>FASES EN EL PROCESO DE FORMACIÓN</b>				
Fecha	7-01-2003	9-02-2003	7-03-2003	7-03-2003
Objetivo	Reunión informativa inicial general	Reunión informativa para la línea base.	Reunión nº 1	Reunión nº 2

Posteriormente, con el objetivo de que los grupos fueran equivalentes en los valores de la variable dependiente, realizamos una nueva selección tras el establecimiento de la línea base, seleccionando a los 8 profesores que mostraron mayor homogeneidad de criterio y cuyos coeficientes de variación resultaron menores.

A continuación, los distribuimos en tres grupos, uno de control y los dos experimentales. Utilizamos la técnica de aleatorización restringida, teniendo en cuenta dos criterios, el género intergrupo y la experiencia previa.

Tras el sorteo, el grupo que sólo estaba formado por dos profesores se estableció como control. Asignamos los tratamientos de forma aleatoria a los dos grupos restantes, compuestos por tres profesores.

El orden de asignación a grupos fue el siguiente:

- a) Grupo de control (GC): Sujeto 1 (Diplomada con 14 temporadas fija) y Sujeto 6 (Diplomado y Aplicación Específica Esquí Alpino, con 14 temporadas fijo).
- b) Grupo experimental I (GE I): Sujeto 2 (Diplomado y Entrenador Regional con 20 temporadas fijo), Sujeto 3 (Auxiliar con 3 temporadas fija y 9 eventual) y Sujeto 7 (Auxiliar con 6 temporadas fijo y 2 eventual).
- c) Grupo experimental II (GE II): Sujeto 4 (Auxiliar con tres temporadas fijo), Sujeto 5 (Auxiliar y Maestro Especialista Educación Física, con dos temporadas fijo) y Sujeto 8 (Diplomada con 14 temporadas fija).

El último profesor/a en entrar por sorteo en cada grupo realizó el tratamiento la última semana de marzo (sujetos 6, 7 y 8). Los otros cinco, fueron los primeros en asignarse en el sorteo, y realizaron el tratamiento a mediados de marzo.

Tras realizar el establecimiento de la línea base y la distribución de los profesores en los grupos, realizamos otras dos sesiones con los profesores de los grupos experimentales. El objetivo de las mismas fue familiarizarlos con el procedimiento que se siguió durante el tratamiento, así como con los términos usados y las categorías observadas.

El 7 de marzo realizamos la Reunión nº 1, previa a la aplicación del tratamiento, de tres horas de duración con un descanso de 10 minutos intercalado, en la cual desarrollamos los siguientes temas: a) Objeto de estudio: *feedback*, tipos de *feedback*, *feedback* extrínseco y proceso cíclico

de administración de *feedback*; b) Objetivo del estudio; y c) Modelo de Calidad/categorías de análisis.

El 8 de marzo realizamos la Reunión nº 2, previa al tratamiento, de dos horas de duración. Desarrollamos los siguientes temas: a) Repaso de los conceptos tratados en la Reunión nº 1; b) Pista de observación; c) Descripción del procedimiento; d) Registros; y e) Aspectos importantes a tener en cuenta. Una vez resueltas las dudas surgidas finalizamos esta sesión, pidiéndoles a los profesores que dedicaran 30 minutos a repasar la información en su casa el día anterior al tratamiento.

Realizamos todas las sesiones en horario de tarde y en las instalaciones de la ENE.

### **II.5.1.4. SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE LOS GRUPOS DE ALUMNOS.**

Realizamos la selección con los IES que cumplían los siguientes requisitos: a) viajaban a Sierra Nevada entre los meses de febrero y abril de 2003; b) fueran alumnos/as de ESO interesados en aprender esquí alpino<sup>4</sup>; c) que la distribución inicial fuera entre seis y diez alumnos/as por grupo.

Para participar en la fase de tratamiento fue también necesario que: a) los alumnos fueran principiantes; b) el periodo mínimo de estancia en las pistas fuera de 3 días consecutivos, con cinco horas de clase diarias; y c) el IES colaborara con el equipo de investigación.

Para ello, utilizamos el *planning* de temporada de la ENE, analizando que centros escolares se adecuaban más al perfil. En el *planning* se indicaban el nombre del IES y del profesor, los datos de contacto, fecha de entrada y salida, horario de clases y el número de alumnos aproximado. Nos

---

<sup>4</sup> En los últimos años está aumentando el número de alumnos que prefieren practicar snowboard en lugar de esquí alpino.

faltaba el número de alumnos principiantes y saber si estaban dispuestos a colaborar con nuestra investigación.

Una vez seleccionados los centros, establecimos contacto con la dirección del IES y el profesor responsable de la organización de la actividad. Se les explicó telefónicamente una breve descripción de lo que tratábamos de realizar y que tipo de colaboración esperábamos de ellos. Posteriormente les enviamos por email y por fax dos documentos: Una Carta de Presentación al IES (ver Anexo V.12) y un archivo adjunto que incluía el cuestionario CED.

En la carta detallamos en que consistía la citada colaboración. Necesitábamos, por un lado, el listado de alumnos principiantes para formar los grupos homogéneos. Por otro, que el profesor responsable actuara como investigador auxiliar pasándole al alumnado seleccionado el cuestionario CED. Este cuestionario cumplimentado lo debíamos recibir antes de la llegada del grupo a Sierra Nevada.

Por su colaboración, la ENE, les ofreció una serie de mejoras en calidad y cantidad del servicio que les íbamos a prestar, así como diversos obsequios (diplomas acreditativos, reportaje fotográfico o de vídeo, prueba especial en el *Slalom* Paralelo, sorteo de sudaderas con el anagrama de la ENE, etc.).

Tras las respuestas afirmativas, volvimos a ponernos en contacto varias veces para llevar un seguimiento del desarrollo de estos trámites previos.

### **II.5.1.5. ENTRENAMIENTO DE LOS OBSERVADORES**

El día 7 de diciembre de 2002 nos reunimos con ellos para mostrarles nuestro interés en que participaran en el presente estudio, explicarles en profundidad el tipo de trabajo que tendrían que hacer y el calendario. Ellos mostraron su total disponibilidad y a partir de entonces empezamos a desarrollar el entrenamiento de la observación sistemática.

Esta colaboración fue la más extensa e intensa de todas, ya que necesitamos de 23 sesiones de entrenamiento inespecífico y 8 días de entrenamiento específico. Además durante los meses de febrero a abril del 2003 realizamos 20 días de observaciones en pistas para registrar los datos de las fases experimentales.

La función que realizaron fue observar múltiples situaciones de enseñanza - aprendizaje registrando la frecuencia de aparición de las categorías del *feedback* aportado por el profesor de esquí en hojas de registro (HC I y HC II).

### II.5.1.5.1. FIABILIDAD INTEROBSERVADORES

Utilizamos la observación sistemática directa y no participante (Anguera, 1988) para el registro del aporte de *feedback* por parte del profesor de esquí a sus alumnos de Secundaria y para valorar el nivel de aprendizaje adquirido por el alumno durante el tratamiento.

Se realizó un proceso de formación con el objetivo de desarrollar la fiabilidad de los observadores. Goetz y LeCompte (1988) indican un porcentaje superior al 80% como porcentaje óptimo de fiabilidad interobservadores, valor obtenido a partir de la fórmula correspondiente al índice de porcentaje de acuerdo (Anguera, 1988):

Índice de porcentaje de acuerdo =

$$[\text{n}^\circ \text{ intervalos de acuerdo} / (\text{n}^\circ \text{ intervalos de acuerdo} + \text{n}^\circ \text{ intervalos de desacuerdo})] \times 100$$

Realizamos el entrenamiento hasta que el porcentaje de acuerdos fue superior a 0.80 y se mantuvo constante durante varias sesiones más (por ejemplo, en el entrenamiento de la observación del profesor, se mantuvieron durante 8 sesiones en el Observador I y 6 en el Observador II).

Establecimos el porcentaje de acuerdos entre el resultado de la anotación del investigador principal y cada colaborador.

