

# *Métodos de control y análisis de los accidentes de esquí en Port del Comte.*

*(Estudio Estadístico de siete temporadas)*

Dr. Joaquín Tressera

Colaboración: Dr. Francisco Prats y Sr. J. Manuel Llorens

## **Resumen**

Se estudia el Índice de accidentes de esquí ocurridos durante siete temporadas en la Estación de Port del Comte en relación a diversos factores de tipo topográfico, ambiental e individuales.

Por otro lado se realiza un análisis patogenético de los accidentes valorando cualitativa y cuantitativamente las lesiones observadas.

## **Resum**

S'estudia l'Índex d'accidents d'esquí esdevinguts durant set anys a l'Estació de Port del Comte, relacionats amb diferents factors de tipus topogràfic, ambiental i individuals.

D'altra banda es realitza l'anàlisi patogènica dels accidents, tot valorant quantitativament i qualitativament les lesions observades.

## **Summary**

The rate of skiing accidents from seven skiing seasons at Port del Comte Station is studied in relation to various topographical, environmental and individual factors.

Furthermore, a pathogenetic analysis of the accidents is made giving a qualitative and quantitative evaluation of the lesions observed.

La estación de esquí de Port del Comte, situada en el prepirineo leridano comenzó a funcionar en el año 1975. En aquella época, las cotas esquiabiles iban de los 1700 metros, donde está situada la Urbanización y zonas de Equipamientos, a los 2000 metros de una cumbre denominada "La Coma".

Al abrir sus puertas la Esta-

ción contaba con 19 pistas preparadas, a las que se accedía mediante 9 remontes mecánicos, de los cuales 8 eran telearrastres y 1 telesilla. (Esq. 1)

En la temporada invernal del año 1981 se puso en marcha un plan de ampliación que practicamente dobló las posibilidades de esquí, tanto en extensión de terreno esquiabile como de desni-

vel. La cota más alta se situó a 2330 metros en el pico de "L'Estivella". Se aplanaron y prepararon 17 pistas más y se construyeron 2 telesillas y 3 telearrastres, con lo que actualmente las cotas esquiabiles van desde los 1700 m. a los 2330m. y se dispone de 3 telesillas y 11 telearrastres que dan acceso a 36 pistas preparadas. (Esq. 2)

El esquí es el único deporte "amateur" a nivel multitudinario en el que se producen accidentes suficientes como para necesitar un Servicio Médico en el lugar donde se practica, a pie de pistas, con unos sistemas sanitarios de transporte y evacuación que permitan un auxilio rápido y eficiente a los amantes de este deporte, que siguiendo el camino inexorable de las estadísticas, pueden pagar en su propio cuerpo el placer de deslizarse por las nevadas pendientes. Caro precio el del accidente que se ve lejano, pero no por ello menos real.

Esta probabilidad de accidentabilidad que hemos expuesto de forma general, es la que nos ha movido a realizar el presente trabajo en el que estudiamos detalladamente los lugares sobre el terreno donde se producen los accidentes, la frecuencia y circunstancias que concurren en los mismos, así como la cantidad y distribución de las lesiones.

REMONTES	DESNIVEL	PENDIENTE
Tq. PRAT BERLA	40 m.	10 %
Tq. LA PEDRA	70 m.	12 %
Tq. DEBUTANTES	22 m.	15 %
Tq. PRAT DUNADO	98 m.	17 %
Ts. PRAT BUTONS	235 m.	22 %
Tq. LA RATA	240 m.	24 %
Tq. LA BOFIA	280 m.	25 %
Tq. SUCRE	260 m.	28 %
Tq. LA COMA	230 m.	33 %

Remontes en Port del Compte de 1975 a 1980

REMONTES	DESNIVEL	PENDIENTE
Tq. DEBUT. L'ORRI	22 m.	10 %
Tq. PRAT BERLA	40 m.	10 %
Tq. DEBUTANTES	22 m.	15 %
Tq. PRAT DUNADO	98 m.	17 %
Tq. LA RATA	240 m.	24 %
Tq. LA BOFIA	280 m.	25 %
Tq. CLOT RODO	210 m.	27 %
Tq. SUCRE	260 m.	28 %
Tq. CARBASSES	295 m.	31 %
Tq. LA COMA	230 m.	33 %
Ts. PRAT BUTONS	235 m.	22 %
Ts. CLOT DE LA VALL	305 m.	25 %
Ts. L'ESTIVELLA	130 m.	29 %

Remontes desde 1981

### Metodología para el control de accidentes de esquí

Este estudio abarca dos periodos: el primero comprendido antes de la ampliación de la Estación, es decir, de 1975 a 1979, ya que debido a la localización de los medios de remonte mecánicos y el trazado de las pistas, fue posible obtener en valor absoluto el número de accidentes por esquiadores en un determinado remonte.

Si observamos en el plano la distribución de los remontes y

pistas dependientes de cada uno, vemos que el esquiador tiene sólo dos opciones de partida situados a unos 2 Km. y que están en la misma cota de 1700 m. (Esq. 3)

Todos los sistemas mecánicos disponen de un contador automático de esquiadores transportados y de tiempo de funcionamiento. En el descenso, el esquiador debía pasar por un número determinado de pistas dependientes del arrastre escogido, con lo que conocemos el nivel bajado que viene medido en el

arrastre y que es el que tomamos como patrón. El esquiador que partía de un punto debía regresar forzosamente al mismo lugar. El margen de error lo consideramos despreciable porque depende solamente del desnivel que le falta por descender hasta el punto de partida al esquiador accidentado que no puede regresar por sus propios medios y a los escasos "turistas" que bajaron sin contabilizar en el Telesilla, dado que en la cumbre del mismo no existe lugar apropiado de descanso. En un segundo periodo, al ampliar la Estación en el año 1981, se construyó un complejo de telearrastres en una cota superior a los 2000 m. que sigue cumpliendo las normas de estudio descritas en la primera fase en cuanto a control de esquiadores por remonte. Sin embargo, para llegar a este nivel se instalaron dos telesillas que son empleados no sólo por esquiadores, sino por viajeros que ascienden sólo a contemplar el paisaje o solazarse en una cafetería instalada en la cumbre. (Esq. 4)

Por ello, ante la imposibilidad de controlar el número real de esquiadores transportados en estos Telesillas, que esquián y se lesionan en las pistas dependientes de los mismos, hemos suprimido el control de accidentabilidad en valor absoluto, en ellos y sólo daremos el número de accidentes en valor absoluto, pero ignoramos su proporcionalidad respecto al número de viajeros.

Incluimos en esta ausencia de control al primero de los telesillas instalado en 1975 por haberse convertido en el primer tramo de enlace con los otros dos.

Observamos en el plano alzado en 1981, que los telearrastres montados en la nueva zona de L'Estivella, forman un núcleo aislado en el que el esquiador debe volver siempre al mismo nivel para coger el telesilla de

regreso, en el que, como hemos mencionado, no se contabilizan los pasajeros que descienden.

El Centro Médico situado a pie de pistas, dispone de dos salas de curas, dos habitaciones de hospitalización provisional, Rayos X y material adecuado para tratar cualquier accidente o emergencia.

Al acudir un accidentado, confeccionamos una ficha en la que constan sus datos personales, medio de traslado, tipo de lesión y tratamiento efectuado, así como la pista y el último arrastre empleado. En el reverso de la misma ficha se anotan los datos técnicos: tipo de fijaciones de seguridad, si saltaron o no en el accidente, velocidad y categoría estimativa del esquiador y mecanismo de producción de la lesión.

Alzamos un plano topográfico de las pistas a escala 1:1000 marcando los desniveles de las mismas y de cada telearrastre, con curvas de desnivel equidistantes 20 metros correspondiente al primer complejo. A efectos de espacio, el plano topográfico de la Estación ampliada se alzó a escala 1:4200.

