

Treball de recerca:

L'EVOLUCIÓ DELS RÈCORDS ESPORTIUS EN NATACIÓ I ESQUÍ

David Gómez Vivet

Dirigit per: Carme Vilà

2n de Batxillerat

INS DEL VOLTREGANÈS

Curs 2014-2015

Les Masies de Voltregà, 1 d'octubre de 2014

Agraïments

Aquest treball no hauria estat possible sense el suport i la col·laboració de les següents persones o col·lectius:

- Professora Carme Vilà, per l'orientació i suport en la confecció del treball.
- Guillem Capdevila Vizcaíno, per l'interès que ha mostrat a l'hora de facilitar-me material, l'entrevista realitzada i per tot el que m'ha explicat referent al projecte i com a professional.
- Joan Arumí, per haver-me facilitat l'accés i informació sobre l'UVIC, a més de l'entrevista.
- Josep Coll, qui a més de concedir-me l'entrevista, m'ha orientat en la formulació de les hipòtesis.
- Les persones que van respondre les enquestes.
- Tots els col·laboradors i les col·laboradores de INEF Barcelona, UVIC, CAR i SAE, que m'han atès i han comprès la importància que tenia per mi el desenvolupament del treball i m'han ofert de manera desinteressada la seva col·laboració.
- Als meus pares que m'han donat suport i m'han acompanyat en els diferents desplaçaments.

ÍNDIX

| | |
|--|----|
| Justificació..... | 5 |
| 0. Introducció i delimitació de l'abast de l'estudi..... | 6 |
| 1. Història de les marques des del 1990 fins a l'actualitat..... | 7 |
| 1.1 Natació: els quatre estils..... | 9 |
| 1.1.1 Rècords de natació..... | 9 |
| 1.1.2 Anàlisi de la progressió de rècords en natació..... | 11 |
| 1.2 Esquí: Descens, salt i velocitat..... | 15 |
| 1.2.1 Rècords d'esquí..... | 15 |
| 1.2.2 Anàlisi de la progressió de rècords en esquí..... | 16 |
| 2. Estudi dels condicionants del rendiment esportiu..... | 18 |
| 2.1 Els canvis de la fisiologia humana en els darrers anys..... | 19 |
| 2.2 La preparació dels tècnics i preparadors físics..... | 25 |
| 2.3 La detecció de talents..... | 28 |
| 2.4 El treball específic de l'esportista..... | 31 |
| 2.4.1 El treball específic del nedador..... | 31 |
| 2.4.1.1 La sortida..... | 31 |
| 2.4.1.2 El gir..... | 35 |
| 2.4.1.3 Els estils..... | 38 |
| 2.4.1.3.1 L'estil crol..... | 38 |
| 2.4.1.3.2 L'estil esquena..... | 41 |
| 2.4.1.3.3 L'estil braça..... | 42 |
| 2.4.1.3.4 L'estil papallona..... | 44 |
| 2.4.2 El treball específic de l'esquiador..... | 47 |
| 2.4.2.1 Anàlisi del material i la seva relació amb la tècnica de competició..... | 48 |
| 2.4.2.2 Aspectes tècnics de l'esquiador de competició en la trajectòria..... | 58 |
| 2.4.2.2.1 L'equilibri..... | 58 |

| | |
|--|-----|
| 2.4.2.2.2 La postura | 59 |
| 2.4.2.2.3 Energia, fluïdesa i acceleració | 60 |
| 2.4.2.2.4 Optimització de la tècnica | 61 |
| 2.4.2.2.5 El desencadenament del viratge..... | 62 |
| 3. Resultats de visites i entrevistes | 66 |
| 3.1 Visita a l'INEFC, Barcelona | 67 |
| 3.2 Visita al CAR, Centre d'alt rendiment esportiu | 68 |
| 3.3 Visita a la UVIC, Universitat de Vic | 70 |
| 3.4 Entrevistes | 72 |
| 4. Determinants externs que impliquin la millora de les marques en natació | 73 |
| 4.1 Determinants de l'entorn | 74 |
| 4.2 Determinants del material utilitzat per l'esportista | 77 |
| 5. Determinants externs que impliquin la millora de les marques en esquí | 83 |
| 5.1 Determinants de l'entorn | 84 |
| 5.2 Determinants del material utilitzat per l'esportista | 85 |
| 6. Enquesta | 93 |
| 7. Conclusions | 94 |
| 8. Bibliografia..... | 99 |
| Llibres i articles (de monografies i de revistes) | 99 |
| Webs principals..... | 100 |
| Annexos | 105 |
| Annex 1: Reproducció de fragments de les entrevistes..... | 105 |
| Entrevista 1: | 105 |
| Entrevista 2: | 107 |
| Entrevista 3: | 111 |
| Annex 2: Resultats quantitativs de l'enquesta..... | 113 |

Justificació

Per a tots els amants de l'esport superar-se un mateix per aconseguir una marca és un repte. Aquest esforç junt amb els avenços tecnològics, les millores tècniques i tàctiques de l'entrenament han portat al llarg dels anys a batre els rècords en els esports individuals. Això em porta a demanar fins a on som capaços d'arribar. Són els plans d'entrenament i la seva evolució una eina essencial per a la millora del rendiment físic? La millora dels equipaments influeix directament en aquesta fita? Aquestes i altres preguntes que van sorgint en l'estudi són les que poden portar-me a formular una primera hipòtesi:

La millora del rendiment esportiu al llarg dels anys és deguda a la preparació física dels atletes gràcies als entrenaments tècnics i tàctics, partint sempre de les condicions innates excepcionals d'alguns esportistes, junt amb la millora de materials i indumentària que es puguin utilitzar per l'entrenament i proves de competició.

0. Introducció i delimitació de l'abast de l'estudi

Els objectius d'aquest treball són els següents:

- Descobrir la importància de l'entrenament específic per la millora de les marques en la natació i en l'esquí;
- comparar els resultats obtinguts en el temps amb les innovacions tecnològiques i d'entrenament;
- comprovar amb aportacions rebudes del CAR i altres recursos, la veracitat, o no, de la hipòtesi.

Atès que la millora física, tècnica i tàctica en l'esport tindria un abast molt ampli, la meua pretensió, en un inici, és centrar-me en els esports individuals, en concret la natació i l'esquí. Pel que fa a la natació, la prova d'estudi seran els 100m, valorant els diferents estils, crol, braça, esquena i papallona. Val a dir que en alguns casos es poden valorar estadísticament altres distàncies ja que és important l'evolució que han sofert a nivell de rècords, i diferenciant els resultats de competició entre femenins i masculins.

Referent a l'esquí em basaré en la prova de descens. El motiu d'aquesta elecció es per poder comparar algunes proves que, a més de la condició física, requereixin l'ús d'instal·lacions i material específic, i que a més hagin sofert canvis importants en el desenvolupament de conjunt.

Pel que fa al interval cronològic, he partit de l'any 1990, com a data anterior als jocs olímpics de Barcelona, fins a l'any 2013. En alguns casos, però, l'estudi es pot ampliar a registres anteriors o posteriors si són transcendents per a la recerca.

1. Història de les marques des del 1990 fins a l'actualitat

La millora substancial que han sofert els esports individuals es veu reflectida en les marques obtingudes pels esportistes al llarg dels anys. Aquestes marques seran el punt d'inici de la recerca que introdueixo de la següent manera:

- ✧ La natació és un esport en el qual la competició se centra sobretot en el temps. És per això que en les últimes dècades els nedadors s'han concentrat en l'únic propòsit de batre rècords. El que fa un temps van ser sorprenents marques de velocitat de competidors de la talla de Duke Paoa Kahanamoku, Johnny Weissmuller, Clarence "Buster" Crabbe, Mark Spitz, David Wilkie, Shane Elizabeth Gould y Martin López Zubero entre altres, ja han sigut o seran eclipsades per posteriors marques. Les diferències que separen a homes i dones dins la natació de competició s'ha reduït molt i també ha descendit l'edat en què els nedadors poden competir amb èxit i, segons creuen diversos especialistes, encara no s'ha arribat als límits físics de l'especialitat.
- ✧ En l'esquí existeixen diversitat de proves, algunes més d'habilitat que d'altres, però excloent els salts, en totes es mesura el temps emprat en realitzar el recorregut. Aquest temps és classificatori en les diferents mànegues que es realitzen. Atès que no existeixen uns circuits estàndard on realitzar les curses i que el clima i l'estat de la neu poden variar molt (aquest contingut s'especifica en l'apartat de condicionants externs de l'esquí), no es valoren els rècords al llarg dels anys sinó de cada competició independentment. Del que sí es pot obtenir dades és del rècord de velocitat; és per això que en aquest apartat es recolliran els rècords obtinguts en aquesta modalitat.
- ✧ En l'esquí existeixen una gran varietat de modalitats. En un inici estava previst l'estudi dels rècords en descens, però ja al principi de la recerca he pogut esbrinar que no existeixen uns rècords generals a nivell mundial d'aquesta modalitat. En la prova de descens, coneguda com esquí alpí,

cada pista de descens és diferent, tot i que les proves vàlides pel campionat del món es solen celebrar en els mateixos llocs. Cada competició és doncs, independent de l'altre. La distància entre les portes variarà segons la pista i el recorregut també serà diferent. L'estat de la neu, que es pot modificar, també afecta, fins i tot en la competició d'un mateix dia; però aquests condicionants els avaluaré en el propi apartat. Els registres en una baixada poden anar des de 1'30" a 2'30".

Sí que hi ha registrats rècords d'esquí de velocitat llençada i de salt de esquí. Per tant, un cop analitzada aquesta problemàtica per desenvolupar la meva recerca, he decidit valorar els diferents registres obtinguts en aquestes modalitats, ja que per a la hipòtesi formulada podré, de manera semblant, treballar la progressió de l'entrenament esportiu, de com afecta als resultats obtinguts i si la previsió de millora dels registres serà ascendent. L'anàlisi estarà enfocada de manera diferent a la prevista en un principi.

1.1 Natació: els quatre estils

Partim de les marques mundials masculines i femenines. Tot i que l'estudi es realitzarà en els 100m m'ha semblat oportú en aquesta primera taula fer constar totes les proves excloent les de relleus, ja que aquestes no poden ser considerades individuals. Seran analitzades les realitzades en piscina de 50m i no en la de 25m, ja que aquesta última per recórrer la mateixa distància necessita més girs.