Tabla II.4. Fiabilidad media interobservadores por sesión y en % durante la fase inespecífica.

Sesiones	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	14 <sup>a</sup>	15 <sup>a</sup>	16 <sup>a</sup>	17 <sup>a</sup>	18 <sup>a</sup>	19 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>	21 <sup>a</sup>	22 <sup>a</sup>	23 <sup>a</sup>
Observador I	52	68	74	78	84	84	88	88	96	89	96	94	95	90	94	94
Observador II	48	62	66	72	78	78	86	84	88	89	94	94	92	90	94	90

Durante el entrenamiento de la observación del profesor de esquí, el primer observador con el que conseguimos un porcentaje de acuerdos superior al 80% de forma estable fue el Observador I, tras la sesión nº 12 del entrenamiento inespecífico. No se dieron problemas excesivos, aunque quizás la categoría que más dudas suscitó fue la categoría especificidad.

El trabajo con el Observador II resultó un poco más complicado, sobre todo debido a que había que conjugar la función de registro del Tiempo de Aporte de *Feedback* con un cronómetro en la mano izquierda, y la anotación de la observación con el lápiz en la mano derecha. La categoría más problemática fue la de precisión, y con el resto no hubo excesivos problemas. Alcanzamos unos resultados fiables y estables en todas las categorías a partir de la Sesión nº 14 del entrenamiento inespecífico.

Justo antes de la realización de la segunda parte del tratamiento realizamos una prueba de retención y reentrenamiento, en la que comprobamos que se mantenía estabilizado el porcentaje de acuerdos en unos niveles superiores a 0.80. Realizamos este reentrenamiento durante cinco sesiones (sesiones 21 a 23 del entrenamiento inespecífico y 7 a 8 del entrenamiento específico), entre los días 24 y 28 de marzo de 2003. Para la observación del alumno dedicamos una sesión con este objetivo.

#### **II.5.1.5.2. ENTRENAMIENTO DE LOS OBSERVADORES DEL FEEDBACK APORTADO POR EL PROFESOR DE ESQUÍ**

En total, el proceso de entrenamiento para conseguir una adecuada formación de los observadores se realizó durante treinta y una sesiones, y estuvo formada por dos partes diferenciadas: entrenamiento inespecífico y entrenamiento específico.

## II. MÉTODO

---

Tabla II.5. Procedimiento durante la primera parte del entrenamiento inespecífico.

---

SESIÓN	OBJETIVO
1	Visión global de la investigación: calendario, diseño, personal y procedimiento.
2	Trabajamos el concepto y los tipos de <i>feedbacks</i> .
3	Identificamos los tipos de <i>feedbacks</i> con ejemplos aclaratorios y explicamos las características del Modelo de Calidad.
4	Analizamos las diferentes categorías del Modelo de Calidad.
5	Nos familiarizamos con los instrumentos de registro y con el instrumental electrónico. Realizamos de memoria, un listado de las categorías que cada uno anotaba, con su definición y ejemplos aclaratorios. Trabajamos las lagunas existentes.
6	Trabajo de indagación con las hojas de registro y medios audiovisuales. Presentación del procedimiento de trabajo (HC). Lectura comprensiva y análisis de dudas.
7	Lectura en profundidad del Procedimiento HC. Elaboración de un esquema de las categorías con una explicación y ejemplos específicos de la enseñanza del esquí.

---

En primer lugar realizamos el entrenamiento inespecífico (23 sesiones de noventa minutos en horario de tarde), que estuvo comprendido por dos partes:

- a) Una primera parte, en la que el objetivo fue que los observadores conocieran y comprendieran los conceptos con los que íbamos a trabajar, además de tomar contacto con el procedimiento de trabajo y los instrumentos de registro. Ocupó siete sesiones.
- b) A partir de la 8ª sesión, durante dieciséis sesiones, rellenamos las hojas de registro siguiendo las indicaciones del Procedimiento HC y visualizamos vídeos de 80 situaciones de enseñanza similares a las que posteriormente deberíamos de analizar. Resolvimos dudas y generamos acuerdos para situaciones imprevistas que surgían y que no habíamos determinado que tipo de anotación realizar. También incidimos en el proceso de recogida y comunicación de los datos. Fue un



## II.5. PROCEDIMIENTO

trabajo de grupo, en la que todos aportamos nuestro criterio y se alcanzó el porcentaje de acuerdos previsto.

Tabla II.6. Calendario del entrenamiento de los observadores del *feedback* aportado por el profesor.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Semana 1 25 nov						Reunión con Dirección de la ENE
Semana 2 2 dic						1ª Reunión observadores /anotadores
Semana 3 9 dic	1ª sesión FI	2ª sesión FI	3ª sesión FI	4ª sesión FI	5ª sesión FI	
Semana 4 16 dic			6ª sesión FI	7ª sesión FI	8ª sesión FI	
Semana 5 23 dic	9ª sesión FI			10ª sesión FI	11ª sesión FI	
Semana 6 30 dic	12ª sesión FI			13ª sesión FI	14ª sesión FI	
Semana 7 6 ene		Reunión informativa general	15ª sesión FI	16ª sesión FI	17ª sesión FI	
Semana 8 13 ene			18ª sesión FI	19ª sesión FI	20ª sesión FI	
Semana 9 20 ene				1ª sesión FE	2ª sesión FE	
Semana 10 27 ene				3ª sesión FE	4ª sesión FE	
Semana 11 3 feb				5ª sesión FE	6ª sesión FE	Reunión informativa (línea base)
Semana 12 10 feb		Inicio de la línea base				
Semana 15 3 marzo					1ª Reunión TR	2ª Reunión TR
Semana 16 10 mar	Inicio de la 1ª parte del TR					
Semana 18 24 mar	21ª sesión FI	22ª sesión FI	23ª sesión FI	7ª sesión FE	8ª sesión FE	
Semana 19 31 mar	Inicio de la 2ª parte del TR					

Incluye sesiones de formación inespecífica (FI), sesiones de formación específica (FE) y sesiones informativas generales.

Ya en la fase de entrenamiento específico (8 sesiones de cuatro horas de duración en horario de mañana), integramos las tareas relativas a la observación (zona de observación, situación respecto al profesor, etc.), anotación y comunicación por radio.

## II. MÉTODO

---

Se observaron a profesores de la ENE dando clases a alumnos de Secundaria, sobre todo a los que habíamos seleccionado para colaborar en la investigación. Paralelamente a la observación/anotación, realizamos la grabación de la sesión con la cámara de vídeo, para posteriormente analizar las dudas que pudieran surgir.

Cuando aparecía algo que no sabíamos como anotar, el observador, hacía un asterisco en la hoja de observación, justo al lado del número de la intervención, y si disponía de tiempo, escribía lo que el profesor había dicho o hecho. La última parte de cada sesión la utilizábamos para resolver estas posibles dudas, con ayuda de la grabación en vídeo, anotando estos acuerdos para posteriormente memorizarlos. Tras la tercera sesión el procedimiento estaba mecanizado, aunque continuamos durante cinco sesiones más para dar lugar a que surgieran posibles situaciones o problemas no planteados con antelación.

Además de estas sesiones de entrenamiento, los observadores asistieron junto a los profesores seleccionados a la reunión informativa inicial general, la reunión informativa para el establecimiento de la línea base y las sesiones nº 1 y 2 informativa para el tratamiento.

### **II.5.1.5.3. ENTRENAMIENTO DEL OBSERVADOR DEL NIVEL DE EJECUCIÓN DE LOS ALUMNOS**

El Observador II, también registró los aprendizajes conseguidos por los alumnos durante la realización de la PVNA. Realizó un proceso de entrenamiento con el objetivo de obtener fiabilidad en el registro durante la observación. Tuvo dos fases, una de entrenamiento inespecífico y posteriormente la fase de entrenamiento específico.