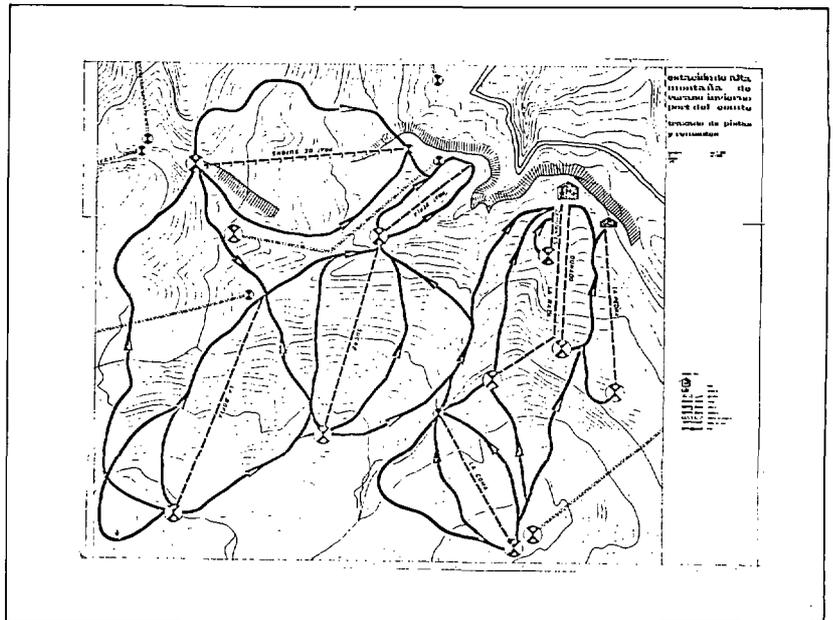
En estos planos se señalaron, lo más aproximado posible, el lugar donde ocurrió el accidente.

### Análisis estadístico y topográfico de los accidentes

De cada pista conocemos su desnivel medido en metros y las pendientes expresadas en %. Conocemos el número de viajeros transportados en cada remonte así como el número de Km. descendidos referidos a la pendiente. (Esq. 5)

También sabemos los accidentes en valor total, y en cada una de las pistas. (Esq. 6)

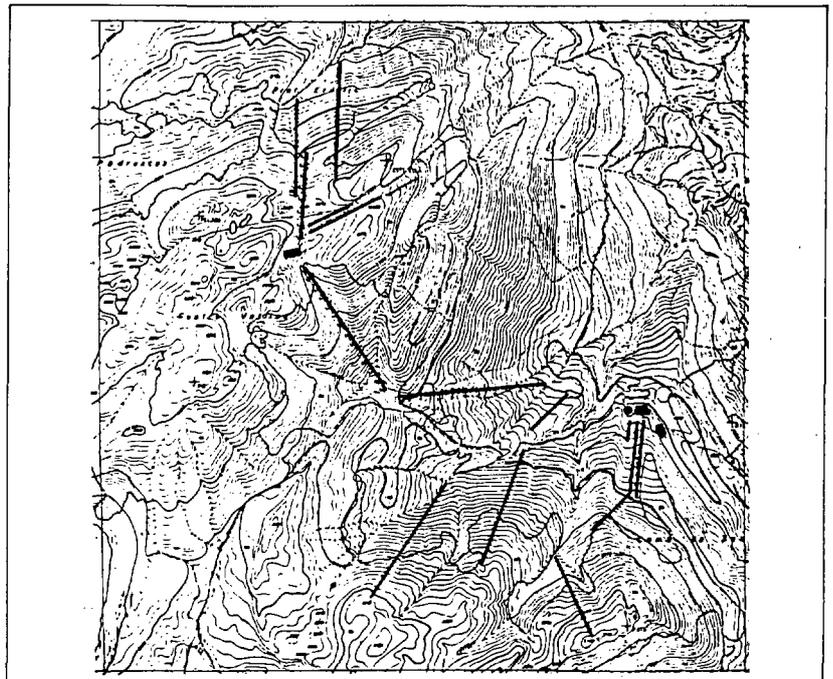
Con los datos de que disponemos podemos saber el Índice

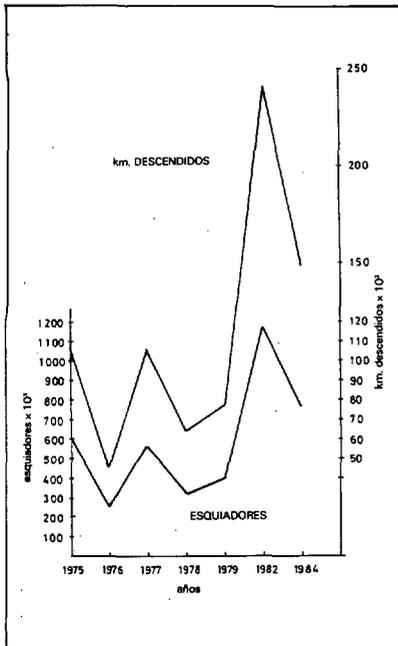


real de accidentabilidad por 1000 Km. aplicando la siguiente fórmula:

Consideramos que este índice de accidentabilidad es más significativo que el expresado por es-

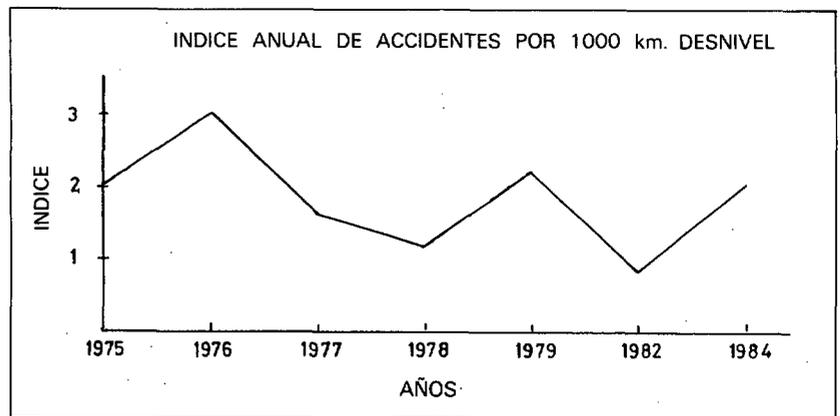
$$\text{Índice accid.} = \frac{\text{Número de accidentes} \times 1000}{\text{Número de viajeros} \times \text{Km. desnivel bajados}}$$





quiadores-día, puesto que tiene en cuenta el desnivel bajado por los esquiadores independientemente del número de éstos, que una vez adquirido el abono de telesquí, pueden esquiar más o menos según diversos factores de afición, cansancio, tiempo ambiental, etc. (Esq. 7).

Hemos promediado también la longitud de las pistas depen-



dientes de cada remonte mecánico y calculado el índice de accidentabilidad referido a este descenso supuestamente real efectuado. El estudio de los valores obtenidos son directamente proporcionales a los medidos sobre la pendiente en cuanto a la accidentabilidad en las distintas áreas de esquí. Sin embargo, en este trabajo los datos y resultados irán referidos siempre a los accidentes por Km. de desnivel bajados por considerarlo más objetivo.

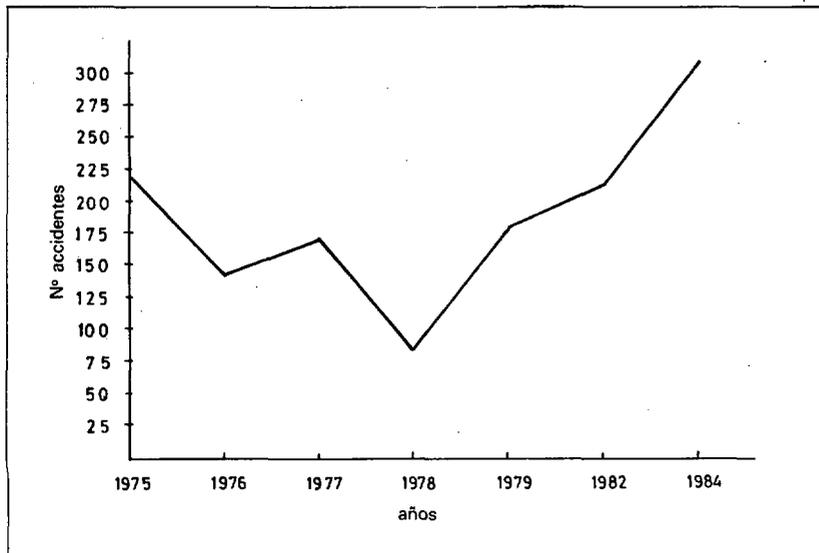
También tenemos datos referentes al tiempo de funcionamiento de los remontes en cada temporada y de los días en que

estuvo abierta la Estación, lo que nos da una idea del estado de la nieve en la temporada que se cuestiona.