1.1.1 Rècords de natació

Plusmarques mundials masculines en piscina de 50 metres

| Prova | Temps | Nedador | País | Data | Lloc |
|-----------------|----------|-----------------------|--|----------|--|
| 50 m lliures | 20,91 | César Cielo |  Brasil | 18/12/09 |  São Paulo, Brasil |
| 100m lliures | 46,91 | César Cielo |  Brasil | 30/07/09 |  Roma, Itàlia |
| 200 m lliures | 1:42,00 | Paul Biedermann |  Alemanya | 28/07/09 |  Roma, Itàlia |
| 400 m lliures | 3:40,07 | Paul Biedermann |  Alemanya | 26/07/09 |  Roma, Itàlia |
| 800 m lliures | 7:32,12 | Zhang Lin |  Xina | 29/07/09 |  Roma, Itàlia |
| 1500 m lliures | 14:31,02 | Sun Yang |  Xina | 04/08/12 |  Londres, Regne Unit |
| 50 m esquena | 24,04 | Liam Tancock |  Regne Unit | 02/08/09 |  Roma, Itàlia |
| 100m esquena | 51,94 | Aaron Peirsol |  Estats Units | 08/07/09 |  Indianàpolis, Est. Units |
| 200 m esquena | 1:51,92 | Aaron Peirsol |  Estats Units | 27/07/09 |  Roma, Itàlia |
| 50 m braça | 26,67 | Cameron Van der Burgh |  Sud-àfrica | 29/07/09 |  Roma, Itàlia |
| 100m braça | 58,46 | Cameron Van der Burgh |  Sud-àfrica | 29/07/12 |  Londres, Regne Unit |
| 200 m braça | 2:07,01 | Akihiro Yamaguchi |  Japó | 15/09/12 |  Gifu, Japó |
| 50 m papallona | 22,43 | Rafael Muñoz Pérez |  Espanya | 05/04/09 |  Màlaga, Espanya |
| 100m papallona | 49,82 | Michael Phelps |  Estats Units | 01/08/09 |  Roma, Itàlia |
| 200 m papallona | 1:51,51 | Michael Phelps |  Estats Units | 29/07/09 |  Roma, Itàlia |

Plusmarques mundials femenines en piscina de 50 metres

| Prova | Temps | Nadadora | País | Data | Lloc |
|-----------------|----------|---------------------|--------------|----------|---------------------|
| 50 m lliure | 23,73 | Britta Steffen | Alemanya | 02/08/09 | Roma, Itàlia |
| 100m lliures | 52,07 | Britta Steffen | Alemanya | 31/07/09 | Roma, Itàlia |
| 200 m lliures | 1:52,98 | Federica Pellegrini | Itàlia | 29/07/09 | Roma, Itàlia |
| 400 m lliures | 3:59,15 | Federica Pellegrini | Itàlia | 26/07/09 | Roma, Itàlia |
| 800 m lliures | 8:13,86 | Katie Ledecky | Estats Units | 03/08/13 | Barcelona, Espanya |
| 1500 m lliures | 15:36,53 | Katie Ledecky | Estats Units | 30/07/13 | Barcelona, Espanya |
| 50 m esquena | 27,06 | Jing Zhao | Xina | 30/07/09 | Roma, Itàlia |
| 100m esquena | 58,12 | Gemma Spofforth | Regne Unit | 28/08/09 | Roma, Itàlia |
| 200 m esquena | 2:04,06 | Missy Franklin | Estats Units | 03/08/12 | Londres, Regne Unit |
| 50 m braça | 29,48 | Rūta Meilutytė | Lituània | 03/08/13 | Barcelona, Espanya |
| 100m braça | 1:04,35 | Rūta Meilutytė | Lituània | 29/07/13 | Barcelona, Espanya |
| 200 m braça | 2:19,11 | Rikke Pedersen | Dinamarca | 01/08/13 | Barcelona, Espanya |
| 50 m papallona | 25,07 | Therese Alshammar | Suècia | 31/07/09 | Roma, Itàlia |
| 100m papallona | 55,98 | Dana Vollmer | Estats Units | 29/07/12 | Londres, Regne Unit |
| 200 m papallona | 2:01,81 | Liu Zige | Xina | 20/10/09 | Jinan, Xina |

Podem observar que el rècord més antic per batre és el de Ariana Kukors, obtingut el 27 de juliol de 2008, en 200m estils. La lectura que en podem fer és que els rècords són relativament actuals, però que la majoria d'ells van ser aconseguits l'any 2009, en total es mantenen 22 rècords d'aquest any, mentre que 6 són del 2012 i 5 del 2013. Val a dir que la majoria de rècords obtinguts són de Campionats del Món i Jocs Olímpics.

1.1.2 Anàlisi de la progressió de rècords en natació

A partir de dades obtingudes a través de l'estudi realitzat per Roger Torné i el seu equip a l'any 2010, intentaré analitzar en quin període de temps es va produir aquesta millora substancial en els temps realitzats pels nedadors. Les taules que es troben a continuació estan extretes directament del seu treball. És per aquest motiu que estan en castellà i no han estat manipulades.

| Ranking | | | Ranking | | |
|--------------|-----|--------|--------------|-----|--------|
| 1999-2009 | | | 2007-2009 | | |
| Prueba | Cat | Mejora | Prueba | Cat | Mejora |
| 50 espalda | f | 6,06% | 50 espalda | f | 3,81% |
| 50 mariposa | f | 5,90% | 50 libre | m | 3,49% |
| 50 mariposa | m | 5,57% | 50 espalda | m | 3,16% |
| 200 libre | m | 4,60% | 200 estilos | f | 2,83% |
| 100 libre | f | 4,43% | 50 mariposa | m | 2,36% |
| 100 braza | f | 4,35% | 100 espalda | f | 2,27% |
| 50 libre | m | 4,30% | 200 libre | f | 2,25% |
| 100 mariposa | m | 3,99% | 200 espalda | m | 2,14% |
| 50 espalda | m | 3,95% | 100 libre | m | 1,98% |
| 200 estilos | f | 3,75% | 50 braza | m | 1,91% |
| 50 libre | f | 3,71% | 200 libre | m | 1,82% |
| 200 estilos | m | 3,56% | 100 libre | f | 1,73% |
| 200 espalda | m | 3,53% | 50 libre | f | 1,69% |
| 50 braza | m | 3,52% | 200 mariposa | f | 1,61% |
| 100 espalda | f | 3,51% | 50 mariposa | f | 1,56% |
| 400 estilos | m | 3,47% | 200 espalda | f | 1,45% |
| 100 braza | m | 3,45% | 800 libre | m | 1,44% |
| 200 libre | f | 3,36% | 100 espalda | m | 1,38% |
| 100 mariposa | f | 3,34% | 400 estilos | f | 1,28% |
| 200 braza | f | 3,31% | 400 libre | f | 1,25% |
| 800 libre | m | 3,07% | 100 mariposa | m | 1,16% |
| 100 espalda | m | 3,06% | 100 mariposa | f | 0,98% |
| 200 mariposa | m | 2,85% | 400 estilos | m | 0,98% |
| 100 libre | m | 2,77% | 100 braza | m | 0,94% |
| 50 braza | f | 2,49% | 200 braza | m | 0,93% |
| 400 libre | f | 2,25% | 200 estilos | m | 0,77% |
| 200 braza | m | 2,24% | 50 braza | f | 0,73% |
| 200 mariposa | f | 2,07% | 800 libre | f | 0,43% |
| 400 estilos | f | 1,98% | 100 braza | f | 0,39% |
| 200 espalda | f | 1,45% | 200 braza | f | 0,30% |
| 1500 libre | f | 1,01% | 200 mariposa | m | 0,05% |
| 1500 libre | m | 0,81% | 400 libre | m | 0,00% |
| 400 libre | m | 0,80% | 1500 libre | m | 0,00% |
| 800 libre | f | 0,43% | 1500 libre | f | 0,00% |

P.50 m.

Record mundial

| | Femenino | | | | | |
|--------------|----------|----------|----------------|----------|----------------|----------------|
| | 1999 | 2007 | % Mejora 99/07 | 2009 | % Mejora 97/09 | % Mejora 99/09 |
| 50 libre | 00:24,61 | 00:24,13 | 1,99% | 00:23,73 | 1,69% | 3,71% |
| 100 libre | 00:54,40 | 00:52,99 | 2,66% | 00:52,09 | 1,73% | 4,43% |
| 200 libre | 01:56,78 | 01:55,52 | 1,09% | 01:52,98 | 2,25% | 3,36% |
| 400 libre | 04:04,53 | 04:02,13 | 0,99% | 03:59,15 | 1,25% | 2,25% |
| 800 libre | 08:16,22 | 08:16,22 | 0,00% | 08:14,10 | 0,43% | 0,43% |
| 1500 libre | 15:52,10 | 15:42,54 | 1,01% | 15:42,54 | 0,00% | 1,01% |
| 50 espalda | 00:28,70 | 00:28,09 | 2,17% | 00:27,06 | 3,81% | 6,06% |
| 100 espalda | 01:00,16 | 00:59,44 | 1,21% | 00:58,12 | 2,27% | 3,51% |
| 200 espalda | 02:06,62 | 02:06,62 | 0,00% | 02:04,81 | 1,45% | 1,45% |
| 50 mariposa | 00:26,55 | 00:25,46 | 4,28% | 00:25,07 | 1,56% | 5,90% |
| 100 mariposa | 00:57,93 | 00:56,61 | 2,33% | 00:56,06 | 0,98% | 3,34% |
| 200 mariposa | 02:05,96 | 02:05,40 | 0,45% | 02:03,41 | 1,61% | 2,07% |
| 50 braza | 00:30,84 | 00:30,31 | 1,75% | 00:30,09 | 0,73% | 2,49% |
| 100 braza | 01:07,66 | 01:05,09 | 3,95% | 01:04,84 | 0,39% | 4,35% |
| 200 braza | 02:24,76 | 02:20,54 | 3,00% | 02:20,12 | 0,30% | 3,31% |
| 200 estilos | 02:10,88 | 02:09,72 | 0,89% | 02:06,15 | 2,83% | 3,75% |
| 400 estilos | 04:34,79 | 04:32,89 | 0,70% | 04:29,45 | 1,28% | 1,98% |
| | | | 1,68% | | 1,44% | 3,14% |

P.50 m.