El entrenamiento inespecífico lo realizamos en las instalaciones de la ENE, durante 12 sesiones de 90 minutos. Entrenamos mediante visualización de vídeos de descensos en pistas fáciles (técnicas de Giro en Cuña y Viraje Fundamental). Los vídeos fueron de dos tipos: a) Los ejecutantes eran profesores de esquí (modelos), para fijar el patrón de la ejecución; y b) Los ejecutantes eran alumnos de secundaria, objeto de

observación durante la PVNA (El 90% de las observaciones fueron de este tipo).

Para llevar a cabo estos entrenamientos, el Observador I y el investigador principal, visualizamos los descensos a velocidad normal. Tras anotar a 10 grupos de alumnos, volvíamos a visualizar a cámara lenta. Comparamos los resultados y se almacenaron las hojas de registro. Tras visualizar 50 grupos volvimos a visualizar todos por segunda vez, y fuimos comparando con las anteriores. A partir de la 5ª sesión habíamos estabilizado el porcentaje de acuerdos por encima del 80%.

El entrenamiento específico lo realizamos en las pistas de Sierra Nevada. Utilizamos las hojas de registro con alumnos de Secundaria descendiendo en Giros en Cuña o Viraje Fundamental por pistas fáciles. Estas sesiones las filmamos en vídeo para, posteriormente, comprobar la fiabilidad en los registros. Realizamos 4 sesiones de duración variable, con 10 grupos observados en cada una.

En esta fase entrenamos, sobre todo, aspectos relacionados con el procedimiento, que consistió en: a) Explicación al alumnado del modo en que debían bajar la pista (sin prisas, controlando la velocidad y la dirección, y realizando el ejercicio correctamente); b) Situación óptima para observar (de modo frontal y lateral al alumno); y c) Solicitud de datos del alumno e indicación de la salida por el observador.

## II. MÉTODO

---

Tabla II.7. Calendario del entrenamiento de la observación del nivel de ejecución de los alumnos.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Semana 13 17 feb					1ª sesión EI	2ª sesión EI
Semana 14 24 feb	3ª sesión EI		4ª sesión EI		5ª sesión EI	6ª sesión EI
Semana 15 3 marzo	1ª sesión EE 7ª sesión EI	2ª sesión EE			3ª sesión EE	4ª sesión EE
Semana 16 10 mar		8ª sesión EI				
Semana 18 24 mar			9ª sesión EI	10ª sesión EI	11ª sesión EI	12ª sesión EI

**Incluye sesiones de entrenamiento inespecífico (EI) y sesiones de entrenamiento específico (EE).**

---

### II.5.1.6. ENTRENAMIENTO DEL SUPERVISOR (COACHING).

Se reunía con los profesores de esquí para aportarles *feedback* referente al *feedback* que éstos, a su vez, aportaban a sus alumnos de Secundaria.

Para realizar esta función contamos con una profesora de la plantilla de la ENE, con conocimientos en el ámbito de la enseñanza de la EF y los deportes, así como en el esquí alpino.

Nos citamos para explicarle en que consistía la colaboración (ver Anexo V.5) y ella accedió. Entonces empezamos con el proceso de entrenamiento, realizando nueve sesiones de noventa minutos en horario de tarde, con el principal objetivo de mecanizar el proceso para realizar el aporte de *feedback* a los profesores de esquí. Dicho proceso discurrió como mostramos en la Tabla II.8.

Tabla II.8. Procedimiento para el entrenamiento del colaborador en el aporte de *feedback* durante la reunión de supervisión.

SESIÓN	FECHA	OBJETIVO
1	17-02	Trabajo del concepto y tipos de <i>feedback</i> con ejemplos aclaratorios.
2	18-02	Revisamos los tipos de <i>feedback</i> , resolviendo dudas. Explicación, fundamentación y memorización de los porcentajes de las categorías del Modelo de Calidad. Familiarización con las hojas de registro.
3	19-02	Realizamos un guión con los tipos de <i>feedback</i> y porcentajes de cada uno, incluyendo varios ejemplos de cada categoría. Analizamos los acuerdos de los observadores y tomamos contacto con el programa utilizado para el aporte de <i>feedback</i> .
4	20-02	Repaso del guión de los tipos de <i>feedback</i> . Utilizando la técnica de enseñanza de descubrimiento guiado, la supervisora debe realizar el procedimiento de aporte de <i>feedback</i> .
5	25-02	Trabajamos el procedimiento de Aporte de <i>Feedback</i> .
6	27-02	Mecanizamos el procedimiento de aporte de <i>feedback</i> , con transmisión por radio de datos reales, analizando las gráficas y aportando <i>feedback</i> al investigador como si de un profesor se tratase.
7	4-03	Trabajo del procedimiento de aporte de <i>feedback</i> , haciendo especial hincapié en la introducción de datos (de forma rápida y segura). Realizamos trabajo de grupo con ayuda de los observadores.
8	6-03	Trabajo del procedimiento de aporte de <i>feedback</i> , prestando especial atención al aporte de <i>feedback</i> , coordinación con el cronómetro y calidad del <i>feedback</i> aportado.
9	28-03	Sesión recordatoria del procedimiento.

### **II.5.1.7. PREPARACIÓN DE OTROS PROFESORES COLABORADORES**

Otro grupo de profesores colaboró en distintas tareas necesarias para el desarrollo de la investigación:

- a) Marcaje del recorrido de la PVNA. Entrenamos a dos profesores familiarizados con el marcaje de recorridos en pruebas de alpino. La sesión de entrenamiento se realizó el 6 de marzo de 2003. Trabajamos a nivel teórico el procedimiento y posteriormente entrenamos en pistas.
- b) Filmación de las situaciones de enseñanza para el entrenamiento inespecífico de los observadores.
- c) Realización de un archivo fotográfico de las diferentes funciones que desarrollaron los colaboradores durante las fases del estudio.

### **II.5.1.9. CALENDARIO DE LA FASE PREVIA A LA INVESTIGACIÓN**

En la tabla II.9 indicamos los acontecimientos más importantes durante la fase previa a las fases experimentales.

Las sesiones de entrenamiento teórico y reuniones informativas las realizamos en horario de tarde, mientras que las sesiones de entrenamiento específico en pistas, las realizamos en horario de mañana, al igual que el registro de datos durante las fases experimentales.

Los domingos no trabajó el personal colaborador, y fue el día que el investigador principal utilizó para organizar el planteamiento de la siguiente semana, adaptando a la realidad el calendario previamente establecido.

## II.5. PROCEDIMIENTO

Tabla II.9. Calendario de acontecimientos relevantes durante la fase previa a la investigación.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Semana 1 25 nov						Cita con la dirección de la ENE
Semana 2 2 dic						1ª Reunión con los observadores
Semana 6 30 dic	<i>Observador I</i>				<i>Observador II</i>	
Semana 7 6 ene		Reunión informativa general				
Semana 9 20 ene	<b>Selección de profesores (línea base)</b>					
Semana 11 3 feb						Reunión informativa (LB)
Semana 12 10 feb		<b>Inicio de la línea base</b>				
Semana 14 24 feb				<i>Reunión de supervisión</i>	<i>Registro de la PVNA</i>	
Semana 15 3 marzo			<b>Selección de profesores para el TR</b>	<i>Marcaje de la PVNA</i>	1ª Reunión informativa del TR	2ª Reunión informativa del TR
Semana 16 10 mar	<b>Inicio de la 1ª parte del TR</b>		<b>PVNA</b>			
Semana 17 17 mar				<b>Inicio de la fase de retención</b>		
Semana 19 31 mar	<b>Inicio de la 2ª parte del TR</b>		<b>PVNA</b>			
Semana 20 7 abr		<b>Final de la fase experimental</b>			Reunión para cuestionario	

En negrita mostramos las reuniones más importantes, en cursiva las sesiones en las que alcanzamos la confiabilidad superior al 80%, y en formato normal los días claves durante la investigación. La fecha corresponde al primer día de cada semana.