La Estación de Esquí de Port del Comte es la más meridional de las existentes en el Pirineo y por su localización al Sur de la Sierra del Cadí que a veces logra interferir las tormentas de nieve, hemos encontrado unas temporadas climatológicas muy variables, en las que a menudo ha existido escasez de nieve y por lo tanto menor afluencia de esquiadores a la vez que mayor peligrosidad al aumentar los obstáculos.

En este estudio que abarca de 1975 a 1984 nos podemos referir solamente a siete años prescindiendo de 1980, 1981, 1983. Debemos constatar que en la primera fase antes de ampliar la Estación, el año 1978 sufrió una escasez de nieve importante y funcionó a medio rendimiento, con pistas usualmente en deficientes condiciones por el afloro de piedras y obstáculos. La temporada 1982 fue la primera en que funcionó al completo la nueva ampliación, con nieve abundante, y el aforo de esquiadores fue elevado.

La primera apreciación que podemos entresacar de nuestros datos es el observar en las distintas temporadas la desigual afluencia de esquiadores con la va-



riabilidad de accidentes ocurridos. La desviación estándar total de viajeros en los 7 años es:

$n = 292712.47$  por una media de 597599 viajeros.

La desviación estándar de accidentes en 7 años es:

$n = 65.84$  por 186.8 accidentes de media.

Consideramos pues, que existe un factor ambiental del estado de las pistas importante en la accidentabilidad si comparamos por ejemplo el total de 616759 viajeros del año 1975 con un Índice de 2.0184 accidentes por 1000 Km., con un aumento de este Índice a 3.030 ocurrido en 1976 con una tercera parte de esquiadores, pero en el que el estado de las pistas fue peor, o bien un Índice de 0.8758 en el año 1982 con el doble número de esquiadores y el estado de la nieve en condiciones excelentes.

Si seguimos analizando los accidentes ocurridos en años sucesivos, concluimos que el número de accidentes depende más del estado global de las pistas a lo largo del año que del número de esquiadores contabilizados, siendo bastante proporcional los kilómetros descendidos por esquiadores transportados en los distintos años.

## Dificultad de las pistas

A fines prácticos de resumen, hemos dividido las pistas en dos grupos según su dificultad. Un primer grupo incluye pistas de Debutantes con una pendiente que va del 10% al 17%. El segundo grupo ocupa pistas de mayor dificultad supuestas para esquiadores de medio o alto nivel con unas pendientes que van del 24% al 33%.

Dado que los desniveles en las pistas son distintos para cada una, y a la vez en cada temporada han bajado un número dife-

rente de esquiadores, calculamos el desnivel medio descendido cada año en cada pendiente dividiendo el número total de metros descendidos en cada grupo de pistas por el número total de viajeros transportados referidos también a su grupo.

Si analizamos los dos tipos de pendientes, vemos evidentemente que el mayor Índice de accidentabilidad los tienen las pistas fáciles y cortas con pequeño desnivel ocupadas preferentemente por debutantes.

Las pistas de mayor dificultad, a pesar de contar con una mayor afluencia de esquiadores, son las de menor Índice de accidentes contabilizados, en una notable proporción.

En cada temporada hemos anotado por separado el Índice de accidentabilidad de las pistas dependientes del Telesquí "La Coma" que son las que poseen mayor dificultad técnica, tanto por ser las de mayor pendiente de todo el complejo con un 33%, como por el condicionamiento del terreno.

Esta área es esquiada preferentemente por esquiadores expertos y observamos en todos los años, que constantemente el Índice

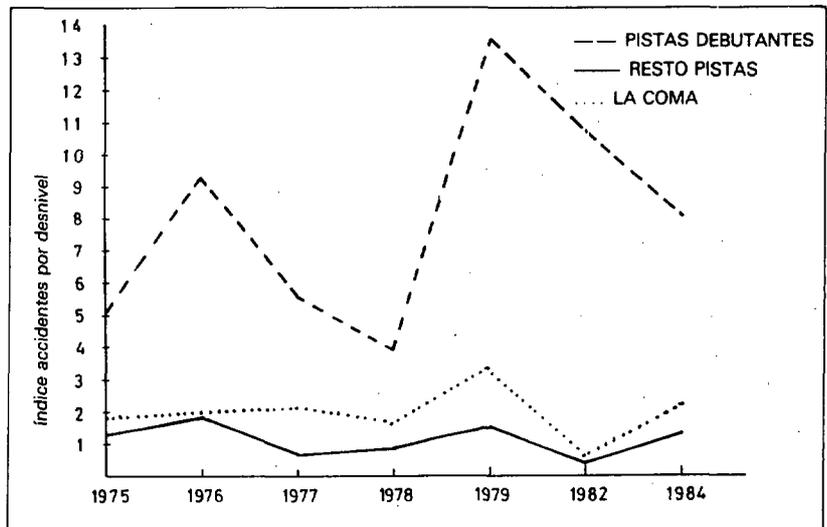
de accidentabilidad es mayor que el referido a su grupo de pendientes y menor que el grupo de debutantes. (Esq. 8)

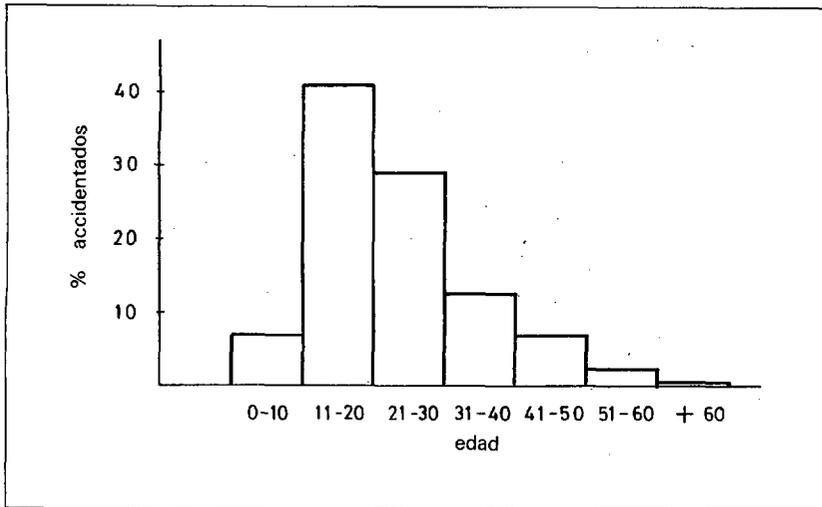
De esta manera constatamos que se accidenta más el esquiador inexperto, habitual usuario de las pistas fáciles, seguido del bueno que arriesga más en pistas difíciles. El esquiador medio, en pistas más adaptadas a sus posibilidades, es el más seguro y el que menos probabilidades tiene de accidentarse.

## Edad

El estudio de la edad de los esquiadores accidentados muestra una preponderancia constante de los jóvenes entre los 11 y los 20 años, seguidos de los de la segunda década. A partir de aquí el descenso de accidentabilidad es muy acusada, siendo mínimo a partir de los 50 años. Son equiparables los accidentes que se producen en la primera y la cuarta década. (Esq. 9)

Estos porcentajes que expresamos globalmente, se han mantenido constantes en todas las temporadas. Estas cifras son superponibles a las expresadas por otros autores referidas a la población normal no accidentada.





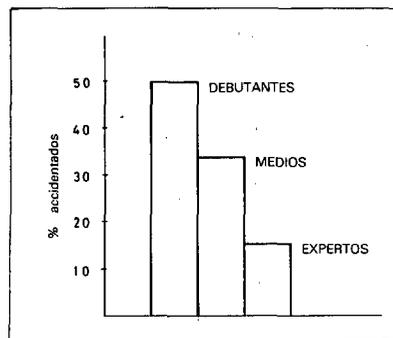
### Categoría del esquiador

En todos los accidentes, solicitamos una valoración subjetiva de la categoría del esquiador preguntando a cada uno cómo se considera a sí mismo.