Record mundial

| | Masculino | | | | | |
|--------------|-----------|----------|----------------|----------|----------------|----------------|
| | 1999 | 2007 | % Mejora 99/07 | 2009 | % Mejora 97/09 | % Mejora 99/09 |
| 50 libre | 00:21,81 | 00:21,64 | 0,79% | 00:20,91 | 3,49% | 4,30% |
| 100 libre | 00:48,21 | 00:47,84 | 0,77% | 00:46,91 | 1,98% | 2,77% |
| 200 libre | 01:46,69 | 01:43,86 | 2,72% | 01:42,00 | 1,82% | 4,60% |
| 400 libre | 03:41,83 | 03:40,08 | 0,80% | 03:40,07 | 0,00% | 0,80% |
| 800 libre | 07:46,00 | 07:38,65 | 1,60% | 07:32,12 | 1,44% | 3,07% |
| 1500 libre | 14:41,66 | 14:34,56 | 0,81% | 14:34,56 | 0,00% | 0,81% |
| 50 espalda | 00:24,99 | 00:24,80 | 0,77% | 00:24,04 | 3,16% | 3,95% |
| 100 espalda | 00:53,86 | 00:52,98 | 1,66% | 00:52,26 | 1,38% | 3,06% |
| 200 espalda | 01:55,87 | 01:54,32 | 1,36% | 01:51,92 | 2,14% | 3,53% |
| 50 mariposa | 00:23,68 | 00:22,96 | 3,14% | 00:22,43 | 2,36% | 5,57% |
| 100 mariposa | 00:51,81 | 00:50,40 | 2,80% | 00:49,82 | 1,16% | 3,99% |
| 200 mariposa | 01:55,22 | 01:52,09 | 2,79% | 01:52,03 | 0,05% | 2,85% |
| 50 braza | 00:27,61 | 00:27,18 | 1,58% | 00:26,67 | 1,91% | 3,52% |
| 100 braza | 01:00,60 | 00:59,13 | 2,49% | 00:58,58 | 0,94% | 3,45% |
| 200 braza | 02:10,16 | 02:08,50 | 1,29% | 02:07,31 | 0,93% | 2,24% |
| 200 estilos | 01:58,16 | 01:54,98 | 2,77% | 01:54,10 | 0,77% | 3,56% |
| 400 estilos | 04:12,30 | 04:06,22 | 2,47% | 04:03,84 | 0,98% | 3,47% |
| | | | 1,80% | | 1,44% | 3,27% |

En l'estudi es mostren els rècords existents en la piscina de 50m en finalitzar l'any 1999, enfrontats als que constaven en el 2007 per comparar-los amb els actuals, després de dos anys (2008 i 2009) en què l'ús dels banyadors de poliuretà va fer que les marques evolucionessin de manera sorprenent.

Les proves que més han evolucionat els seus rècords són:

50m esquena fem. (6'06%)

50m papallona fem. (5'90%)

50m papallona masc. (5'57%)

200m lliures masc. (4'60%)

100m lliures fem (4'43%)

Durant els dos últims anys d'estudi, 2007-2009 els que més han baixat són:

50m esquena fem. (3'81%)

50 m lliures masc. (3'49%)

50m esquena masc. (3'16%)

200m estils fem. (2'83%)

50m papallona masc. (2'36%)

Primerament es podria afirmar que l'evolució del període 1999-2007 ha estat només una mica superior a la del 2007-2009, El primer període té una mitjana de millora del 1'74%, mentre que el comprès entre els anys 2007 i 2009 és del 1'44%. De manera global podria dir que des de l'any 1999 fins al 2009 els rècords mundials han experimentat una evolució del 3'27% en la competició masculina i d'un 3'14% en la femenina. Torné valora els resultats dient que l'estadística no reflecteix realment el nivell de la natació mundial, sinó que per aconseguir-ho s'hauria d'haver fet l'estudi fent una mitjana de les 25 o 50 millors marques obtingudes durant el període i no solament dels rècords obtinguts. També

mostra el seu convenciment que en aquest cas les xifres obtingudes durant els últims dos anys serien molt més contundents.

Mirant i comparant els resultats obtinguts després d'aquest estudi, es a dir, després del 2009, veiem que encara s'han superat rècords, en concret són onze, incloent les proves d'estils que no consten a la primera taula. Ampliaré la informació de l'equip d'anàlisi de Torné, que deia: *El próximo año veremos cuanta mejora real aportaban los bañadores y cuanto ha evolucionado realmente la natación en su punta de lanza, los récords mundiales*. On dubtava en un principi de l'evolució dels rècords després que s'aportés la millora amb els banyadors de poliuretà. Veient que els rècords han seguit millorant, analitzaré la repercussió que van tenir els banyadors de poliuretà en l'apartat 4.2, determinants externs de l'esportista.

1.2 Esquí: Descens, salt i velocitat

El descens és una disciplina d'esquí alpí. La normativa la va desenvolupar Arnold Lunn al 1921. Els participants poden sobrepassar els 130 Km/h i en alguns casos arribar a més de 150 Km/h. El temps que poden emprar pot estar entre l'interval de 1'30" i 2'30". Això dependrà del pendent, l'estat de la neu, el traçat de la pista i del material esportiu, variants que analitzaré en el seu apartat. El resultat obtingut és independent en cada mànega. El sistema d'acumulació de punts per resultats obtinguts és el que dona la classificació, que en cada cursa és independent i no comparable. Aquest fet em porta a analitzar altres disciplines com són el salt i la prova de velocitat llançada.

1.2.1 Rècords d'esquí

En l'esquí de velocitat, un dels esports no motoritzats més ràpids, els esquiadors solen arribar als 200 Km/h. En l'actualitat el rècord masculí està en possessió de Simeone Origone (Itàlia) amb un registre de 251,4 Km/h. El rècord femení, el té la sueca Sanna Tidstrand que va aconseguir la marca de 242,59 Km/h. Les dues marques són del 20 d'abril del 2006 a Les Arcs (França). Durant la temporada 2013, considerada la més ràpida dels últims sis anys, no es va batre cap rècord de velocitat, encara que va estar dominada pels mateixos esquiadors/es.

El salt d'esquí és una modalitat insígnia d'aquest esport. Hi ha nombroses pistes de salt d'esquí però no totes tenen la mateixa altura. Les pistes més altes són aquelles en què s'aconsegueixen les millors marques. Les cinc més altes per ordre d'altura són: Vikersundbakken en Vikersund (Noruega), Letalnica Bratov Gorišek en Planica (Eslovènia), Heini-Klopfer-Skilflugschanze en Oberstdorf (Alemanya), Kulm en Bad Mitterndorf (Àustria) i Čerťák en Harrachov (República Txeca). Totes elles són K-185, exceptuant la de Noruega, que és K-195 i on es troba l'actual rècord mundial. En aquesta modalitat, a partir dels registres oficials de competicions de salt d'esquí, he obtingut l'evolució dels registres en els últims anys, essent l'última actualització del desembre del 2012. Tot i que a

Planica (Eslovenia) és on més rècords mundials s'han aconseguit en els últims anys, el vigent rècord mundial de salt d'esquí és de 264,5 metres aconseguit per Johan Remen Evensen i correspon a l'única pista K-195: Vikersundbakken en Vikersund (Noruega). L'últim rècord mundial que s'havia obtingut allà datava del 12-3-1967 de l'austríac Reinhold Bachler. D'aquesta forma, Johan Remen Evensen va aconseguir el mateix que el també noruec, Bjørn Wirkola l'any 1966, ser els únics a realitzar un rècord mundial de salt d'esquí en aquesta pista i millorar-lo el mateix dia.

1.2.2 Anàlisi de la progressió de rècords en esquí

En la següent taula podem observar l'evolució que han sofert els rècords de salt en la modalitat d'esquí. Des de l'any 1985 fins el 2011. Les dues millors corresponen a la mateixa pista el mateix dia, però no hi ha hagut registres en competicions anteriors. Si busquem dades en la mateixa pista, podem observar com per exemple a Planica (Eslovènia) el rècord obtingut l'any 2005, de 239m supera en molt a l'obtingut l'any 1985, de 191m. Aquesta estació de salt ha estat la que més rècords ha proporcionat en els diferents anys. Podré utilitzar-la per extreure'n alguna conclusió de cara a la meva hipòtesi, ja que l'evolució ha estat constant i caldrà valorar si les evolucions tècniques i del material utilitzat han estat concloents per l'esmentada evolució.

| Data | Nom de l'atleta | Salt rècord (metres) | Lloc de la pista del rècord |
|-----------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 11-2-2011 | Johan Remen Evensen (NOR) | 246,5 | Vikersund (Noruega) |
| 11-2-2011 | Johan Remen Evensen (NOR) | 243,0 | Vikersund (Noruega) |
| 20-3-2005 | Bjørn Einar Romøren (NOR) | 239,0 | Planica (Eslovenia) |
| 20-3-2005 | Matti Hautamäki (FIN) | 235,5 | Planica (Eslovenia) |
| 20-3-2005 | Bjørn Einar Romøren (NOR) | 234,5 | Planica (Eslovenia) |
| 20-3-2005 | Tommy Ingebrigtsen | 231,0 (m.d.) | Planica (Eslovenia) |
| 23-3-2003 | Matti Hautamäki (FIN) | 231,0 | Planica (Eslovenia) |
| 22-3-2003 | Matti Hautamäki (FIN) | 228,5 | Planica (Eslovenia) |
| 20-3-2003 | Matti Hautamäki (FIN) | 227,5 | Planica (Eslovenia) |
| 20-3-2003 | Adam Malysz (POL) | 225 (m.d.) | Planica (Eslovenia) |
| 18-3-2000 | Andreas Goldberger (AUT) | 225 | Planica (Eslovenia) |
| 16-3-2000 | Thomas Hörl (AUT) | 224,5 | Planica (Eslovenia) |
| 20-3-1999 | Tommy Ingebrigtsen (NOR) | 219,5 | Planica (Eslovenia) |
| 19-3-1999 | Martin Schmitt (ALE) | 214,5 | Planica (Eslovenia) |
| 22-3-1997 | Lasse Ottesen (NOR) | 212,0 | Planica (Eslovenia) |
| 22-3-1997 | Espen Bredesen (NOR) | 210,0 | Planica (Eslovenia) |
| 18-3-1994 | Espen Bredesen (NOR) | 209 | Planica (Eslovenia) |
| 17-3-1994 | Toni Nieminen (FIN) | 203 | Planica (Eslovenia) |
| 17-3-1994 | Martin Höllwarth (AUT) | 196 | Planica (Eslovenia) |
| 24-3-1991 | Ralph Gebstedt (ALE) | 194 (m.d.) | Planica (Eslovenia) |
| 14-3-1987 | Piotr Fijas (POL) | 194 | Planica (Eslovenia) |
| 14-3-1987 | Andreas Felder (AUT) | 191 (m.d.) | Planica (Eslovenia) |
| 13-3-1987 | Andreas Felder (AUT) | 191 (m.d.) | Planica (Eslovenia) |
| 9-3-1986 | Andreas Felder (AUT) | 191 (m.d.) | Bad Mitterndorf (Austria) |
| 16-3-1985 | Matti Nykänen (FIN) | 191 | Planica (Eslovenia) |

2. Estudi dels condicionants del rendiment esportiu

En major o menor grau, tots els esports han sofert una evolució. Ja sigui des del reglament esportiu o del material utilitzat. Si mirem imatges retrospectives d'esportistes d'una mateixa especialitat i els comparem, veurem com la tipologia ha canviat. Aquest canvi, estretament relacionat amb el rendiment de l'esportista, pot ser conseqüència de diferents factors a analitzar, com poden ser:

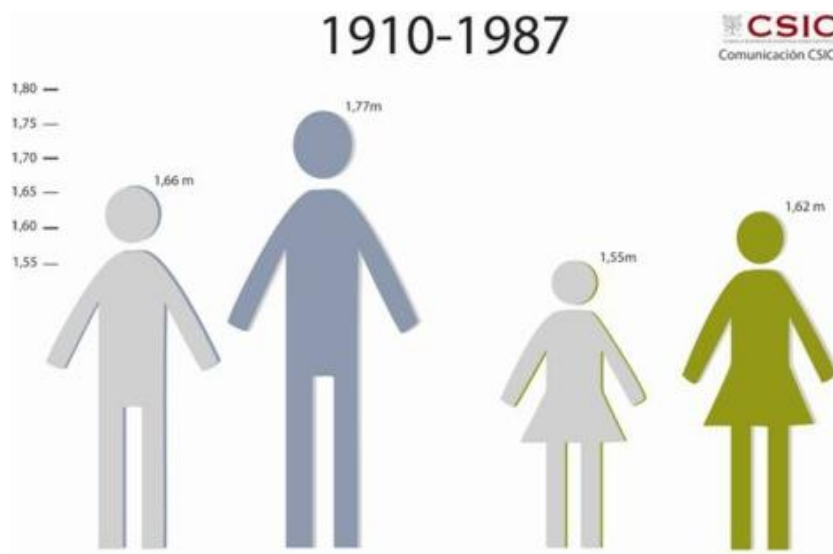
- Els canvis en la fisiologia humana dels darrers anys pels bons hàbits alimentaris i la salut de la població en general.
- Els canvis dels sistemes d'entrenament dels esportistes realitzat pels preparadors i tècnics.
- La detecció de talents gràcies a l'abast popular de l'esport amateur com a font d'obtenció d'esportistes d'alt nivell.
- L'evolució del treball físic de l'esportista i de la tècnica.

Centraré, doncs, l'estudi en aquests quatre condicionants, entenent que encara n'hi podria haver d'altres.

2.1 Els canvis de la fisiologia humana en els darrers anys

L'estatura humana varia d'acord amb la genètica i la nutrició. El genoma humà particular que un individu transmet i una combinació de salut i factors del medi, tals com l'exercici i les condicions de vida presents abans de l'edat adulta, constitueixen el determinant ambiental. L'altura humana ha variat considerablement a través de la història. En època dels romans, els nòrdics que mesuraven 1'76m eren reclutats com a guardes especials. Durant la revolució francesa, la mitjana d'altura dels soldats no arribava als 160cm.

Un estudi realitzat en el Centre d'Estudis Demogràfics de Barcelona no s'aventura a donar una explicació davant el fenomen del creixement en altura de la població, però sí que arriba a la conclusió que l'estatura ve condicionada per factors ambientals durant la infància, especialment l'alimentació i les condicions sanitàries, sumades a la influència dels gens. Una altra de les conclusions de l'estudi és l'augment de l'estatura mitjana dels espanyols al llarg del s. XX. Segons les dades consultades pels investigadors, els espanyols nascuts al 1982 mesuren, de mitjana, deu centímetres més que els qui ho varen fer al 1910.



En la majoria de països, al llarg del S.XX ha augmentat l'estatura mitjana, a causa principalment a una millor alimentació, passant de 162cm al S.XIX a 176cm en l'actualitat, en països com Itàlia o Espanya. En les taules que mostro a continuació es veu l'evolució que ha sofert l'estatura mitjana a Europa durant les últimes dècades:

Table 1. Average heights by year of birth, men, centimeters

| | 1950-55 | 1956-60 | 1961-65 | 1966-70 | 1971-75 | 1976-80 |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Denmark | 180.3 | 179.7 | 181.0 | 181.7 | 181.3 | 183.7 |
| Sweden | 179.6 | 179.4 | 180.9 | 180.5 | 180.4 | 181.2 |
| Austria | 176.3 | 177.0 | 179.2 | 178.5 | 178.7 | 179.6 |
| Belgium | 176.2 | 177.3 | 177.2 | 179.4 | 179.2 | 179.5 |
| Finland | 177.8 | 179.0 | 179.6 | 177.9 | 178.0 | 178.7 |
| Greece | 174.7 | 175.4 | 176.6 | 177.0 | 178.4 | 178.6 |
| Ireland | 174.9 | 176.3 | 176.1 | 176.9 | 177.0 | 177.4 |
| Italy | 172.5 | 174.3 | 174.9 | 174.7 | 175.4 | 177.1 |
| Spain | 171.3 | 171.7 | 173.3 | 174.7 | 175.7 | 176.1 |
| Portugal | 168.8 | 170.0 | 170.0 | 169.8 | 172.1 | 172.9 |

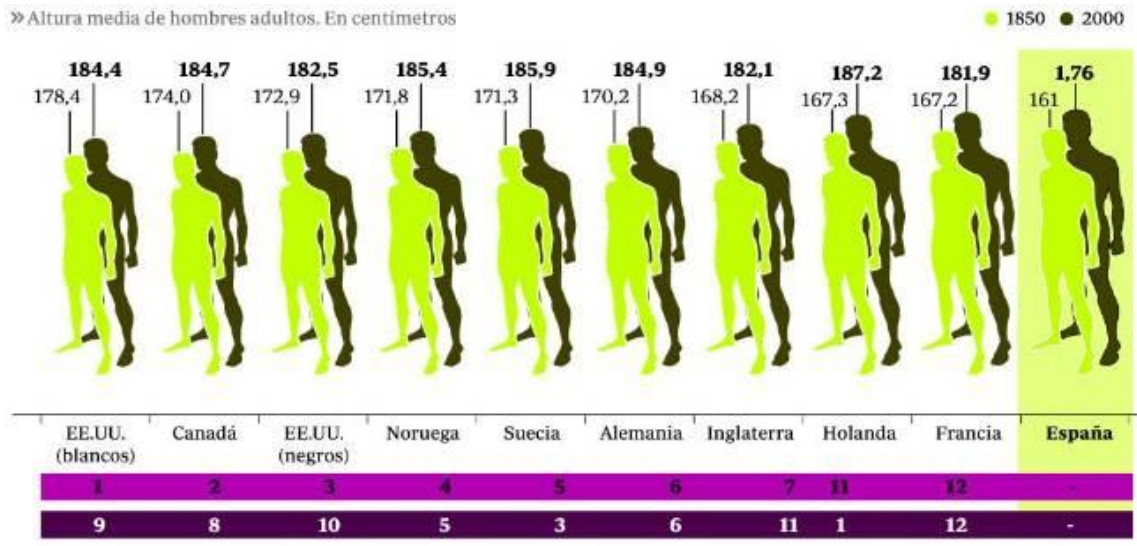
Source: Authors' calculations from the European Community Household Panel.

Note: The average for Sweden corresponding to 1976-80 is calculated over the cohorts born between 1976 and 1979 because of data availability problems mentioned in the introduction.

Table 2. Average heights by year of birth, women, centimeters

| | 1950-55 | 1956-60 | 1961-65 | 1966-70 | 1971-75 | 1976-80 |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Denmark | 167.2 | 166.6 | 167.5 | 168.5 | 168.1 | 168.6 |
| Belgium | 163.4 | 164.9 | 165.0 | 166.4 | 166.2 | 167.8 |
| Sweden | 165.4 | 166.4 | 166.7 | 166.9 | 166.7 | 167.2 |
| Austria | 165.6 | 166.2 | 166.7 | 166.3 | 167.7 | 167.1 |
| Italy | 161.4 | 162.3 | 163.0 | 163.9 | 164.4 | 166.5 |
| Finland | 164.3 | 164.9 | 165.5 | 165.5 | 165.2 | 165.9 |
| Greece | 163.3 | 164.1 | 164.8 | 165.5 | 166.4 | 165.9 |
| Spain | 160.4 | 161.0 | 161.3 | 162.8 | 164.4 | 165.5 |
| Ireland | 162.7 | 162.7 | 163.2 | 164.1 | 164.7 | 164.4 |
| Portugal | 158.9 | 159.3 | 160.5 | 160.8 | 162.5 | 162.5 |

En l'esquema que mostro a continuació es veu també l'evolució de l'altura mitjana comparant-la amb països com Estats Units i Canadà.



La evolución de la talla en un siglo y medio

ABC | Fuente: The Washington Post

Podem pensar que no tot s'acaba en l'altura, ja que en esports com l'esquí, és important tenir el centre gravetat baix, però la massa muscular tot i que hi ha una part genètica de constitució es pot entrenar per millorar-la, aquí hi participaran activament preparadors físics i entrenadors. Al llarg dels anys n'hi ha hagut sempre, però veurem en el següent apartat com ha canviat la concepció de l'entrenament específic i dels plans d'entrenament per la competició, gràcies als canvis que s'han produït en la preparació dels entrenadors.

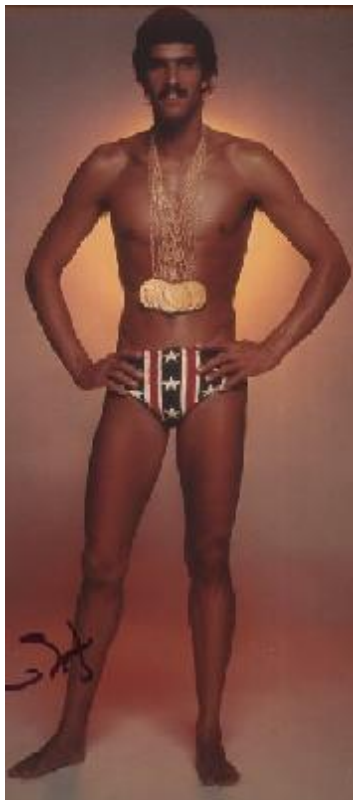
Com ja s'ha valorat amb anterioritat l'alimentació serà fonamental, per tant els dietistes també tindran un paper important. Tot això s'obtindrà d'una manera natural, però també s'ha de tenir en compte que hi ha altres factors com poden ser el dopatge, el consum d'esteroides i altres substàncies com les hormones, que poden provocar un desenvolupament impropï de l'esportista. Aquests dopatges s'han donat al llarg de la història ja que a països com la URSS s'han detectat casos, sobretot en fèmies d'alts nivells de dopatge a partir d'hormones

masculines. És per aquest motiu que les diferents federacions i comitès esportius han regulat i controlen el consum de substàncies dopants. En les recents olimpíades d'hivern de Sochi, s'ha detectat el consum per inhalació de gas xènon. Aprofundir més en el dopatge podria ser motiu d'un extens treball i un cop fet l'esment em centraré en els punts de recerca previstos.