### **II.5.2.FASES EXPERIMENTALES**

#### **II.5.2.1. FASE DE ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE (LB)**

El 11 de febrero empezamos a realizar las sesiones de registro de datos para el establecimiento de la línea base. Realizamos seis sesiones con

## II. MÉTODO

---

cada profesor. A continuación detallamos las fechas por grupos y orden cronológico:

- a) Cinco sujetos no tratados: 11, 12 y 22 de febrero.
- b) GC: sujeto 1 (11 de febrero) y sujeto 6 (10 de marzo).
- c) GE I: sujeto 7 (12 y 23 de febrero, 4 de marzo), sujeto 3 (22 y 23 de febrero) y sujeto 2 (4 de marzo).
- d) GE II: sujeto 4 (21 de febrero), sujeto 5 (22 de febrero) y sujeto 8 (10 de marzo).

### II.5.2.2. FASE DE TRATAMIENTO (TR)

Con el objetivo de analizar un número de profesores mayor y que a su vez se registrara a cada uno suficientes datos, estimamos que era necesario aplicar el tratamiento en dos partes:

- 1) Primera parte: Se desarrolló entre el 11 y el 13 de marzo de 2003 e intervinieron cinco profesores: un control (sujeto 1), dos del GE I (sujetos 2 y 3) y dos del GE II (sujetos 4 y 5). Realizamos entre 9 y 10 sesiones a cada uno de ellos.
- 2) Segunda parte: Se desarrolló entre el 31 de marzo y el 2 de abril de 2003 e intervinieron tres profesores: un control (sujeto 6), uno del GE I (sujeto 7) y otro del GE II (sujeto 8). El número de sesiones observadas aumentó a 15.

El procedimiento llevado a cabo en ambas partes fue el mismo (personal colaborador, selección y características de las muestras, criterios de distribución en grupos, instrumental, instalaciones y pistas, duración y horarios, climatología, etc.). Antes de iniciar la segunda parte, los colaboradores realizaron unas sesiones a modo de recordatorio y para comprobar si mantenían estable su procedimiento de trabajo, según los niveles alcanzados en los entrenamientos.



Generalmente, el equipo de trabajo se encontraba en pistas a las nueve, las clases empezaban a las 10 y terminaban a las 16 horas, descansando una hora para comer. Finalmente se recogía el material y se almacenaba.

El primer día distribuimos a los alumnos, indicándoles quién era su profesor de esquí y comenzando las clases. Durante la fase de familiarización y adaptación al material de esquí y al medio, aproximadamente la primera hora, no realizamos observaciones. A partir de entonces, siguiendo los procedimientos establecidos, realizamos las sesiones de observación/anotación y las reuniones de supervisión para el aporte de *feedback* a los profesores de esquí.

Al final del tercer y último día, realizamos la PVNA. El procedimiento fue el siguiente: a) trazamos el recorrido de la prueba y señalizamos la zona, para que no accedieran el resto de esquiadores; b) los profesores explicaron a cada grupo de alumnos el procedimiento a seguir; c) El observador anotó el nivel de ejecución de los alumnos, los fotografiamos y filmamos; y d) realizaron dos repeticiones del último gesto técnico trabajado, Giros en Cuña. Posteriormente cada profesor rellenó un informe abierto con las incidencias que tuvo durante el desarrollo de las clases (problemas con el material de esquí, enfermedades o lesiones, etc.).

La única diferencia destacable fue la imposibilidad de utilización parcial de los medios mecánicos en el tercer día de la primera parte, debido al viento existente en la zona alta de la montaña, no pudiéndose acceder al lugar de trabajo habitual. Esto nos obligó a trabajar en unas instalaciones y pistas similares, aunque en una zona distinta a la prevista, habilitada para tal efecto (señalización, uso exclusivo y seguro para los participantes en la investigación, etc.). Para la reunión de supervisión usamos la estación inferior del Telesilla Genil, situada al final del trazado. Las condiciones climatológicas y de la pista fueron similares a las del resto de días.

## II. MÉTODO

---



Figura II.6. Vista panorámica de una situación de enseñanza. El profesor se dirige a los alumnos, mientras los observadores registran el *feedback* que aporta.



Figura II.7. Vista panorámica del recorrido de la Prueba de Valoración del Nivel de Aprendizaje. Un alumno desciende realizando Giros en Cuña

### II.5.2.3. FASE DE RETENCIÓN (RT)

Una vez obtenidos los datos del tratamiento, tras una semana sin observar, procedimos a realizar la fase de retención. Primero, observamos a los profesores que participaron en la primera parte del tratamiento y, después, a los profesores que participaron en la segunda. Los observadores y profesores realizaron su tarea siguiendo el mismo procedimiento usado en la fase de establecimiento de la línea base. Los grupos oscilaron entre 5 y 7 alumnos. Registramos entre 4 y 6 sesiones por profesor. Los detalles se pueden observar en la Tabla II.10.

El 8 de abril dimos por finalizada la fase de Retención y toda la fase experimental de recogida de datos en la Estación de Esquí, almacenándose el material utilizado durante el desarrollo de este experimento.

Tabla II.10. Sesiones registradas a cada sujeto durante la fase de retención.

SUJETO	FECHA	SESIONES
2	21-3	Se le registraron 6 sesiones.
3	20-3 4-4	Realizó la fase de retención dos veces, la primera vez se le registraron 4 sesiones, y la segunda vez 5.
4	20-3	Le registramos 4 sesiones.
5	4-3	Se le registraron 5 sesiones.
6	8-4	Le registramos 4 sesiones.
7	7-4	Le registramos 4 sesiones.
8	8-4	Le registramos 4 sesiones.

Por último, el viernes 11 de abril a las 20 horas, realizamos una reunión con todos los profesores que participaron en este estudio para que rellenaran un cuestionario (CPEI y CPEII). Esta información cualitativa nos ayudó posteriormente en la interpretación de los datos cuantitativos.

---

## **II.6. INSTRUMENTAL Y MEDIOS TÉCNICOS EMPLEADOS EN EL PROCESO**

---

El material que utilizamos en la presente investigación lo clasificamos en cinco categorías, en función de sus características o utilidad principal:

- a) Hojas de registro de datos.
- b) Instrumental.
- c) Material específico de la PVNA.
- d) Material inespecífico.
- e) Material fungible.

### **II.6.1. HOJAS DE REGISTRO DE DATOS**

En este apartado incluimos las hojas de registro que utilizamos para anotar la frecuencia de aparición de las distintas categorías en la intervención del profesor de esquí durante las observaciones que realizaron los observadores I y II (HC I y HC II).

Los resultados de estas hojas de registro durante la fase de tratamiento, los anotamos en el instrumento de registro y aporte de *feedback* (el instrumento GCMC), y mediante una aplicación de fórmulas en el programa Excel de Microsoft Office 2000 presentamos unas gráficas de barras dobles que indicaban el nivel de acercamiento de la intervención del profesor de esquí al “Modelo de Calidad”. Este archivo incluía 4 hojas de dos tipos, dos para introducir los datos resultantes de las HC I y HC II, y otras dos para aportar *feedback* visual al profesor de esquí.

## II.6. INSTRUMENTAL Y MEDIOS TÉCNICOS EMPLEADOS EN EL PROCESO

Además utilizamos unos cuestionarios dirigidos por un lado al alumnado (CED), con el fin de conocer sus hábitos deportivos y el grado de experiencias deportivas previo a la realización de la actividad en Sierra Nevada, y por otro lado a los profesores de esquí (CPE I y CPE II), para conocer su opinión en profundidad sobre el estudio realizado. Pasamos uno por alumno o profesor estudiado.

Por último utilizamos unas hojas de observación para realizar el registro durante la realización de la PVNA, valorando diferentes tipos de habilidades técnicas (HGC, HVF y HVPB).

Tabla II.11. Clasificación de las hojas de registro de datos.