Encontramos una mayor accidentabilidad absoluta con un 50% en el que se considera debutante con poca experiencia, seguido de un 34% del esquiador medio que se considera habilitado para descender cualquier tipo de pendiente a su propio estilo sin dificultad, y en último término el experimentado, con un 16%. (Esq. 10).

Paralelamente hemos realizado una encuesta sobre la categoría subjetiva entre la población normal de esquiadores y la relación ha sido aproximadamente de un 30% que se consideran debutantes, un 60% se consideran medios y sólo un 10% se tienen por expertos.

Estos datos son significativos, pues comparando las categorías de los esquiadores accidentados respecto a la población total, observamos que existe un superávit de un 20% de debutantes que se accidentan sobre la media de esquiadores de su categoría, un 6% por encima respecto a los exper-



tos, mientras que los esquiadores medios se accidentan un 26% menos de lo que correspondería

por número de esquiadores de su categoría.

Estas cifras concuerdan con los Índices de accidentabilidad que exponíamos al referirnos a los accidentes ocurridos por dificultad de pistas, donde indicábamos que proporcionalmente el mayor riesgo lo corre el debutante, seguido del experto y en menor cuantía el esquiador medio.

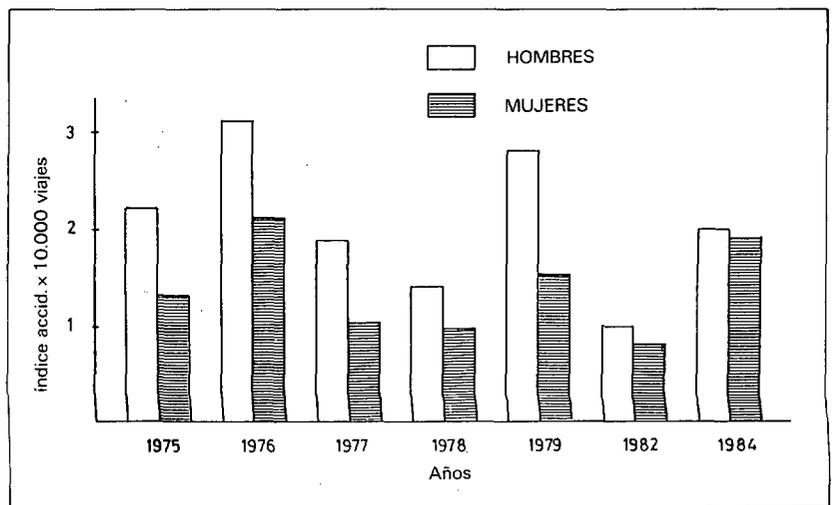
### Sexo

En cuanto al sexo, observamos que en los cinco primeros años se accidentaron más los hombres que las mujeres en una proporción aproximada de tres a dos, mientras que en los dos últimos años tienden a equilibrarse. (Esq. 11).

Aunque no poseemos datos referidos a la población total, lo que nos impide objetivar unas conclusiones, presuponemos que cada vez existe una mayor participación de la mujer en este deporte que provoca el aumento de accidentabilidad.

### Velocidad

La velocidad en el momento del accidente, también viene ex-



presada en forma subjetiva, pues una misma rapidez de descenso puede parecer grande para un debutante o casi nula para un experto.

La velocidad apreciada va aumentando a lo largo de los años, y así observamos que los esquiadores que manifiestan haber sufrido el accidente a poca velocidad respecto a los que corrían, están en una relación del 65% al 35% en los tres primeros años; se igualan en el año 1978 y en las tres últimas temporadas refieren el accidente a mayor velocidad en un 56% respecto a un 44% que consideran que esquiaban lentamente respecto a sus posibilidades. (Esq. 12).

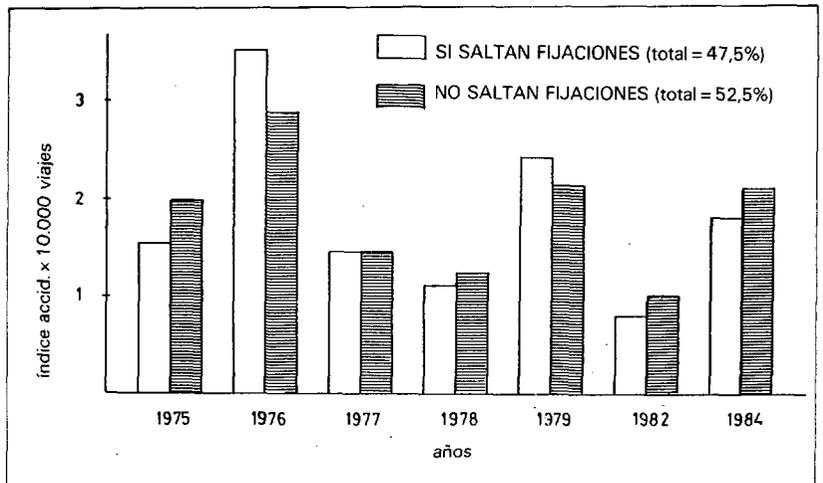
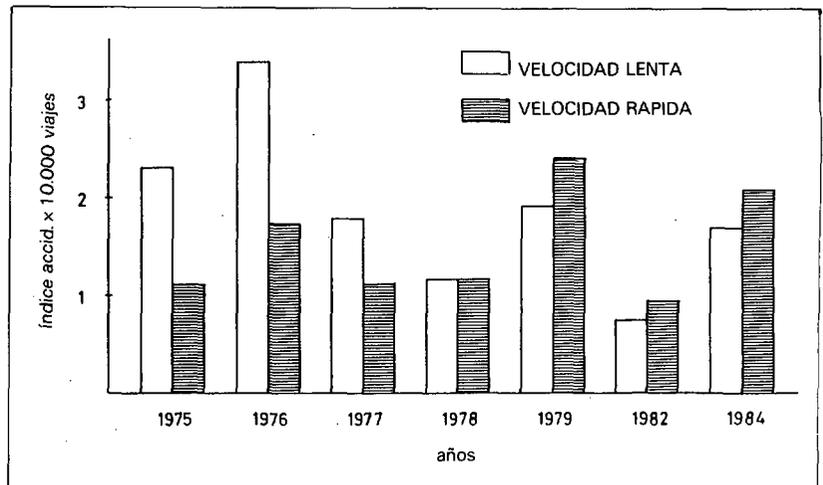
El aumento relativo de la velocidad en los últimos años, puede atribuirse a las mejoras técnicas introducidas en el equipo y en las condiciones de las pistas, que proporcionan una mayor seguridad al esquiador, lo que le permite bajar más confiado y rápido y de hecho puede hacerlo sin mayor riesgo, si comprobamos que este parámetro no guarda relación directa con el Índice de accidentabilidad.

### Fijaciones de seguridad

En cuanto a si saltan o no las fijaciones de seguridad en el accidente, los datos resultan muy variables y no parecen guardar una relación. (Esq. 13).

Prejuzgamos y va avalado por la experiencia de otros autores, que una correcta regulación de las fijaciones evita accidentes. En nuestro caso la mayoría de esquiadores no habían comprobado el estado de sus ataduras y los accidentes ocurrieron parecidamente a si saltaban o no.

Si es objetivo, que las lesiones graves, referidas sólo a fracturas o luxaciones, ocurrieron en una proporción de casi un 70% en los esquiadores cuyas botas permanecieron fijas a los esquís.



### Estudio patogénico y cuantitativo

Las lesiones producidas por la práctica del deporte del esquí revisten una cierta semejanza en la mayoría de los casos: se trata de fracturas de tibia y peroné, lesiones ligamentosas de la rodilla o tobillo, heridas provocadas por el canto cortante del esquí, lesiones del pulgar, etc., que detallaremos más tarde. La asistencia constante de estos accidentes en el lugar donde se provocan, proporcionan una mayor experiencia en su tratamiento y fundamentalmente dan ocasión al

“médico de esquiadores” a conocer el dónde, cuándo y el porqué se producen. Ello nos lleva a la meta que anhelamos: la prevención del accidente; que disminuya el número de las lesiones, adoptando las precauciones oportunas para que el deporte del esquí sea un verdadero placer cada vez para más y acabe en un desastre para unos menos.