Comparem l'estructura de tres importants esportistes de la mateixa especialitat de natació però de diferents dècades:



Johnny Weissmuller 1,91m



Mark Spitz 1,83 m



Michael Phelps 1,93 m

Podem comprovar que l'estatura no és determinant, però sí que hi ha una diferència evident en la constitució i nivell de massa muscular. Per una reflexió posterior observarem també l'equipament dels esportistes.

Tots els entrevistats coincideixen en el fet que el canvi sofert en la fisiologia no és el que marca la diferència, encara que hi pot tenir a veure. Ells apunten que

és la preparació que fan els tècnics, junt amb la capacitat d'esforç i superació de l'esportista el que els portarà a millorar. Així doncs si analitzem les fotografies des d'aquest punt de vista, podríem pensar que aquests esportistes podrien haver donat resultats molt semblants amb la mateixa preparació, depenent solament de la predisposició psicològica i d'implicació personal davant el repte esportiu. Si fos així, tots els membres d'un mateix equip de competició tindrien resultats molt similars. Mauro Ronconi i José Ramón Alvero-Cruz de l'INEF de Màlaga, ens parlen de la importància de l'entrenament i el desentrenament i de com aquest afecta al rendiment i també com totes les variants físiques i psicològiques es complementen sense que l'una exclogui o superi l'altra.

Comparem ara dos esportistes de la modalitat d'esquí de descens, que en el seu moment han estat determinants en les marques obtingudes:



Francisco Fernández Ochoa

Altura, 1'70cm



Matthias Mayer

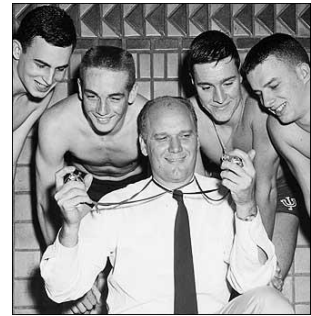
Altura, 1'79cm

Davant les dues imatges podem diferenciar diversos aspectes: Primerament comparant l'altura dels esportistes, veiem que ha variat, però aquest pot ser un condicionant personal. En segon lloc, podem comparar la complexió dels esquiadors; aquí sí que la diferència és més acusada. Seguidament, podem comparar la presa de corba a l'esquerra dels dos esquiadors, on la part tècnica a nivell de posició i agressió és considerablement diferent. Finalment, podem comparar l'equipament, que per comoditat i prestacions permeten un esquí més agressiu i rendible.

A partir d'aquestes imatges puc donar sentit a l'estudi dels condicionants previstos en el projecte.

2.2 La preparació dels tècnics i preparadors físics

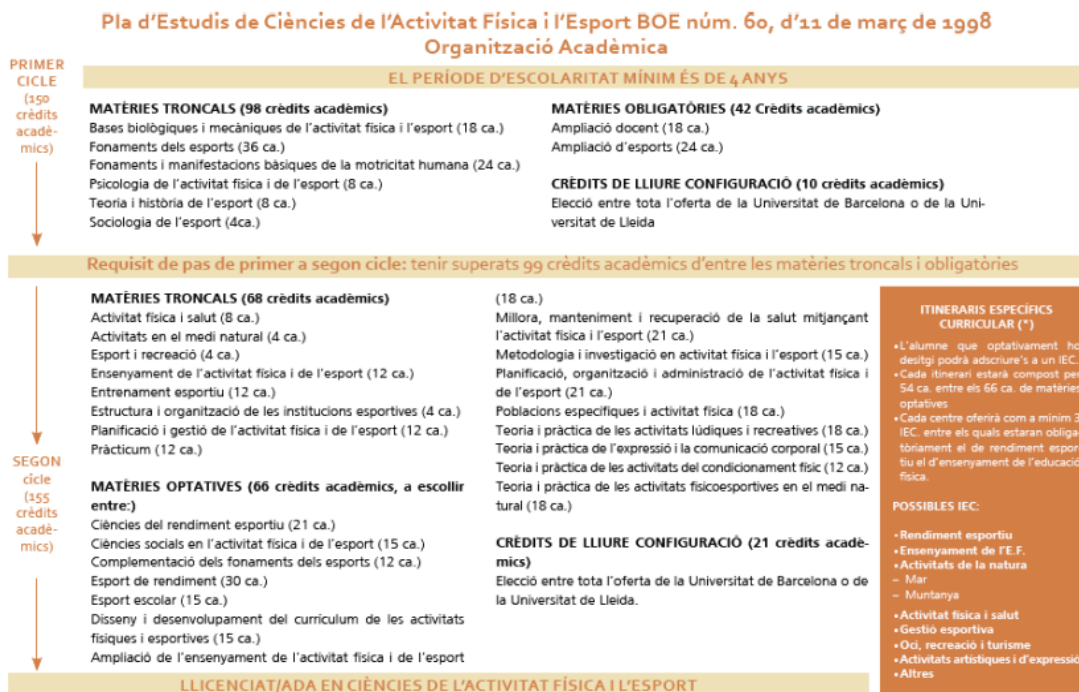
Històricament i fent referència a la natació, podem trobar un referent d'entrenador que va marcar diferències, tant pels mètodes utilitzats com pels resultats obtinguts pels seus nedadors. Els seus invents, la seva psicologia i sobretot l'estudi i ganes d'anar més enllà en la tècnica i la seva anàlisi el van portar a grans èxits esportius. Estic parlant de James E. "Doc" Counsliman (1920-2004).



Els estudis i preparació tècnica dels entrenadors al llarg dels anys han passat de ser un curs més o menys especialitzat i d'un nivell que podia anar de bàsic a avançat, i que normalment eren les federacions esportives les encarregades d'impartir-los, a una profunda preparació cada cop més especialitzada.

A l'any 1961 es crea el Instituto Nacional de Educación Física de Madrid, l'objectiu principal del qual era la formació i el perfeccionament del professorat d'Ed. Física i dels entrenadors esportius. No és fins a l'any 1975 que s'inaugura el de Barcelona. Tot i això els estudis no eren reconeguts com a universitaris fins el 1985, quan l'INEF Catalunya va ser adscrit a la Universitat de Barcelona, es crea el primer reglament de règim intern i es modifica el pla d'estudis. Amb el temps s'ha aconseguit una preparació exhaustiva a tots els nivells, des del tècnic al psicològic. Actualment és habitual que els tècnics siguin llicenciats en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport amb l'especialitat/s que s'escull, de manera que hi haurà una branca que es dedicarà al rendiment esportiu, mentre que altres ho faran a ensenyament, activitats a la natura, gestió esportiva, oci, etc. Cada estudiant pot escollir l'itinerari més adequat als seus interessos, així per exemple, els qui volen ser especialistes en rendiment esportiu, podran perfilar els seus coneixements des de la facultat. Com a exemple, en Guillem Capdevila és llicenciat en CAFE en l'especialitat d'esports d'hivern, podent afegir a més les titulacions federatives d'alt nivell, que es poden tenir, junt amb doctorats i treballs específics que poden ser compartits a nivell mundial.

A continuació podem veure un exemple del Pla d'estudis de la carrera de CA-FE:



El conjunt de les assignatures que desenvolupen els continguts de les matèries que formen aquest Pla d'Estudis el podeu trobar a la Guia Docent de l'INEFC <http://www.inefc.es>

Els esportistes i també els entrenadors han passat de ser afeccionats o amateurs a veritables professionals. Tal com comentava en Joan Arumí en la seva entrevista referent a la pregunta de com havia canviat la preparació dels tècnics: *Ha canviat molt. Bàsicament els entrenadors i preparadors físics han incorporat coneixements que provenen de la psicologia, de la didàctica, fisiologia, etc.* Aquesta preparació per part dels tècnics junt amb la investigació, la tecnologia i l'especialització estan formant part directament de la millora del rendiment en els esportistes. Sempre que aquests tinguin un nivell alt d'implicació, esforç i preparació psicològica; aspectes que destacava en Guillem Capdevila en la seva entrevista. Ell ens explica que cada cop existeixen més tècnics qualificats. *Això és gràcies als centres de formació. De totes formes penso que per ser tècnic d'alt nivell, és bàsic conèixer l'esport des de dins. Haver viscut algunes experiències és bàsic per ser un bon tècnic.* Alhora, pensa que els tècnics qualificats tenen més armes per aconseguir que un atleta pugui aconseguir un rècord. Centrar-se en tots els àmbits és bàsic per a la millora. Actualment exis-

teixen molts tècnics. Aquells que destaquen són els que han tingut experiència en l'esport i saben transmetre totes aquestes vivències als corredors.

Podem doncs, concloure que la millora en el nivell de formació, la implicació, el coneixement del propi esport i les bases psicològiques de preparadors i tècnics són eines imprescindibles per transmetre i preparar als esportistes per l'alta competició.

2.3 La detecció de talents

Abans d'endinsar-me en el procés de detecció de talents m'agradaria fer un petit estudi de què és el que es considera un talent esportiu.

Quatre autors defineixen el talent esportiu com:

Borms (1994): és una persona supra-normal, no completament desenvolupada, dotada de condicions especials per emprendre amb èxit algunes especialitats esportives.

D'aquesta definició, segons Pedro Alexander, és un individu que, en determinats estadis del seu desenvolupament, posseeix unes característiques que el poden permetre, amb una alta probabilitat, consolidar-se en un esport.

Burlo, López y Santana (1996): És un individu que posseeix un conjunt d'aptituds genètiques o adquirides que li permeten l'obtenció de resultats rellevants en una especialitat esportiva.

Hahn (1988): És una persona amb la disposició per sobre del normal de poder i voler realitzar uns rendiments elevats en el camp de l'esport.

Kozel (1997): És un atribut extremadament complex, genèticament determinat, complicat en la seva estructura i subjecte a les condicions del medi ambient.

Un cop valorades aquestes definicions avançarem en aquesta detecció i identificació. En aquest sentit Woodman (1985), estableix que la identificació de talents podria ser entesa com a la cerca de joves per determinar els qui tenen la millor oportunitat de triomfar en l'esport i dirigir-los cap als que els poden oferir major possibilitat d'èxit.

Aquest mateix autor es fa les preguntes: És necessària la detecció de talents? És una eina pràctica? Les respostes són variades, els més escèptics creuen que és la pròpia competició la que dona la valoració de l'esportista; en canvi altres opinen que la detecció de joves, abans dels 14 anys, partint de paràmetres avaluatius és crucial per formar un futur esportiu de qualitat i amb un ren-

diment alt. Així es pot veure en aquest esquema quins són els paràmetres que es tenen en compte a l'hora de la detecció:



Endinsar-me més en tot el que és aquest procés seria molt ampli, ja que he obtingut quantitat d'informació sobre el tema. Em centraré en la que m'han proporcionat en Guillem Capdevila, com a esportista que ha participat en aquest pla de detecció de talents i ex alumne del Centre d'Alt Rendiment Esportiu de Sant Cugat, i de la informació rebuda en el SAE (Servei d'atenció a l'esportista) ubicat a les instal·lacions del CAR.