Nº	TIPO DE MATERIAL	ABREV
1	Hojas de Registro de las Categorías del <i>Feedback</i> . Anexo V.1.	HC I y II
2	Gráficas Comparativas con el "Modelo de Calidad". Anexo V.5.	GCMC
3	Cuestionario de Experiencias y Hábitos Deportivos para alumnos de Secundaria. Anexo V.13.	CED
4	Cuestionarios para el profesor de esquí referentes a las categorías y al <i>feedback</i> de calidad. Anexo V.9.	CPE I y CPE II
5	Hojas de Observación Sistemática del Giro en Cuña, Viraje Fundamental y Viraje Paralelo Básico. Anexo V.7.	HGC, HVF y HVPB

### II.6.1.1. INSTRUMENTO DE APOORTE DE *FEEDBACK* (GCMC).

Dentro de la clasificación de las Hojas de Registro de Datos (Tabla II.11.), encontramos las Gráficas Comparativas con el Modelo de Calidad (instrumento GCMC). Además de registrar datos, es también un instrumento de aporte de *feedback*, y tuvo una importancia crucial durante la fase de tratamiento, ya que fue a través de él como obtuvimos la información para aportar *feedback* al profesor de esquí. En este apartado vamos a describir en qué consiste este instrumento.

## II. MÉTODO

---

El instrumento GCMC es un libro de Excel formado por cuatro hojas, dos de introducción de datos y otras dos de presentación de resultados para el aporte de *feedback* al profesor de esquí. Las hojas de introducción de datos están formadas por unas tablas en las cuales dejamos unas celdas habilitadas para introducir datos de las hojas de registro (HC I y HC II). Después, mediante una aplicación de fórmulas en el programa Excel de Microsoft Office, presentamos unas gráficas que indicaron el nivel de acercamiento de la intervención del profesor de esquí al MC. El procedimiento de introducción de datos en el instrumento GCMC y aporte de *feedback* al profesor de esquí durante el tratamiento se puede consultar en el Anexo V.5.

El resto de celdas incluyen fórmulas o indicaciones para introducir los datos correctamente. También hay un apartado en el que indicamos los valores que aconseja el Modelo de Calidad para los datos registrados en una determinada observación. Las celdas para introducción de datos son de color amarillo, el resto son de color diferente (blanco, azul o negro), y están bloqueadas para que no se puedan modificar por error.

Las dos hojas de introducción de datos están vinculadas, comparten los datos genéricos incluidos en la hoja "Datos Observador I". A continuación explicamos más detalladamente en que consiste cada una:

- a) Datos Observador I (Figura II.8): Se introducen los datos del Observador I que registra en la HC I. Los datos de su hoja de registro son los correspondientes a las dimensiones Dirección, Especificidad y Afectividad. Además, se introduce en esta hoja datos genéricos, como el nombre del profesor, nº de alumnos, habilidad, fecha y sesión.
- b) Datos Observador II (Figura II.9): Se introducen los datos del Observador II que registra en la HC II. Los datos de su hoja de registro hacen referencia a las condiciones meteorológicas y datos horarios. Además también se registran aquí los datos referentes a las dimensiones Posición, Canal, Momento, Comprensión y Precisión.

## II.6. INSTRUMENTAL Y MEDIOS TÉCNICOS EMPLEADOS EN EL PROCESO

GRÁFICA COMPARATIVA (I) CON EL "MODELO DE CALIDAD"									
PROFESOR		Nº ALUMNOS	HABILIDAD	FECHA	FASE	SESIÓN	FRECUENCIA		
DAMERIS		10	gc	11-mar-03	TRATAM	1	11		
Introducción de totales de la Hoja de Conteo de las Categorías del Feedback									
PROPORCIÓN ESP/AFEC		DIRECCIÓN			ESPECIFICIDAD (ESP)			AFECTIVIDAD (AFEC)	
ESP	AFEC	INDIVIDUAL DI	NOM	DG	EP	EI	ER	AP	AN
26	0	10	0	1	14	0	12	0	0
Valores de este registro en el Modelo de Calidad									
PROPORCIÓN ESP/AFEC		DIRECCIÓN			ESPECIFICIDAD (ESP)			AFECTIVIDAD (AFEC)	
ESP	AFEC	INDIVIDUAL DI	NOM	DG	EP	EI	ER	AP	AN
80% total	20% total	n	n	20% interven	>50% FB Esp	<15% FB Esp	<35% FB Esp	80% FB Afec	20% FB Afec
21	5	10	10	2	13	4	9	0	0

Figura II.8. Hoja de introducción de datos genéricos y de HC I "Datos Observador I".

GRÁFICA COMPARATIVA (II) CON EL "MODELO DE CALIDAD"							
PROFESOR				Nº ALUMNOS	FASE	FECHA	SESION
DAMERIS				10	TRATAM	11-mar-03	1
TEMPERATURA	PRESIÓN ATMOSF.	HUMEDAD	HORA INICIO	HORA FINALIZAC.	DURACIÓN OBSERV.	TIEMPO APORTE FB	HABILIDAD
23.3	1104	20%	13:16:02	13:24:30	08:28.0	00:54.9	gc
Introducción de totales de la Hoja de Conteo de las Categorías del Feedback (II)							
INTERVENCIONES	POSICIÓN	CANAL	MOMENTO		COMPREN	PRECISIÓN	
11	P	CV	MC	MT	C	PP	PS
11	0	4	10	9	0	7	9
Valores de este registro en el Modelo de Calidad							
TIEMPO APORTE FB	POSICIÓN	CANAL	MOMENTO		COMPREN	PRECISIÓN	
33% del total	P	CV	MC	MT	C	PP	PS
02:49.3	11	11	8	11	11	13	3

Figura II.9. Hoja de introducción de datos de HC II "Datos Observador II".

## II. MÉTODO

---

Las hojas que presentan de forma gráfica los resultados, comparan los datos obtenidos durante la observación de la intervención del profesor de esquí aportando *feedback* con los valores correspondientes según el Modelo de Calidad. Las gráficas que utilizamos son en forma de diagrama de barras de columna agrupada, en las que se representaron las diferentes categorías con dos columnas, una correspondiente al *feedback* aportado (color azul) y otra correspondiente al *feedback* que aconseja el Modelo de Calidad (color granate), indicando el número de eventos y comparándose los valores de ambas.

Los ejes estaban rotulados con tipología legible. El eje de ordenadas mostró la frecuencia de aparición de los distintos eventos de cada categoría (unidad de medida). El eje de abscisas mostró las dimensiones (en negrita y abajo) y las categorías. La leyenda aparecía dentro de los límites de la gráfica.

Debido al elevado número de categorías registradas en el Modelo de Calidad del *feedback* (18) tuvimos que diseñar y utilizar dos hojas para aportar *feedback* al profesor de esquí (al igual que las dos hojas de registro), y fueron:

Gráfico Observador I (Figura II.10): se utilizó para comparar 8 categorías dentro de las dimensiones **Objetivo**, **Dirección**, **Especificidad** y **Afectividad**.

Gráfico Observador II (Figura II.11): aportó información comparando los valores de 8 categorías dentro de las dimensiones **Tiempo de Aporte de *feedback***, **Posición**, **Canal**, **Momento**, **Comprensión** y **Precisión**.