En la problemática del accidente de esquí concurren muy variados factores, unos **individuales** como la experiencia, el entreno, el cansancio, el esquiar bajo un estado emotivo o la acción de medicamentos o drogas,

el alcohol, etc. Otros factores condicionantes dependen del estado del **equipo**, botas altas o bajas, bien o mal abrochadas, dimensiones del esquí respecto a la estatura y peso del que los usa, graduación eficaz de las fijaciones de seguridad, equipo de abrigo, etc.

Los factores **ambientales** son de la máxima importancia y vienen influidos por el tiempo, estado de la nieve, acondicionamiento de las pistas, etc.

El conjunto de estos tres factores —individuales, equipo y ambientales— son los que en armonía condicionan la seguridad del esquiador, o el fallo de alguno provocarán el accidente.

Analizamos una serie de 1694 lesiones ocurridas en 1670 accidentes asistidos en primera instancia en la Estación de Port del Comte en la década de 1975 a 1984.

Al iniciar un descenso en cuña, el esquiador junta las espátulas de sus esquís por delante separando las colas por detrás; los cantos internos moderadamente clavados en la nieve. Para conseguir esta postura, las rodillas se juntan en semiflexión y valgo, mientras que los tobillos adoptan una posición en varo. Al iniciar el viraje el cuerpo se inclina sobre la pierna del valle, con lo que ésta soportará mayor peso a la vez que aumenta la flexión y el valgo de la rodilla y asimismo el varo del pie al hundir más el canto interno en la pendiente lateral. El tobillo va protegido y sujeto por la bota, mientras que la rodilla queda libre soportando todo el esfuerzo.

Si imaginamos una descompensación de la postura o una caída en estas posiciones adoptadas, tendremos la explicación de que una gran parte de las lesiones de esquí afectan al ligamento lateral interno de la rodilla. En nuestra serie tenemos el mayor

número absoluto con 320 casos, entre los que se contabilizan desde una mayoría de distensiones simples, a las rupturas capsuloligamentosas del compartimento interno con bostezo articular.

Otras lesiones asociadas de la rodilla han sido difíciles de precisar debido a la dificultad clínica de diagnóstico derivada de un proceso traumático agudo reciente de rodilla, o falta de medios técnicos específicos, por lo que no podemos hacer referencia a lesiones meniscales aunque sí se han diagnosticado 18 rupturas de ligamentos cruzados.

No incluimos en este apartado 3 fracturas de espina tibial y 2 luxaciones posteriores de rodilla por apartarse del mecanismo lesional al que nos referimos.

En el tobillo tenemos un total de 146 lesiones externas provocadas por el varo que hemos descrito.

La lesión más frecuente corresponde al ligamento lateral externo con 97 casos, a los que debemos sumar las 46 fracturas de maleolo peroneal y la luxación de los peroneos que hemos visto en tres ocasiones en esta serie y que a pesar de la rareza de su presentación, se trata de una típica lesión del esquiador. En un movimiento de varo forzado del tobillo se provoca una ruptura de la vaina de los peroneos y éstos se luxan por delante del maleolo. Debe explorarse sistemáticamente en los traumatismos que afectan al compartimento externo del tobillo, aunque a menudo es difícil detectarla debido al edema inicial que enmascara el relieve de los tendones peroneos y a veces sólo puede realizarse el diagnóstico al cabo de unos días al disminuir la tumefacción. Con el pie en posición normal existe un dolor retromaleolar que puede confundirse con una distensión ligamentosa, pero al invitar al pa-

ciente a varizar el pie, los peroneos liberados saltan por delante del maleolo con un resalte característico visible y palpable.

En los inicios del esquí, con el empleo de botas bajas que no sujetaban, las lesiones externas del tobillo podían equipararse o superar en número a las de la rodilla; actualmente vemos disminuida proporcionalmente su frecuencia al estar sujeto el tobillo por una bota de caña alta que lo protege, aunque sin embargo, el número de lesiones sigue siendo muy importante.

Si seguimos la carrera del esquiador al terminar el viraje y lo vemos costeano una media ladera, observamos como la pierna del valle se coloca en valgo de rodilla y de tobillo, mientras que la pierna de la montaña, en un plano superior, adopta una posición en varo de la rodilla y también de tobillo por la acción de clavado de cantos con esquís paralelos en esta travesía.

Una caída en esta situación es la que nos puede provocar la lesión del compartimento externo de la rodilla de la pierna de montaña y del interno del tobillo del valle. Sin embargo observamos que los casos acaecidos son solamente de 22 lesiones ligamentosas externas de rodilla, 5 del ligamento interno del tobillo y 7 fracturas del maleolo interno. Ello es debido a que en esta postura de travesía la velocidad es mucho menor y la carrera más segura y estable por mantener una dirección de marcha constante.

Es en los virajes o en exceso de velocidad respecto a las posibilidades de cada esquiador, cuando se producen mayor número de accidentes; en estos casos se fuerza mucho más el valgo de la rodilla y el varo del pie como confirman las estadísticas que presentamos:

<b>Rodilla</b> Les. Comp. int. 320 c.	Les.	Comp.	ext.	22 c.
<b>Tobillo</b> Les. Comp. ext. 146 c.	Les.	Comp.	int.	12 c.
466 c. = 93%				34 c. = 7%

En el capítulo de HERIDAS, contabilizamos un total de 368 casos de los cuales 215, corresponden a heridas accidentales y 153 son provocadas por los propios instrumentos que emplea el esquiador.

Las heridas que clasificamos como accidentales se producen por caídas contra obstáculos, siendo los más frecuentes las piedras descubiertas por falta de nieve y las siguen en orden las colisiones contra instalaciones (perchas o sillas de arrastre, cassetas, vallas señalizadoras) y finalmente por colisión con otros esquiadores. Suele tratarse de heridas muy variadas, de localización múltiple, mayormente contusas y a menudo importantes.

Un gran número de heridas se las provoca el esquiador por contusión con sus propios instrumentos de deporte. Las ataduras fijas del primitivo esquí no permitían que las maderas se separaran de los pies, pero con la modernización del equipo que intenta aumentar la seguridad, las fijaciones saltan a un determinado esfuerzo evitando lesiones graves, en otro tiempo más frecuentes, como las fracturas complejas o lesiones ligamentosas más importantes. Sin embargo y a fin de que el esquí que queda suelto en la caída, no baje solo la pendiente con peligro de colisionar con otros esquiadores o perderse en el valle, la mayoría de las fijaciones modernas llevan una atadura que lo sujeta al tobillo. En la caída, el esquí salta de la bota evitando en muchos casos lesiones mayores al desaparecer el roce rotacional o flexor de la pierna contra el suelo, pero

queda colgado de la pierna del esquiador bamboleando como un látigo duro y de cantos cortantes, de unos dos metros de longitud. Es esta acción de látigo provocada por la inercia del esquí suelto pero a la vez sujeto por su punto medio con una correa móvil, la que provoca colisión con el cuerpo produciendo heridas mayormente incisivas por ser debidas al choque contra el canto cortante o por incidir la piel asentada sobre un plano duro como la cabeza. Más excepcionalmente este tipo de heridas son contusas.

Estas lesiones podrían evitarse en gran parte con el uso de frenos incorporados al propio esquí, que permiten la detención de éste en el lugar de la caída, evitando su pérdida o alejamiento y a la vez se separa del esquiador caído sin ejercer la nociva acción de látigo.

Un segundo lugar ocupan las heridas producidas por el bastón, que sujeto también por una correa a nivel de la muñeca, actúa como otro objeto incontrolado capaz de producir heridas, que en este caso suelen ser punzantes o contusas.

Puesto que nos hemos referido al bastón sujeto a la muñeca con una correa, es importante conocer otra típica lesión de esquí que ocupa un lugar tan destacado que se le ha dado en llamar "Pulgar del esquiador". En nuestra serie contabilizamos 170 casos. (Fig. 14)

El palo que se emplea normalmente va sujeto a la muñeca por una correa que la rodea y se agarra con la mano por su puño. En la caída el esquiador suelta instintivamente el bastón, pero debido a la cortadad de la correa de sujeción, el dedo pulgar que queda por dentro, difícilmente



Fig. 14: Lesión capsuloligamentosa de la articulación metacarpofalángica del pulgar denominada "pulgar del esquiador" por atrapamiento de dedo con la correa del palo en una caída.

puede liberarse con el bastón en posición normal de agarre, por lo que el dedo es forzado en extrema abducción antes de soltarse, provocando lesiones de la articulación metacarpofalángica, que la mayoría de las veces son esguinces o rupturas parciales ligamentocapsulares internas (140 casos), pero en otras ocasiones (26 casos) se trata de fractura del primer metacarpiano en su base o fractura de la diáfisis, o bien (4 casos) ocurre una ruptura total capsuloligamentosa con luxación del dedo hacia afuera.