Des de la detecció i captació fins el moment de l'entrenament en alt rendiment és un procés llarg, que pot anar des dels 6 als 16 anys. Segons les comunitats o estats aquesta metodologia pot canviar. Irurtia Iglesias, redacta per INEFC un document que es pot trobar en PDF per analitzar pas a pas el procés. (http://www.gr.unicamp.br/ceav/revista/content/pdf/Talento_Irurtia_Iglesias.pdf)

No tots els joves esportistes amb les aptituds necessàries són detectats als sis o vuit anys. Sovint el que succeeix és que el nen que practica un esport (normalment a nivell federatiu, no en escolar) destaca. És més probable que aquest sigui detectat, ja sigui per la informació que proporciona l'entrenador o pels seus resultats en competicions. Si no fos així hi hauria d'haver una xarxa de detectors que no està a l'abast. Aquests nens/es si després dels tests es considera que tenen possibilitats, aquí a



Catalunya, tenen accés al CAR (Centre d'Alt Rendiment Esportiu), on poden compaginar els seus estudis amb l'entrenament, adequant el Pla d'Estudis a les diferents competicions.

En Guillem Capdevila m'ha facilitat una presentació que parla sobre el tema i que afegeixo als annexes. Aquest treball es presenta com està l'original, de manera que les faltes d'ortografia existents no les he corregit.

Hi podem analitzar quin és el procés de treball dels participants en un entrenament d'alt rendiment.

2.4 El treball específic de l'esportista

Amb la finalitat de millorar les marques, els esportistes, a més de l'entrenament físic, realitzen un entrenament específic dels diferents moviments tècnics amb l'objectiu de millorar dècima a dècima el temps obtingut en els diferents registres. Els aspectes tècnico-tàctics es podran desenvolupar gràcies als avenços tecnològics d'enregistrament, els estudis biomecànics del moviment en general i del propi esportista per treure el màxim profit del seu físic. També és extremadament important la preparació psicològica de l'esportista, aspecte al que dóna molta importància Guillem Capdevila, com a base de l'esforç en l'entrenament i preparació per la competició d'alt nivell.

La recerca es centrarà més en l'evolució tècnica dels moviments i les variacions que hagin pogut sofrir, que en l'entrenament d'aquestes habilitats, ja que cada preparador segueix el seu propi mètode.

2.4.1 El treball específic del nedador

Per analitzar el progrés tècnic de la natació i en com aquest pot haver afectat als resultats, caldrà analitzar tres aspectes: la sortida, el gir i l'estil.

2.4.1.1 La sortida

La tècnica de sortida és un seguit de moviments que està en canvi continu. Ha passat de ser un moviment sense importància, simplement per tirar-se a l'aigua i iniciar la cursa, a un inici clau per esgarrapar unes dècimes al temps obtingut. Els estudis realitzats en biomecànica han donat com a resultat una evolució que podem veure reflectida de la següent manera:

Abans es sortia amb els peus junts (*grab start*) des de la punta del pedrís. Des de fa uns anys els estudis biomecànics han demostrat l'eficàcia de la sortida amb un peu endarrerit: sortida americana o sortida d'atletisme, també anomenada Track start.



Grab start

Track start

Track start

tirador

Depenent de la flexibilitat del nedador li pot ser més còmode realitzar la convencional o la del tipus tirador, aquesta última està adquirint molta més popularitat. També pot dependre de l'estil amb el que anem a realitzar la cursa. Amb la grab start es pot arribar a aconseguir un benefici de 0.1seg, sempre i quan la velocitat reactiva i explosiva sigui la correcta. Tenint en compte que en una competició el temps obtingut entre els tres primers classificats pot oscil·lar al voltant del 0.38seg, es pot aconseguir una avantatge de gairebé un terç.

A més de la posició de sortida hi ha també altres aspectes:

Impuls o Enlairament: El nedador deixa anar la vora frontal de la plataforma de sortida immediatament després que el cos comença a desplaçar-se cap endavant. Cau cap avall i cap endavant fins que els genolls estan flexionats en un angle aproximat de 80 graus.

Després de deixar anar les mans del pedrís, els braços s'estenen cap endavant seguint un camí semicircular. Els braços es flexionen ràpidament durant la primera meitat del moviment, des de baix fins a la part inferior de la barbata.

Aquest és el moment en què s'estenen les cames per impulsar el cos lluny de la plataforma de sortida. Això és degut a una forta extensió de les articulacions del maluc i el genoll seguida d'una extensió dels peus a l'alçada dels turmells.

Els braços s'estenen cap endavant i cap avall en el moment d'abandonar la plataforma fins que apuntin al lloc per on el nedador entrarà a l'aigua. El cap segueix el moviment dels braços, cara avall a estendre'ls en aquesta di-

recció quan abandonen la plataforma de sortida. Aquest punt és molt important. Els caps dels nedadors han d'anar cap avall en direcció a l'aigua abans que els peus abandonin la plataforma. Si el nedador manté el cap en alt en abandonar la plataforma, no podrà executar el carpat a temps per entrar neta-ment a l'aigua.



En la fase de vol: després d'abandonar la plataforma de sortida, el nedador es desplaça per l'aire amb el tronc estès. Els braços es mantenen gairebé perpendiculars a l'aigua, movent el cos en una trajectòria el més alta i llarga que sigui possible.

Es flexiona per la cintura en el moment en què el cos passa pel punt de màxima alçada del vol. Després de flexionar, les cames s'elevan alineant-se amb el tronc per efectuar una entrada hidrodinàmica.

L'entrada a l'aigua: S'ha d'intentar que tot el cos entri a l'aigua a través d'un "forat" imaginari fet per les mans. El cos entra a l'aigua en posició hidrodinàmica amb els braços plegats i totalment estesos. El cap es col·loca avall entre els



braços. Les cames estan completament esteses i juntes i els peus s'estenen en punta cap enrere. A partir d'aquí entrem en una fase de lliscament, immediatament després que els braços, cap i part del tronc entren a

l'aigua, es produeix un canvi de direcció. Això s'aconsegueix aixecant les mans cap a la superfície i amb un cop cap avall amb les cames en un moviment semblant a la puntada de dofí.

La sortida que es realitza per l'estil d'esquena és diferent, ja que la sortida es fa des de dins l'aigua. L'evolució



que ha sofert també és important, ja que ara s'intenta aprofitar al màxim el temps d'immersió de la sortida fins arribar gaire bé als 15m. El desenvolupament de la sortida d'esquena és el següent:

Mentre s'espera l'ordre de "preparats" els nedadors han d'estar dins l'aigua, de cara a la paret i agafats a la barra de sortida amb les dues mans. Els peus es recolzen a la paret, podent estar per sobre del nivell de l'aigua però no recolzats sobre la paret. Les cames han d'estar ben flexionades però els malucs han



d'estar dins l'aigua. En sentir l'ordre de preparats, el nedador ha d'estar en posició agrupada, el cap baix, els braços flexionats pels colzes, els malucs dins l'aigua i les natges prop dels talons.

Al sentir el senyal de sortida comença la fase d'impuls. El cap es tira amunt i enrere, mirant l'altre costat de la piscina. El cos també s'impulsa amunt i enrere. Mentre les cames es continuen impulsant amb la paret fins arribar a la màxima extensió, els braços fan un moviment amunt i enrere.

En la fase de vol el cos està totalment estirat fins que l'esquena s'arqueja. És en el punt màxim d'arqueig quan es produeix l'entrada a l'aigua, primer les mans seguides dels braços, tronc i cames. S'agafa l'aire per la immersió. En una posició hidrodinàmica es completa l'entrada a l'aigua amb la finalitat d'aconseguir un lliscament efectiu. Un cop el cos està totalment submergit es mouen els peus amb batudes de dofí o crol (a gust del nedador) podent realitzar un màxim de 15m sota l'aigua. Per sortir a la superfície inicia l'ascens amb peus d'esquena.

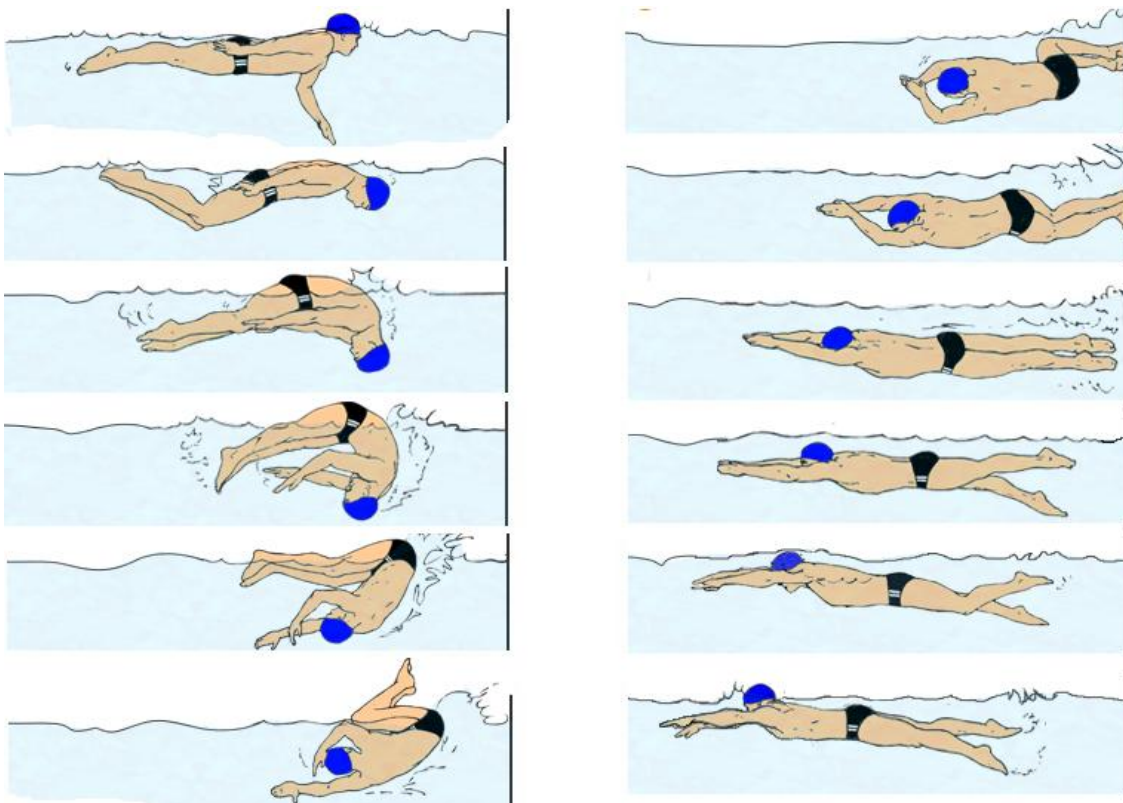
El conjunt d'aquesta progressió ha convertit la sortida en un punt clau en l'entrenament per la competició.