## II.6. INSTRUMENTAL Y MEDIOS TÉCNICOS EMPLEADOS EN EL PROCESO

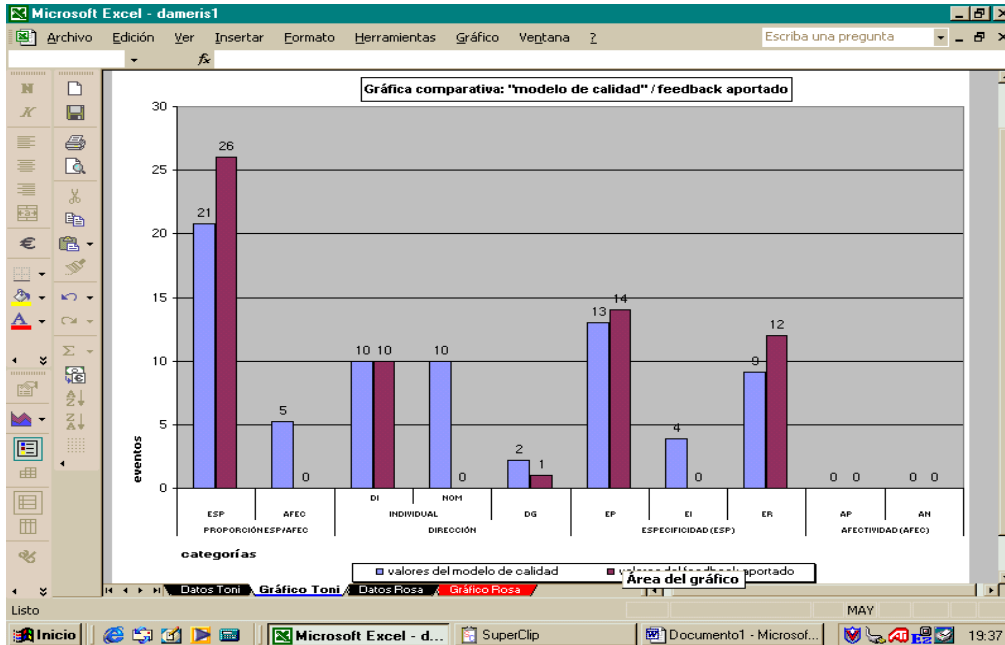


Figura II.10. Gráfica comparativa del *feedback* aportado y los valores del Modelo de Calidad "Gráfico Observador I".

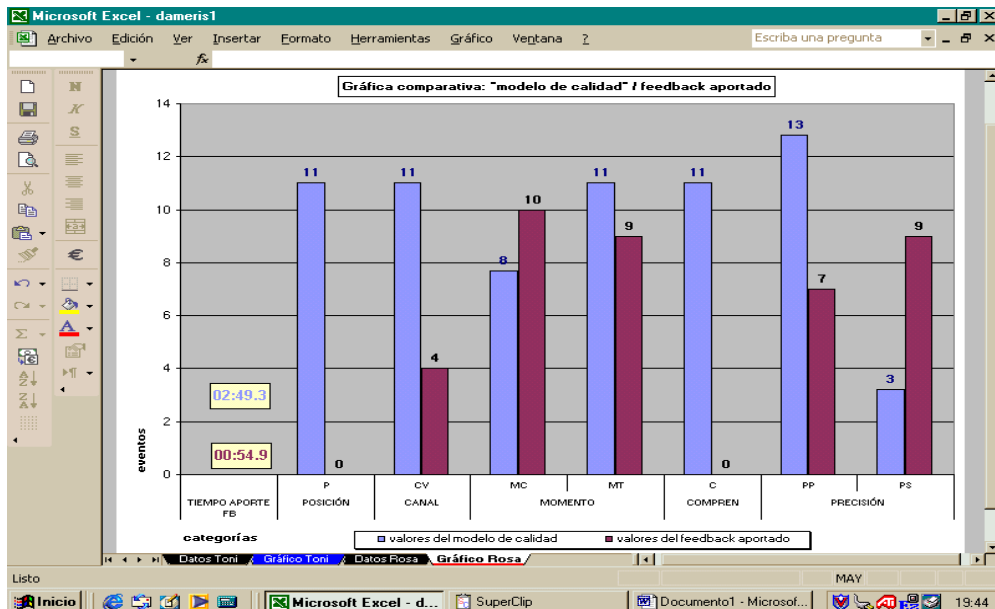


Figura II.11. Gráfica comparativa del *feedback* aportado y los valores del Modelo de Calidad "Gráfico Observador II".

## II. MÉTODO

---

### **II.6.2. INSTRUMENTAL**

En este apartado incluimos el ordenador portátil y el *software* instalado que utilizamos para aportar *feedback* visual durante la fase de tratamiento.

Tabla II.12. Clasificación del instrumental.

<b>Nº</b>	<b>TIPO DE INSTRUMENTAL</b>
1	Un ordenador portátil, marca " <i>Toshiba Satellite Genuine Intel</i> ". <i>Pentium CEL 650, 192 MB RAM, 6GB hard disk drive, 24x CD-ROM, 12,1" TFT screen, modem</i> ; con maletín protector de transporte, marca " <i>Tech Air</i> ".
2	Dos baterías de repuesto para el ordenador portátil.
3	<i>Software</i> instalado: <i>Microsoft Windows ME, Microsoft Office 2000</i> y paquete estadístico <i>SPSS</i> .
4	Cuarenta discos formateados, marca " <i>IBM</i> ", modelo " <i>2HD 1.44MB</i> ".
5	Estación Metereológica con termómetro, barómetro e higrómetro integrado, marca " <i>Oregon Scientific</i> ". Un sensor de temperatura con autonomía de 300 metros.
6	Diez radios (transmisor-receptor portátil), marca " <i>Kenwood</i> ", 2 metros, <i>VHF FM TRANSCEIVER</i> , modelo " <i>TK-260G (N)</i> ", con micrófono de la marca " <i>Kenwood</i> ", modelo " <i>SMC-32</i> ".
7	Cámara de vídeo, marca " <i>Sony</i> ", modelo " <i>Handycam Digital8, DCR-TRV330E</i> ". Con su bolsa transportadora y batería de recambio.
8	Cuatro cintas de vídeo 8mm, marca " <i>Sony</i> ", modelo " <i>D8, 90SP/135LP</i> ".
9	Vídeo VHS, marca " <i>Sony</i> ", modelo " <i>SLV 400</i> ".
10	Televisión marca " <i>Metz</i> ", modelo " <i>Carat, SF 100 Hz</i> ".
11	Cuatro cintas de vídeo VHS, marca " <i>Sony</i> ", modelo " <i>CD 240</i> ".
12	Cámara de fotos digital, marca " <i>Sony</i> ", modelo " <i>Digital Mavica MVC-FD73</i> "; con bolsa transportadora y batería de recambio.
13	Dos cronómetros multifuncionales, marca " <i>Radio Shack</i> ".
14	Un megáfono con micrófono incorporado y sirena de gran alcance, 20W, 8 pilas tipo 2AA, marca " <i>HPM</i> ", modelo " <i>1501</i> ".

También utilizamos una estación metereológica que midió la temperatura, presión atmosférica y humedad en el lugar donde realizamos

las observaciones al profesor de esquí, además de ofrecer el horario y el calendario.

Se usó el dominio radioeléctrico<sup>5</sup> de la ENE, y diez aparatos emisores/receptores de radio con el fin de transmitir datos entre el investigador, la supervisora, los observadores y los profesores, organizando el proceso.

Aparte usamos dos cronómetros con calendario y hora, uno para registrar el tiempo de aporte de *feedback* a los alumnos y el otro para que la supervisora llevara el control del tiempo de aporte de *feedback* al profesor de esquí.

Para el entrenamiento de los observadores, así como para llevar un seguimiento gráfico de la realización del estudio, realizamos multitud de filmaciones. Para ello usamos una cámara de vídeo 8mm, almacenándose posteriormente en cintas de VHS. Para su reproducción utilizamos un aparato reproductor de vídeo VHS y una televisión de 31 pulgadas.

Con el objetivo de enriquecer el presente texto realizamos fotografías con una cámara digital, registrándose las diferentes escenas de esta investigación en disquetes, para más tarde tratar informáticamente esta información.

---

<sup>5</sup> Para comunicarse en una zona amplia con estas radios de 2 metros, es necesario disponer de un dominio radioeléctrico. En caso contrario esta comunicación no sería legal, con el consiguiente riesgo de multa y retirada de equipos de radio. Hay otros aparatos que se pueden usar sin disponer de un dominio radioeléctrico, pero en la montaña no tienen mucho alcance.

## II. MÉTODO

---

### **II.6.3. MATERIAL ESPECÍFICO DE LA PRUEBA DE VALORACIÓN DEL NIVEL DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO**

En este apartado describimos tan sólo los instrumentos y materiales utilizados para diseñar sobre el terreno el trazado de la PVNA (taladro, palos y setas, etc.).