Se puede evitar este accidente con el empleo de palos sin correa, cogido simplemente a la mano por una abrazadera de plástico flexible, no sujeto a la muñeca y más fácil de liberar en caso de caída.

Por el mecanismo descrito de dificultad de liberación bastón-correa, si bien como hemos dicho se afecta fundamentalmente el pulgar, no quedan exentos los otros dedos en los que entre fracturas y esguinces metacarpofalángicos y de las falanges, contabilizamos 32 casos, si bien en esta ocasión las dos terceras partes de los casos corresponden a contusiones directas contra el suelo, más que a la lesión por correa, al contrario de lo que ocurre en el pulgar en que sólo unos pocos casos el traumatismo es por contusión directa.

Los 29 esguinces de muñeca y las 11 fracturas de Colles observadas, no tienen relación con el mecanismo de correa y siempre se han producido por contusión directa al apoyar la mano contra el suelo especialmente en nieve dura o hielo. Aunque no las contabilizamos en este estudio por no tratarse de lesiones de esquí, hacemos notar que las lesiones a nivel de muñeca ocupan el primer puesto en frecuencia entre los no esquiadores por caídas en los parkings, alrededores de ho-

teles, escaleras de acceso heladas, etc.

La más grave y frecuente lesión de esquí es la fractura de tibia. Esta fractura, que ha sido reconocida como la más típica de todos los tiempos y sigue siéndolo en la actualidad, ha variado mucho con la modernización del equipo. Así, con el empleo de fijaciones de seguridad que saltan en todas posiciones, ha disminuido su número relativo, aunque en valor absoluto y debido al gran aumento de los aficionados a este deporte, sigue llevándose el primer puesto de las fracturas observadas.

La localización de la fractura sigue incuestionablemente la evolución de la bota y así observamos que el trazo principal de la fractura asienta a nivel del borde superior de la bota. Cuando las botas eran bajas, las fracturas del pilón tibial y bimaleolares eran la regla mientras que hoy en día, con las botas de caña alta se han convertido en diafisarias puras (142 casos), quedando las bimaleolares (7 casos) y las de pilón tibial (4 casos) relegadas a un evidente segundo plano, y debidas fundamentalmente a botas grandes, mal atadas o todavía de caña baja. (Fig. 15 y 16).

En el mecanismo de producción de la fractura de tibia existe un componente de flexión forzada contra el borde superior de la bota, junto con otro de rotación de la pierna con el pie sujeto al suelo por la resistencia e inercia del propio esquí que no es capaz de seguir este movimiento de flexión-rotación.

Frecuentemente en esquiadores noveles, la caída se produce a escasa velocidad o incluso nula, provocándose entonces la fractura por acción fundamentalmente rotacional; todo el peso del cuerpo pivota sobre la pierna fija en el suelo con gran brazo de palanca, la fijación de seguridad no suele saltar debido a la lentitud con que se efectúa la caída y se produce una fractura de tibia típicamente espiroidea.

A mayor velocidad, aumenta el componente de torsión-flexión sobre la bota y la fractura adopta la forma de un trazo oblicuo que coincide con el borde superior de la caña y se alarga por arriba y abajo dejando un fragmento intermedio en ala de mariposa. Con muy pocas variantes, éstas son las formas ha-

Fig. 15: Fractura del pilón tibial con el empleo de bota baja.



bituales de presentación de fractura de tibia en esquí.

Normalmente se asocian a fractura diafisaria del peroné, que se localiza a nivel del trazo oblicuo de la fractura de tibia en el reborde de la bota o más alto en las espiroideas como siguiendo el trazo de la espiral de tibia.

Estas fracturas pueden paliarse en parte con el empleo de botas en posición de ligera dorsiflexión de tobillo y rótulas laterales que permitan aumentarla en una caída. El esquiador desciende en flexión de rodilla y de tobillo; si la bota es rígida y recta formando un ángulo de 90° entre pierna y pie, el efecto de flexión de la tibia sobre la caña de la bota ocurre antes y es más brusco, mientras que con una bota con flexión elástica en el tobillo, el impacto de flexión viene muy amortiguado. Por otro lado, las fijaciones de seguridad deben estar regladas de acuerdo al peso del esquiador y a sus posibilidades, de forma que salten al sufrir un impacto menor que el necesario para romper el hueso, pero a la vez que no se desprendan a la menor incidencia.

Como la facilidad en soltarse la fijación va en relación directa con la velocidad, el esquiador novel, lento, debe llevar el ajuste más flojo que el esquiador de competición.

Aunque hay diversos métodos mecánicos y normas internacionales para regular las fijaciones, para el esquiador medio diremos que están ajustadas, cuando con el esquí sujeto al suelo, sea capaz de desprenderse de él al realizar un brusco movimiento de rotación o de flexión, o bien salta al dar una fuerte patada lateral a la bota.

En los artículos clásicos que tratan sobre lesiones de esquí, se coloca en un lugar avanzado en frecuencia, en la ruptura del tendón de aquiles en sujetos de mediana edad. En nuestra serie no encon-



Fig. 16: Fractura de tibia alta al nivel del reborde de la bota y del peroné siguiendo la espiral de torsión, con el empleo de bota de caña alta moderna.

tramos una sola de estas rupturas de aquiles, que vienen substituidas por 18 casos de ruptura fibrilar de gemelos, afectando fundamentalmente al gemelo interno.

La edad promedio de esta lesión oscila alrededor de los 40 años y es debida al frenazo brusco del esquí al clavar la punta en nieve blanda, sin efecto rotacional ni fuerza suficiente para producir lesiones mas graves. La bota de caña alta preserva actualmente al tendón de aquiles al impedir la hiperflexión dorsal extrema del tobillo.

La luxación escapulo humeral anteroinferior con 39 casos, ocupa un lugar destacado en frecuencia en la patología de la cintura escapular. Es debida a la caída en abducción y rotación externa del brazo, favorecida por la acción de aumento del brazo de palanca provocada por el bastón de esquí, que sujeto a la mano, provoca una antepulsión del húmero en la caída hacia delante, o es simplemente debida

al apoyar el brazo en el suelo para evitar deslizarse por la pendiente en una caída. Consideramos esta lesión difícilmente evitable con medidas preventivas; al contrario, hemos observado que en las dos últimas temporadas el número de luxaciones escapulo humerales ha doblado el de los cinco años anteriores. Al investigar la causa del accidente nos encontramos que se debe al aumento progresivo de la práctica de piruetas y saltos que requieren un mayor apoyo de los bastones para intentar su control.

Como hemos visto, en los accidentes de esquí es frecuente que las piernas sufran efectos de traumatismo indirecto por flexión y rotación. En la extremidad superior, aparte de los traumatismos descritos que afectan al pulgar y mano y la luxación de hombro, suelen ser debidos a contusión directa afectando sobre todo a la región del hombro y así contabilizamos en esta zona, 47 lesiones entre fracturas de troquiter (22 casos), cuello de húmero (7 casos), clavícula (14 casos) y luxación acromioclavicular (4 casos).

Siguiendo por apartados, contabilizamos 252 "contusiones varias" que incluimos en un solo epígrafe por tratarse en general de lesiones leves de distribución múltiple.

De toda la patología que hemos encontrado nos queda un cierto número de lo que podríamos llamar "otras lesiones" porque no son típicas del esquiador o bien ocurridas excepcionalmente. Las contabilizamos en 70 casos y la mayoría podrían haberse producido ocasionalmente en la práctica de otros deportes, abundando las fracturas por contusión directa especialmente en pelvis o fémur, costillas, diafisis de cúbito y radio, humero etc., que son infrecuentes en la práctica normal del esquí y casi

siempre debidas a colisión accidental contra personas u obstáculos.