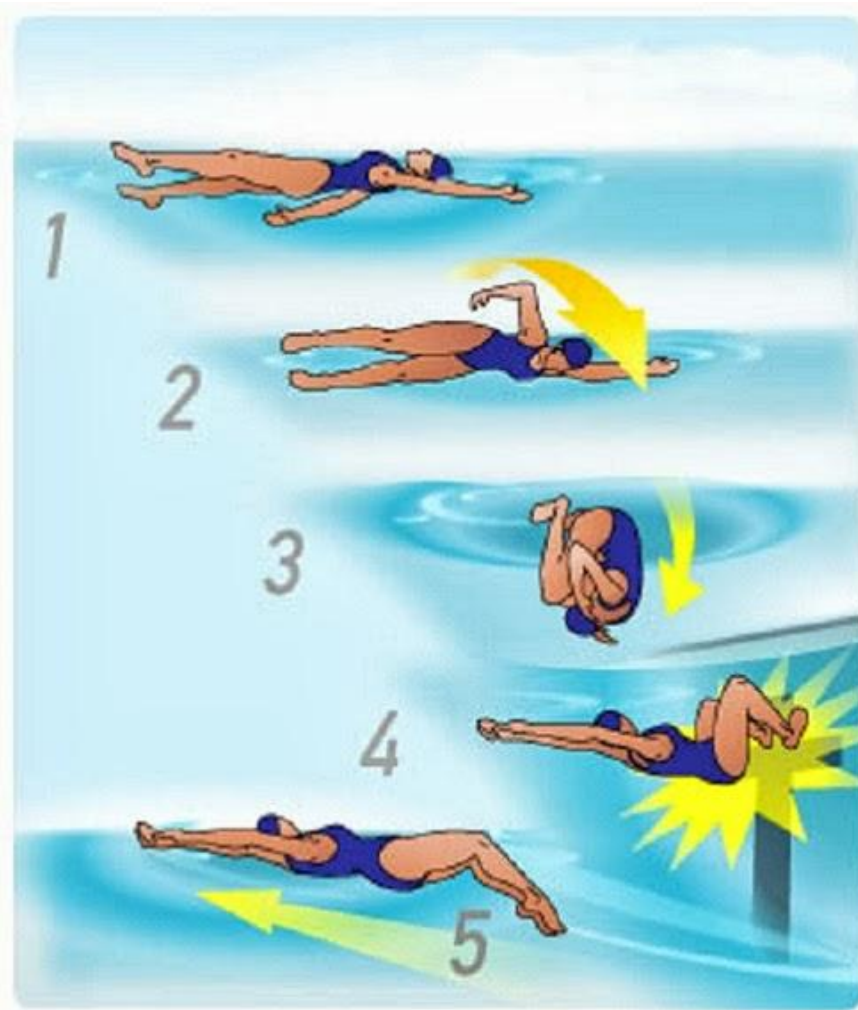
2.4.1.2 El gir

Un altre aspecte de la natació que també ha sofert variacions és el gir. L'evolució ha anat amb els anys des del simple fet de tocar la paret amb les mans girant verticalment i impulsant amb els peus a una tècnica molt depurada i que els nedadors entrenen amb intensitat i precisió per calcular de manera instintiva el moment oportú. Cada estil té el seu propi gir ja que l'aproximació es diferent. Així doncs analitzaré aquesta tècnica en els quatre estils.

En el crol l'aproximació és frontal, quan es troba a 2 o 3m de la paret, depenent del nedador, mira la paret i pren la decisió de girar. No és obligatori que les mans toquin la paret i això permet més continuïtat entre l'última braçada i el contacte dels peus a la paret. Es realitzen dos girs, un sobre l'eix transversal i un altre sobre l'eix longitudinal, el primer per buscar el recolzament a la paret i el segon durant la fase d'impuls i lliscament per acabar el moviment amb la sortida a la superfície. En l'esquema que es veu a continuació es pot veure amb detall tota la seqüència. És important la posició de les mans i els peus a més de les grans articulacions.

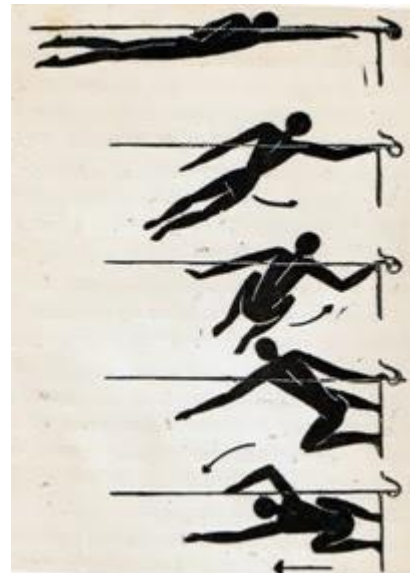


Els viratges en esquena sovint són considerats pels nedadors un dels més difícils, ja que tenen el handicap de no veure la distància a la qual es troben de la paret; és per això que a una distància de 5m hi ha una filera de banderins que marquen la distància a la paret (1). Pot començar el seu viratge dues braçades abans del contacte, que serà amb els peus, ja que tampoc és obligatori fer-ho amb les mans. En la penúltima braçada comença el gir i es col·loca en posició ventral (2). L'última braçada dóna impuls per continuar realitzant el gir com es fa en el crol (3). El moment en què el nedador es torna a trobar de cara amunt és quan comença el impuls amb els peus a la paret (4). L' impuls proporcionat per les cames a partir del contacte, junt amb el moviment de dofí quan es va a perdre velocitat permeten una bona progressió del gir, tenint en compte que ha d'emergir abans dels 15m (5). Els números fan referència a l'esquema que es mostra a continuació:



El viratge que es realitza en braça i papallona sembla aparentment igual, però existeixen unes diferències que analitzaré posteriorment a les generalitats.

En els dos estils és obligatori que les mans toquin simultàniament la paret abans d'iniciar el gir, de manera que s'apropa amb els dos braços estirats i al contacte, flexiona els colzes per apropar les espatlles a la paret. El cap ha d'estar baix i les cames s'agrupen. La mà esquerra va a l'aigua per tal de mantenir-se, el braç dret, que està flexionat pel colze, gira en cercle per unir-se a l'esquerra i iniciar l'impuls.



Analitzo ara les diferències que hi ha entre el gir de papallona i el de braça. N'hi ha diverses. La primera és que en papallona el nedador s'apropa a la paret a més velocitat i, per tant, ha de flexionar els colzes més ràpid quan les mans toquen la paret al principi. També és més gran la velocitat i l'ímpetu durant el gir de papallona precisament per la velocitat inicial.

En braça es pren el impuls a major profunditat per poder realitzar l'empenta sota l'aigua. També es permet al nedador fer un moviment complet sota l'aigua abans de treure el cap a la superfície. Així el lliscament més profund es pot realitzar col·locant els peus a major profunditat a la paret per tal que el centre de gravetat també baixi.

L'impuls que es dona en braça sota l'aigua s'executa al final de l'impuls del gir. Quan el lliscament es fa més lent es fa una braçada llarga i ampla. Mentre es flexionen els genolls i s'aixequen els talons per recobrar la braçada. Finalment es fa un moviment normal de peus de braça.

Totes les modificacions que han sofert els viratges al llarg dels anys, sempre complint amb la normativa, han estat analitzades per aconseguir el màxim impuls durant el gir i no una frenada com havia succeït en els seus inicis. També han sofert una adaptació causada per a l'evolució marcada pel moviment del propi estil.

2.4.1.3 Els estils

Els quatre estils de natació en els quals es competeix en l'actualitat han sofert una evolució amb la finalitat de millorar la velocitat, adaptant el moviment tècnic a cada nedador segons el seu físic (Rodríguez, 1997). Així doncs, partint de la definició de cada estil faré una breu valoració dels canvis que ha sofert en els anys.

2.4.1.3.1 L'estil crol

L'estil crol, en l'actualitat es pot definir com el desplaçament humà a l'aigua caracteritzat per una posició ventral del cos i el moviment alternatiu i coordinat de les extremitats superiors i inferiors, essent el moviment de les primeres una circumducció completa i el de les segones una batuda, amb una rotació del cap, coordinada amb els membres superiors per realitzar la inspiració (Arellano, 1992).

Un cop definit l'estil tal com es desenvolupa en l'actualitat, estudiarem com s'hi arriba. La primera forma de nedar, més rudimentària, de la qual es pot dir que neix el crol, és el "English side stroke" (Anglaterra, 1840), caracteritzada per un moviment dels braços alternatiu però sempre subaquàtic en posició de costat. Deu anys després va aparèixer el "*Single over*", que consisteix a nedar sobre el costat però fent el recobrament aeri, realitzat per primera vegada per l'australià Walis. Posteriorment apareix el "*Trudgen*", cognom del primer nedador que l'utilitza; la novetat és que es neda sobre l'abdomen, movent els braços alternativament per fora de l'aigua, mentre que les extremitats inferiors realitzen un moviment semblant al de braça. Al 1890 aquest estil té una nova evolució, que és realitzar un *trudgen*, però el moviment del tren inferior és en tisoires, aquesta evolució rep el nom de "*Double over*". Però no és fins l'any 1893 quan el moviment de tisoires es substitueix per un moviment alternatiu dels membres inferiors, donant a conèixer la forma més rudimentària de l'estil crol, utilitzat per Harry Wickham per primera vegada, encara que la difusió de l'estil va córrer a càrrec del nedador Cavill, que l'introdueix a EE.UU al 1903. El crol acaba d'evolucionar al 1920 en els JJ.OO, quan el príncep Hawaià Duke Kahanamoku,




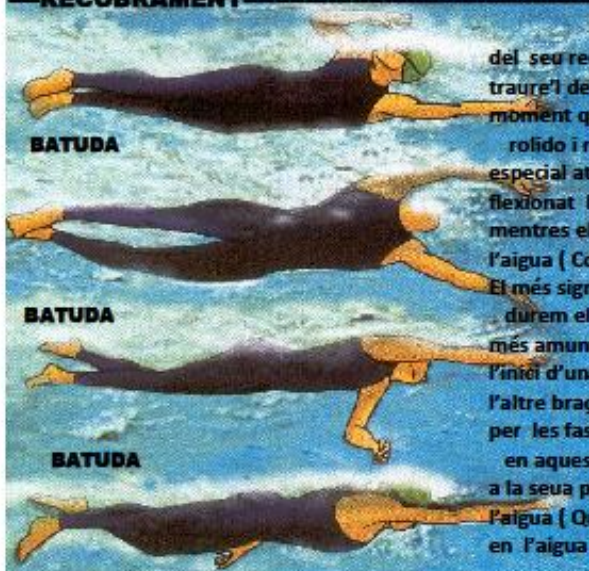
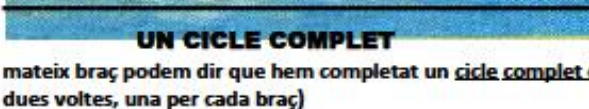
gràcies a una batuda de sis temps aconseguix una posició més obliqua que li permet batre tots els registres.