Tabla II.13. Clasificación del material específico de la Prueba de Valoración del Nivel de Aprendizaje.

Nº	TIPO DE MATERIAL
1	Taladro a batería, marca " <i>Dewalt</i> ", modelo "DW988K2".
2	Broca para taladrar en nieve de 3 cm. de diámetro y 40 cm. de largo.
3	24 palos educativos sin rótula para marcar en la nieve, marca " <i>LISKI</i> ", 50 cm. de alto. 12 en rojo y 12 en azul.
4	20 setas señalizadoras con fijación para incrustar en la nieve.
5	Tienda de lona colocada por CETURSA S.A., de 2 x 2 m. de superficie y 2,5 m. de alto, con lona impermeable y dos puertas.
6	Banco de madera, de 1'20 m de largo por 0'40 m de ancho.
7	1 mesa y 4 sillas de PVC.
8	Rollo de 200 metros de cinta de señalización de 10 cm. de ancho, en colores rojo y blanco.

Además de este material, para realizar la valoración de los alumnos, utilizamos las hojas de registro que se describen en el primer apartado y realizamos fotografías y filmación de dichos alumnos con el instrumental descrito en el apartado anterior.



Figura II.12. Vista de dos colaboradores marcando el recorrido de la Prueba de Valoración del Nivel de Aprendizaje frente a la tienda de lona que nos instaló Cetursa S.A. en la pista.

#### **II.6.4. MATERIAL FUNGIBLE Y OTROS MATERIALES**

En este apartado clasificamos el resto de materiales utilizados para llevar a cabo la investigación.

Usamos carpetas con pinza para la realización de los registros HC I, HC II y la PVNA. El resto de material fungible (camisas de expediente, lápices, gomas, etc.) también lo usamos para la anotación en las hojas de registro, realización de cuestionarios y almacenamiento de la información.

Además describimos el material no específico utilizado durante el experimento, ya que el trabajo lo realizamos en una estación de esquí, y la mayoría de las veces nos encontrábamos alrededor de los 2.400 metros de

## II. MÉTODO

---

altura. En estas condiciones la meteorología es extrema, siendo necesario utilizar medios para protegernos del sol, el viento y el frío. Por otro lado no hay que olvidar que nos desplazábamos sobre nieve, por lo cual es necesario conocer las técnicas de desplazamiento en este medio y disponer del material necesario para ello.

Tabla II.14. Clasificación del material fungible y otros materiales.

---

Nº	TIPO DE MATERIAL
1	Tres carpetas con pinza, tamaño folio A4, para apoyar en el momento del registro.
2	Ocho carpetas de anillas, marca "Grafolpas", modelo "Duraplas", tamaño 35 x 30 cm., grosor 7 cm., para almacenamiento de hojas de registro, artículos, y documentación.
3	Doscientas camisetas de expediente, marca "Escudero", tamaño A4, para almacenar la información de cada profesor estudiado, artículos consultados, cuestionarios, etc.
4	Tres bolígrafos, marca "Technica-X", modelo "BK45H"
5	Tres lápices, marca "Staedler Noris", modelo "3 HB".
6	Tres gomas de borrar estándar, marca "Milán".
7	Tres sacapuntas estándar, marca "M+R".
8	Grapadora, marca "Petrus", modelo "Liliput 200", 23/6.
9	Material de esquí: botas y esquís con fijación. Los bastones no fueron necesarios.
10	Crema protectora solar con factor alto, protector labial y gafas con protección UVA.
11	Guantes "Windstop" finos, que permitan teclear el ordenador y realizar anotaciones.
12	Gorro y vestimenta técnica para la montaña.
13	Prenda de lona, a modo de pechera, para transporte de material de registro (lápiz, goma, sacapuntas, etc.), cronómetro, estación meteorológica y radio. Marca "Leki".

---

---

## II.7. GENERACIÓN DE RESULTADOS Y TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

---

En las ciencias comportamentales, es de capital importancia verificar si una intervención convenientemente planificada provoca algún cambio de estado en un sistema orgánico, medido en términos de una serie temporal. Con el fin de constatar si los patrones de cambio van más allá de lo que sería de esperar por simple azar, la técnica ARIMA resulta fundamental, de forma que los datos son transformados en series independientes con la finalidad de que justifiquen los requerimientos del modelo lineal general (Escudero y Vallejo, 2002).

Actualmente, existe consenso entre los investigadores en considerar a los diseños de series temporales interrumpidas, no sólo como los más utilizados, sino también entre los más poderosos diseños cuasi-experimentales de cuantos existen.

Sin embargo, de su empleo, podemos derivar tres problemas (Escudero y Vallejo, 2002):

El primero es de carácter metodológico, y es que no existe un adecuado grado de control sobre algunas de las principales amenazas que atentan contra la validez interna y, muy en especial, del factor historia. En nuestro estudio hemos tratado de solucionar el problema de que el efecto se deba a la acción de otros eventos revisando la literatura específica en busca de factores que se consideren contaminantes, elaborando un diseño adecuado y aumentando al máximo posible el número de sesiones efectuadas.

El segundo es de carácter estrictamente estadístico. En los últimos años se han detectado problemas como los siguientes:

- a) La prueba  $t$  de Student o el análisis de varianza de Fisher, son sólo válidas si las observaciones registradas con anterioridad o posterioridad al evento varían en torno a las medias de las

respectivas fases, no sólo normalmente y con varianza constante, sino también independientemente. Todos aquellos procedimientos estadísticos que requieren para su correcta aplicación el supuesto de independencia no deberían emplearse, pues la presencia de autocorrelación puede distorsionar sustancialmente los resultados de las pruebas que no la tienen en cuenta (Box y Tiao, 1975).

- b) Se ha demostrado que los analistas visuales reivindicaban en numerosas ocasiones intervenciones significativas cuando de hecho no se habían producido; por el contrario, raramente fallaban en detectar efectos verdaderos, aunque el tamaño de tales efectos fuese relativamente modesto (Matyas y Greenwood, 1990). Este descubrimiento debilita enormemente la postura de aquellos investigadores que abogan por utilizar rutinariamente la técnica visual a la hora de evaluar el impacto ocasionado por una intervención planificada.

La solución más practicada en el campo de las ciencias socio-comportamentales, ha consistido en la adaptación efectuada por Glass, Willson y Gottman (1975) de la técnica de las series temporales, desarrollada inicialmente por Box y Tiao (1965) y Box y Jenkins (1976). Proponen una metodología que se encuadra dentro de una clase paramétrica de procesos estocásticos<sup>6</sup> lineales y discretos formados por los denominados *autorregresivos*, *integrados* y *de medias móviles*; procesos que reciben el nombre genérico de ARIMA.

El tercero es de carácter epistemológico, ya que se trata del problema de la inducción y de la evaluación de la generalidad. Nos podemos preguntar ¿hasta que punto los resultados experimentales obtenidos con un único sujeto son representativos de los logrados con otros sujetos? Tratando de solucionar este problema, encontramos a Cowles (1989), que indica que la representatividad es un asunto de carácter conductual más que lógico y, por

---

<sup>6</sup> Llamamos proceso estocástico a una sucesión de variables aleatorias (Novales, 1993).



tanto, es un problema de constatar hechos; es decir, se trataría de añadir vigor al rigor mediante algún programa de replicación sistemática.

Llegado este punto, tras consultar la literatura específica, observamos la adecuación de la técnica ARIMA para valorar los resultados de las diferentes categorías en cada sujeto.

El ajuste de los modelos ARIMA se ha realizado mediante el programa Demetra 2.0, disponible en

<http://forum.europa.eu.int/Public/irc/dsis/eurosam/library>

Demetra realiza de manera automatizada el ajuste y validación del modelo ARIMA correspondiente a la serie de datos, basándose en las justificaciones que exponemos a continuación.