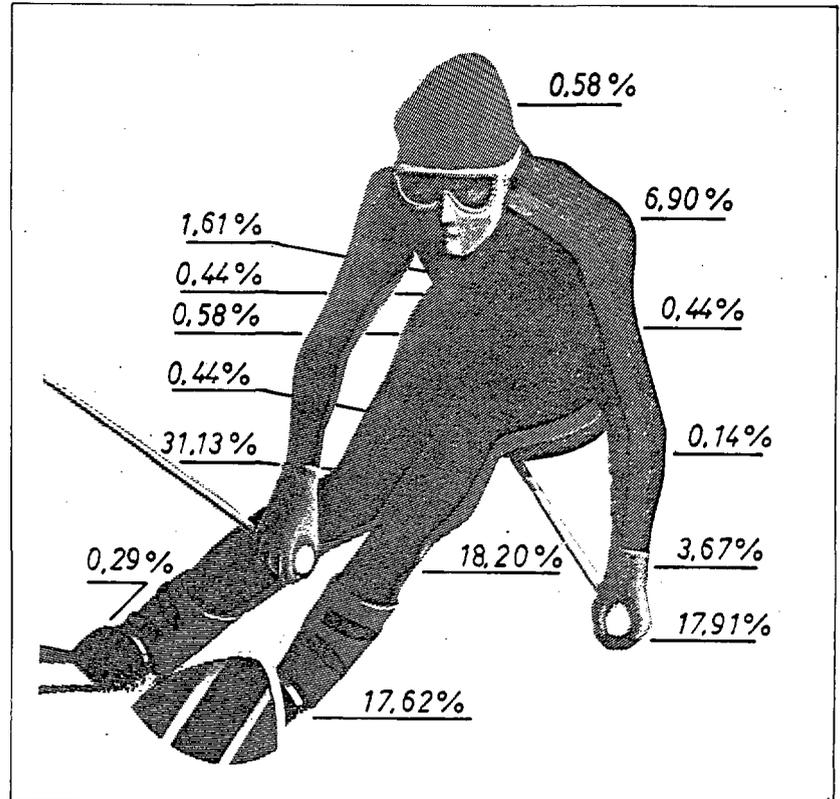
Los politraumatizados fueron 18 esquiadores que presentaron dos o más lesiones importantes. Si el traumatismo principal se le asoció contusión simple o heridas, éstos no han sido contabilizados como politraumatismo.

Porcentualmente corresponden a la extremidad superior un 29% de todas las lesiones de las que las 2/3 partes (17,91%) corresponden a la mano, y un 68,28% a la extremidad inferior, de las cuales casi la mitad (31,13%) afectan a la rodilla.

La distribución analítica de las lesiones ocurridas en los accidentes estudiados viene expresada en la figura 17.

Exponemos a continuación algunas consideraciones prácticas entresacadas de los datos que hemos presentado y otras de las anotaciones que constan en la ficha de cada accidente.

La nieve helada o nieve dura, suele encontrarse a primeras horas de la mañana. El número de esquiadores suele ser reducido, están descansados, van temerosos de un desliz que les llevaría cuesta abajo, la prudencia suele extremarse, el número de accidentes es escaso. A medida que avanza el día, caso de persistir la nieve helada, el esquiador va adquiriendo confianza con la pista, hace horas que esquía y observa que al cantar los esquís responden, aumenta su confianza y a la vez el cansancio, el esfuerzo que realiza para equilibrarse en el suelo helado es grande. Sin embargo el piso nevado es firme, si cae suele deslizarse pendiente abajo de manera uniforme, no se detiene por un cambio brusco, las fijaciones de seguridad saltan y el esquí amarrado a la bota actúa como un látigo provocándole heridas más o menos importantes usualmente en cabeza o piernas; el roce contra la nieve



dura y posibles obstáculos como piedras o arbustos, le arañan o hieren, pero no suele fracturarse a no ser por golpe directo; la fractura si ocurre suele ser atípica.

La nieve polvo es franca, dócil, confiada. El esquiador no para, disfruta, aumenta su velocidad, se confía, se cansa irremisiblemente. El accidente es imprevisto. No sabe como cayó. Sin embargo un "bamp", un arbusto, un viraje obligado para evitar una colisión le descompensa y cae. Puede ocurrir cualquier cosa; es el tipo de nieve que da un coeficiente de menor accidentabilidad, pero las lesiones ocurridas son típicas de esquí.

La nieve virgen, recién caída, blanda; nieve primavera; nieve pisada parcialmente, con cambios. Son los tipos de nieve más peligrosos. En todos ellos el esquiador se desliza mal, con dificultades, se encuentra "obliga-

do" por un terreno o frenado repentinamente al pasar de una nieve rápida a otra más lenta sin solución de continuidad. Un esquí se detiene bruscamente; la pierna gira sobre sí misma incontrolada y el peso del esquiador junto con su inercia provocan un movimiento rotacional que es el más idóneo para provocar algunas de las lesiones más frecuentes en esquí. Ante estas condiciones, existen unos métodos de prevención que dependen de la Estación de esquí y otros del esquiador.

La Estación de esquí debe estar al servicio de la seguridad del esquiador. De acuerdo con la decisión de un experto Encargado de Pistas y según las condiciones climatológicas, se cerrarán las pistas que no reúnan unas condiciones mínimas de seguridad, como las demasiado heladas o encharcadas o con piedras sobresalientes o con tiempo ventoso o escasa visibilidad, etc. En mu-

chos casos no es necesario el cierre de un determinado remonte sino sólo de algunas de las pistas, o bien la señalización adecuada o vallaje de posibles obstáculos como piedras o arbustos sobresalientes o tramos en mal estado. Se emplearán sistemas mecánicos de acondicionamiento de nieve a fin de dar a las pistas la máxima anchura posible de seguridad sin cambios. Es necesaria la colocación de balizas señalizadoras de la anchura de la pista esquiable, así como la de fitas o carteles indicadores de la dirección de esquí en cada tramo a fin de evitar extravíos. Un código de señales colocado a pie de Estación indicará las pistas abiertas o cerradas así como los posibles peligros según normas internacionales.

Por parte del esquiador, éste debe ser consciente de que a lo largo del día pueden ir cambiando las condiciones climatológicas que influyen en el estado de la nieve, y de que en un momento dado no podrán colocarse todas las indicaciones necesarias; que una ráfaga de viento puede originar un cambio de nieve imprevisto; que un "bamp" irá siendo más profundo cuanto más esquiadores circulen; que una nieve que comenzó siendo dura, se puede convertir en blanda por acción del calor; que las zonas de sombra pueden estar heladas y las soleadas ser muy profundas; que el estado de la nieve puede variar de una bajada a otra o de un tramo alto a otro más bajo. Todo ello nos lleva a apelar al buen criterio y a la prudencia en el descenso.

No olvidar el factor cansancio que consideramos muy importante como "generador de accidentes". La mayoría de caídas se producen al mediodía, hora en que la nieve suele estar blanda y el esquiador más cansado. También a última hora de la tarde, cansados de la mañana y algo

relajados por la comida o incluso por la bebida. En múltiples ocasiones oímos que el accidente ha ocurrido "en la última bajada". El esquiador debe saber parar antes de decidir que la próxima vez será su último descenso.

## Discusión

Analizamos los datos recopilados en nuestra Estación de Esquí durante las temporadas estudiadas, intentamos correlacionar las cifras expuestas y vemos que si bien existe una proporción entre el número de esquiadores y los Km. descendidos en cada temporada, al buscar la relación entre estos parámetros expuestos (esquiadores y Km. de pendiente) y el Índice de accidentes, no es proporcional y pone de manifiesto que mientras en unos años la relación es directa, en otros la proporcionalidad es inversa (sólo guarda una relación directa no uniforme el número de esquiadores y el de los accidentes en valor absoluto).

Por tanto debemos concluir que no es posible establecer una correlación, sino que hay que buscar como factor causal incisivo en el Índice de accidentes, el estado de la nieve y/o de las pistas.

Respecto a la dificultad de las pistas que hemos clasificado en fáciles, medias y difíciles según su pendiente, podemos concluir que el mayor número de accidentes de forma destacada se producen en las pistas más fáciles que son frecuentadas casi exclusivamente por esquiadores inexpertos, debutantes en este deporte.