Un proceso aleatorio sin estructura puede expresarse en los términos de la expresión E-1

---

E-1

$$p_t = m + e_t$$

en donde  $p_t$  es la variable observada en el instante o sesión  $t$ ,  $m$  su nivel medio y  $e_t$  la perturbación aleatoria sobre dicho nivel.

---

Si las fluctuaciones  $e_t$  en torno al valor medio  $m$  son variables aleatorias independientes en el tiempo  $t$  con distribución normal, varianza constante y media nula se dice entonces que el proceso es de ruido blanco. La modelización ARIMA persigue detectar patrones de variación en las observaciones de manera que las diferencias entre los valores observados y los pronosticados por el modelo construido, es decir los *valores residuales*, resulten ser ruido blanco.

Un proceso en donde la observación  $p_t$  en el instante  $t$  depende de la observación en el instante anterior  $t-1$  se dice que es autorregresivo de

## II. MÉTODO

---

primer orden, lo que se indica como AR(1). Si además depende de la observación en el instante  $t-2$  entonces es autorregresivo de segundo orden: AR(2), y así sucesivamente. Si la observación  $p_t$  puede ponerse como función lineal de los valores de la perturbación en el instante anterior  $t-1$  entonces el proceso se dice que es de media móvil de primer orden o MA(1); si  $p_t$  es función lineal de las perturbaciones correspondientes a los dos instantes previos entonces es MA(2) y así sucesivamente. Un modelo ARMA( $r,s$ ) general combina las partes autorregresiva AR( $r$ ) y de media móvil MA( $s$ ) para explicar el proceso en los términos de la expresión E-2

---

E-2

$$p_t = m + \underbrace{f_1 p_{t-1} + \dots + f_r p_{t-r}}_{AR(r)} + e_t - \underbrace{q_1 e_{t-1} - \dots - q_s e_{t-s}}_{MA(s)}$$

en donde los coeficientes  $f$  y  $q$  son los relativos a las partes AR y AM respectivamente.

---

Cuando el proceso no es estable en su nivel medio, es decir tiene una tendencia creciente o decreciente mantenida en toda su evolución, se dice entonces que el proceso es *integrado*. En general es posible eliminar dicha tendencia *diferenciando* el proceso, es decir, obteniendo un nuevo proceso  $d_t$  definido a partir del observado como

---

E-3

$$d_t = p_t - p_{t-1}$$

para instantes  $t= 2, 3, 4, \dots$

---

Si un proceso ARMA( $r,s$ ) se hace estable en la media diferenciándolo una vez, entonces se dice que es un proceso ARIMA con orden de diferenciación uno. Si en general  $d$  es el número de diferenciaciones necesarias para estabilizarlo entonces se indicará la estructura del modelo como ARIMA( $r,d,s$ ).

El programa Demetra, además de buscar el mejor modelo ARIMA, emite un diagnóstico final indicando si el modelo ajustado supera o no el conjunto de pruebas de validación proporcionando un índice sintético de la calidad del ajuste. Las pruebas de validación consisten en el análisis de los valores residuales (diferencias entre los datos observados y los pronosticados por el modelo ajustado) a dos niveles:

- a) distribución de los valores residuales: prueba de normalidad y medidas de forma (coeficientes de asimetría y curtosis) de la distribución residual.
- b) pruebas de eliminación de tendencias en los residuos: test de *Ljung-Box* con los residuos y con los residuos al cuadrado. Permiten detectar autocorrelación en los valores residuales y sus cuadrados indicando así la permanencia de una estructura lineal y no lineal respectivamente en los residuos.

Estos diagnósticos aparecerán para cada variable resumidos en la Tabla V.2 (Anexo V.14).

A continuación, trataremos la detección de cambios asignables en el modelo ARIMA, y el análisis de intervención.

Una forma de poner de manifiesto el efecto del cambio de fase es incluir en el modelo ARIMA, previamente obtenido, *variables indicadoras de fase* (habitualmente variables *dummy* o ficticias en la terminología estadística) y contrastar su significación. Definimos a continuación las variables indicadoras consideradas

$$\mathbf{x}_t^1 = \begin{cases} 0 & \text{si } t \notin \text{fase de intervención} \\ 1 & \text{si } t \in \text{fase de intervención} \end{cases}$$

$$\mathbf{x}_t^2 = \begin{cases} 0 & \text{si } t \notin \text{fase de retención} \\ 1 & \text{si } t \in \text{fase de retención} \end{cases}$$

Su inclusión en un modelo genérico, digamos para concretar en un ARMA(1,1) dado por la expresión E-4

## II. MÉTODO

---

---

E-4

$$p_t = \mathbf{m} + \mathbf{f}_1 p_{t-1} + \mathbf{e}_t - \mathbf{q}_1 \mathbf{e}_{t-1}$$

---

supone considerar ahora

---

E-5

$$p_t = \mathbf{m} + \mathbf{f}_1 p_{t-1} + \mathbf{e}_t - \mathbf{q}_1 \mathbf{e}_{t-1} + \mathbf{g}_1 \mathbf{x}_t^1 + \mathbf{g}_2 \mathbf{x}_t^2$$

---

Si el coeficiente  $g_1$  es significativamente distinto de cero entonces el análisis detecta un cambio asignable a la fase de intervención. Análogamente si  $g_2$  es significativamente distinto de cero entonces el análisis detecta un cambio asignable a la fase de retención (RT). Los dos coeficientes  $\gamma$  no nulos supone que el modelo es capaz de discriminar muy bien entre las tres fases: basal, intervención y retención. No obstante, y se insistirá mas en ello, la no significación de estos coeficientes no quiere decir que no haya efecto. Por ejemplo, supongamos una fase basal con un nivel de variabilidad relativamente alto y una fase de tratamiento (TR) en donde el efecto del mismo se pone de manifiesto no simultáneamente al cambio de fase sino con un cierto retardo acompañado de una reducción en la variabilidad. Esta es una situación que puede darse con frecuencia, suponer un acercamiento al Modelo de Calidad (MC) y sin embargo no ser detectada por el análisis de intervención. La clave está en que el cambio en la variable observada no se ha producido de manera simultánea al cambio de fase, que es el reflejado por la variable indicadora. Por tanto hay que ser cautos en las interpretaciones. La metodología ARIMA y el análisis de intervención resultan de inestimable valor, pero no son la única herramienta útil en nuestro análisis.

Aunque en general pueda resultar redundante, se ha contemplado también la construcción de modelos con la inclusión de la variable indicadora

$$\mathbf{x}_t^3 = \begin{cases} 0 & \text{si } t \notin \text{fase basal} \\ 1 & \text{si } t \in \text{fase basal} \end{cases}$$

que permite discriminar entre fase basal y fase post-basal. El modelo genérico ARMA(1,1) con este indicador vendrá dado en los términos de la expresión E-6

---

E-6

$$p_t = \mathbf{m} + \mathbf{f}_1 p_{t-1} + \mathbf{e}_t - \mathbf{q}_1 \mathbf{e}_{t-1} + \mathbf{g}_3 \mathbf{x}_t^3$$

---

No cabe esperar significación aquí cuando no la haya en los indicadores previos, pero nos ha parecido interesante evaluar también este tipo de modelos ya que en determinadas situaciones puede resultar revelador.

Además del análisis de intervención descrito, otro aspecto de gran utilidad que ofrece la modelización ARIMA, es la posibilidad de estimar los niveles medios de la serie a un determinado nivel de confianza. Así, junto a los valores observados, podremos representar, para cada sesión, los niveles esperados y su correspondiente intervalo de confianza dando lugar a unas *bandas de confianza* que van a permitir valorar de manera objetiva cuándo es asumible que se ha alcanzado el MC y cuando no.

El análisis en todos los casos se ha realizado centrando los valores tanto observados como estimados, respecto a los del MC, que tomará el valor cero.

Finalmente, indicamos que se ha utilizado el análisis de la varianza (ANOVA) para contrastar la igualdad en los niveles medios de las puntuaciones de los alumnos correspondientes a cada uno de los tres grupos (GC, GE I y GE II).