Le siguen en frecuencia las pistas más difíciles en las que suelen esquiar expertos que apuran más sus posibilidades técnicas.

Con poco margen de diferencia, las pistas con menor Índice de accidentes son las de dificul-

tad intermedia, ocupadas por una mayor masa de esquiadores de distinta categoría pero que suelen atenerse más a sus propias posibilidades.

Existe relación entre la edad de los practicantes y el número de accidentes. Nuestras estadísticas coinciden con las de otros autores en que el mayor número de lesiones se producen en adolescentes y adultos jóvenes debido evidentemente a que estos constituyen el mayor contingente de practicantes y arriesgan más, no por que sean, más vulnerables.

Al intentar analizar una mayor facilidad para el accidente en relación con el sexo, hemos observado a lo largo de los años una progresión creciente en el número de accidentes que afectan a las mujeres, hasta casi llegar a igualarlo con el de los varones. Pese a no tenerlo controlado estadísticamente respecto a la población total esquiadora, consideramos que debemos atribuirlo al hecho evidente de que la mujer ha accedido en los últimos años a toda una serie de actividades deportivas que anteriormente le estaban limitadas.

A medida que avanzan los años hemos podido ver como la velocidad a que se producen los accidentes va aumentando progresivamente y pasamos de un predominio de los accidentes referidos a poca velocidad a un aumento de la velocidad subjetiva referido en las últimas temporadas; sin embargo no aumenta proporcionalmente el índice de morbilidad. Esta discrepancia aparente, la consideramos relacionada con la mejora de las prestaciones técnicas que se ofrecen al esquiador, tanto por parte de la Estación (señalización, preparación de pistas, medios de prevención y auxilio, etc.) como por parte de los útiles que emplea para la práctica del esquí (mejora en las botas, fijaciones,

equipo en general) que le dan una sensación subjetiva de mayor seguridad y esquia apurando más sus propias posibilidades con menor sensación de riesgo, que viene realmente disminuido.

Valoramos también como factor de riesgo el que salten o no las fijaciones de seguridad y hemos tenido en cuenta que la mayoría de esquiadores refieren no haber regulado adecuadamente sus ataduras, o bien utilizan material de alquiler no controlado en este sentido ya que como hemos indicado, la regulación de las fijaciones debe ser muy frecuente dependiendo de la velocidad, técnica del esquiador y del estado de la nieve. Las cifras de accidentes obtenidas reflejan un paralelismo entre aquellos a quienes les han saltado las fijaciones y los que no; no obstante, hemos podido evidenciar una mayor gravedad de las lesiones en aquellos a quienes no les han saltado, tomando como patrón comparativo la incidencia exclusiva de fracturas y luxaciones demostradas radiológicamente.

El estudio patogenético de las lesiones que sufre el esquiador, nos permite afirmar que la práctica de este deporte comporta una morbilidad típica del mismo, en función de las posiciones que adopta el esquiador durante el ejercicio y de las prestaciones que solicita a sus sistemas mus-

culoesquelético y ligamentoso; son típicas las fracturas de tibia, las lesiones del compartimento interno de la rodilla, el "pulgarcito del esquiador", las heridas por canto de esquí... debidas todas ellas a las posturas adoptadas en el descenso y a la utilización del material específico.

Esta afirmación viene corroborada por el hecho de que a lo largo de los años se mantienen constantes el mismo tipo de lesiones y van modificando sus peculiaridades en función de la evolución que sufren las técnicas de esquí y de las modificaciones que se han ido introduciendo en el diseño de los elementos del equipo utilizados; así por ejemplo, la fractura de tibia es más proximal con el empleo de la bota alta, las heridas por canto de esquí disminuyen con el empleo de frenos sin correas, y entre otras que hemos descrito, el pulgar del esquiador lleva camino de disminuir en incidencia con el uso de empuñaduras deslizables de plástico.

En síntesis, la técnica moderna trabaja denodadamente en pro de la seguridad del esquiador. Las botas altas fijan como un todo el pie al esquí evitando muchas lesiones, al igual que las fijaciones de seguridad que desprenden el esquí del pie en una caída, antes de que la inercia del cuerpo y el peso del mismo lle-

guen a transmitir al esquiador la suficiente fuerza como para provocarle una lesión; pero estas fijaciones que actualmente pueden saltar en tres dimensiones de fuerza, deben regularse periódicamente a fin de que su efecto sea eficaz. El palo de esquí debe ir provisto de una empuñadura sin correa a fin de evitar el atrapamiento del pulgar y los esquís deben ir provistos de frenos automáticos en lugar de ir atados con una correa al tobillo, para impedir heridas por acción de látigo.

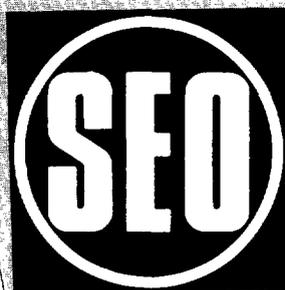
Recomendamos al esquiador que disponga de un equipo completo en buenas condiciones, que "aprenda" a conocer el estado de las pistas, siga las indicaciones propuestas por los expertos y las señalizaciones y prohibiciones variables de las pistas según su estado y no esquíe más allá de las posibilidades que le dicte su buen criterio.

Por nuestra parte y por los equipos de seguridad de la Estación, analizamos todos los accidentes y los localizamos topográficamente; los resultados los aplicamos al estudio de los puntos de mayor peligro potencial para poder corregir posibles deficiencias de las pistas, proceder a su adecuada señalización e inducir a los esquiadores a escoger las mejores según su nivel técnico real.

## Bibliografia

1. COVENTRY, M.B.: "Lesiones por deportes invernales". *J. Lancet* 85: 1965, pp. 66-70
2. ELLISON, A.E.: "Ski Injuries". *J.A.M.A.*: 1973, pp. 917-919
3. ERIKSSON, E.; DANIELSSON, K.: "A national ski injury survey Internat". *Series on Sport Sciences* 5: 1978, pp. 47-55
4. HOWORT, E.: "Skiing injuries". *Clin. Orthop.* 43: 1965, pp. 171-181
5. MATTER, P.; MULLER, W.; OTT, CH.: "Frequency of ski injuries in Davos region". *Orth. Clin. of North Amer.* 7: 1976, pp. 31-35
6. MORITZ, J.R.: "Ski Injuries". *Am. J. Surg.* 98: 1959, pp. 493-505
7. NEURENTHNER, G.: "Los accidentes de esquí en 1962". *Munch. Medizin. Wochens. I*: 1965, pp. 19-24
8. PECHLANER, S.; PHILADELPHY, G.: "Typical injuries caused by skiing equipment and methods to reduce them". *Inter. Ser. on Sport Scien.* 5: 1978, pp. 131-138
9. SPADEMAN, R.: "Lower extremity injuries as related to the use of ski safety bindings". *J.A.M.A.* 203: 1968, pp. 103-108
10. TRESSERRA, J.; PRATS, F.; BORRAS, F.: "Methodology for the control of ski accidents at Port del Comte". *Internat. Series on Sport Sciec.* 5: 1978, pp. 176-180
11. VAN DER LINDEN, W.: "The skiers boot top fracture". *Acta Orth. Scand.* 40: 1970, pp. 797-806
12. YOUNG, L.R.; OMAN, CH.M.; CRANE, H.; EMERTON, A.: "The etiology of ski injuries. An eighth year study of the skier and his equipment". *Orthop. Clin. of North Amer.* 7: 1976, pp. 31-35

1909  
1984



años

A TODO GAS

# SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL OXIGENO S.A.

\* **GASES**

Pedidos (contestador automático)  
Oficinas, Almacenes y Fábrica  
Fábrica

Tel.: 381 70 57  
Tel.: 381 15 50  
Tel.: 381 06 98

\* **MATERIAL SOLDADURA**

Oficina y Almacén

Tel.: 381 42 11

SANT BOI DE LLOBREGAT (Barcelona) - Ctra. Calafell, Km. 9  
Fábrica

Tel.: 661 39 98

SANT ADRIÀ DE BESOS - Av. Eduard Maristany, 107-117 -