Des d'aquell moment, el crol passa per petites variacions: al 1938, Crabbe realitza una respiració bilateral; al 1932, els japonesos realitzen un crol amb una tracció discontinua per afavorir l'eficàcia de la batuda i, al 1955 Jhon Weismüller, realitza una tracció subaquàtica amb una important flexió del colze a mig recorregut.

En l'actualitat, la tècnica no ha variat molt des de la utilitzada per aquest nedador; encara que en els últims anys els nedadors han introduït variacions com és el cas de Michael Kilm, que en els JJ.OO. de Sidney-2000, va utilitzar peus de papallona en els últims metres del 4x100 lliures. Vegem la seqüència de l'estil:



TÈCNICA DE L'ESTIL CROL

| | |
|--|---|
| <p>ENTRADA I PRESA</p>  | <p>El braç entra en l'aigua quasi estirat, sent els dits els que trenquen l'aigua, just entre el muscle i el cap. Només entra la mà es dirigeix lleugerament cap a fora i cap avall</p> |
| <p>BATUDA</p>  | <p>TIRO La mà ha guanyat profunditat mentre el colze es va flexionant fins arribar als 90°. Ara la mà es dirigeix cap a dins i cap amunt com si anarem a tocar el maluc contrari</p> |
| <p>BATUDA</p>  | <p>ESPENTA El colze va estirant-se mentre la mà canvia d'orientació, dirigint-se cap amunt i cap a fora (Com si agranarem de dins cap a fora)</p> |
| <p>RECOBRAMENT</p>  | <p>Amb el colze quasi estirat del tot a la fi del seu recorregut, comencem a traure'l de l'aigua, relaxat (És en eixe moment quan aprofitem per fer el rolido i respirar). Hem de parar especial atenció en dur el colze ben flexionat i ben alt (Aleta de tauró) mentre els dits toquen lleugerament l'aigua (Com si caminarem per ella). El més significatiu és que per l'aire durem el colze ben flexionat i sempre més amunt que la mà. Aço marca l'inici d'una nova braça però ara amb l'altre braç que evidentment passarà per les fases esmentades abans. És en aquesta entrada quan el cap torna a la seua posició normal dintre de l'aigua (Quan fem l'entrada del braç en l'aigua).</p> |
| <p>UN CICLE COMPLET</p>  | <p>Quan tornem a fer l'entrada en el mateix braç podem dir que hem completat un cicle complet de braços (Es a dir, hem fet totes les fases dues voltes, una per cada braç)</p> |

BATUDA → La batuda o moviment alternatiu de les cames (patades) té una doble missió, estabilitzadora per a mantenir el cos elevat i minvar la resistència hidrodinàmica, i propulsora perquè ens subministra una xicoteta part de l'energia amb la qual avancem. És molt important la flexió plantar del turmell que ens permetra augmentar la superfície d'impulsió quan la patada vaja cap avall i evitarà frenar-nos quan vaja cap amunt.

La batuda és com un motor auxiliar que tenim que en cap moment deixa de funcionar. Pertant, no pararem de moure les cames mentre nadem, vigilant sempre que el moviment partisca dels malucs i no dels genolls.

2.4.1.3.2 L'estil esquena

L'estil d'esquena, en l'actualitat, es pot definir com el desplaçament humà a l'aigua caracteritzat per una posició dorsal del cos i moviment alternatiu i coordinat de les extremitats superiors i inferiors, essent el moviment de les primeres una circumducció completa i el de les segones una batuda; existint un gir en l'eix longitudinal durant l'execució (Arellano, 1992).

L'origen de l'estil comença quan es neda sobre el dors del cos realitzant la braçada simultània i amb els peus de braça. Al 1912, l'americà Habner, va fer el mateix però utilitzant les cames en forma de pedaleig, aquest estil es va denominar esquena-crol. A l'any 1930, els japonesos van fer el mateix però el genoll estava més estirat, més semblant a l'estil de crol. Al 1933, s'adopta una posició més horitzontal, realitzant l'entrada més oberta i evitant la basculació del cos; aquesta tècnica s'anomena "*Kiefer*", cognom del primer nedador que la utilitzà. Al 1948, el francès Vallerey, introdueix la flexió del colze a l'inici de la fase d'impuls. L'última variació va ser al 1960, quan Tom Stock, entrenat per James Counsilman, neda en una posició més horitzontal, realitzant un gir en l'eix longitudinal quan entra el braç a l'aigua i flexionant el colze 90° quan el braç està perpendicular a l'espatlla, realitzant passades en forma de "s" tombada. Aquesta tècnica no varia en excés fins a l'actualitat. Les variacions sofertes seran en l'aproximació del braç, la posició de la mà i l'allargament del moviment.



2.4.1.3.3 L'estil braça

L'estil braça en l'actualitat, es pot definir com: desplaçament humà a l'aigua caracteritzat per una posició ventral del cos i moviment simultani, simètric i coordinat de les extremitats superiors i inferiors, descrivint el moviment de les primeres una trajectòria circular i el de les segones una coça, amb un moviment d'ascens i descens de les espatlles i malucs que, coordinat amb el tren superior permet realitzar la inspiració (Arellano, 1992).

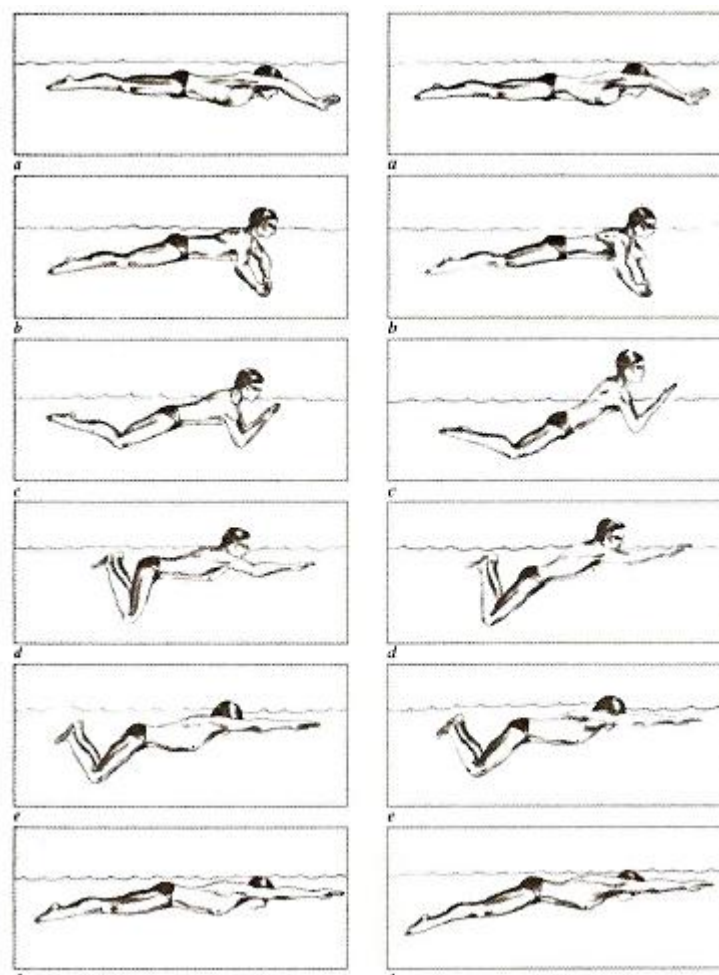
La braça és l'estil més antic dels quatre existent; en els seus inicis es nedava amb una acció d'empenta dels braços completament estirats, i existia molta separació entre els membres inferiors al realitzar el seu moviment, a aquest tipus se'l anomena Braça Anglesa. Al 1924. L'alemany Rademacher, introdueix algunes variants en la tècnica, són aquests: una braçada realitzada en profunditat, un lliscament horitzontal, i una posició més baixa dels genolls; aquesta tècnica rep el nom de *Rademacher*. Posteriorment, el japonès Tsuruta, realitza la mateixa tècnica, però flexionant els colzes durant la tracció. A l'any 1946 s'introdueixen dues noves tècniques diferents: per un cantó la "braça submarina", que consisteix en nedar per sota l'aigua, realitzant tres o quatre braçades que porten les mans fins a l'altura dels malucs; aquesta tècnica va ser prohibida reglamentàriament al 1957. I per l'altre costat la "braça papallona", consistent a realitzar el recobrament dels membres superiors per fora de l'aigua. A l'any 1961, es substitueix el moviment de tisoires per una acció simultània i simètrica de les cames, que arriba fins els nostres dies.

A partir del 1980 conviuen en el temps dues tècniques diferents, en primer lloc, l'anomenada "*braça formal*", utilitzada pels nedadors americans, que es caracteritza per una posició horitzontal del cos. I per realitzar la inspiració gràcies a un moviment de flexió i extensió del coll; i en segon lloc, l'anomenada "*braça natural*", que és més utilitzada pels nedadors europeus, i que es caracteritza per una posició més obliqua del cos, així com un moviment d'ascens i descens de les espatlles i els malucs, per facilitar la realització de la respiració. En l'actualitat conviuen aquestes dues tècniques junt amb la que va aparèixer l'any 1986, grà-

cies a la supressió de la norma reglamentària que prohibia enfonsar el cap mentre es nedava. Aquesta variant neix a Hongria, a través de l'entrenador Josef Nagy, L'anomenada "*braça ona*", que es caracteritza per realitzar un moviment ondulatori del cos, semblant al que es fa en papallona, amb la intenció de col·locar al nedador sobre l'ona que ell mateix produeix, així com també un recobrament aeri dels membres superiors.



En aquest gràfic podem veure una comparativa entre la braça natural (esquerra) i la braça ona (dreta).



2.4.1.3.4 L'estil papallona

L'estil papallona, en l'actualitat, es pot definir com el desplaçament a l'aigua caracteritzat per una posició ventral del cos i moviment simultani i coordinat de les extremitats superiors i inferiors, essent el moviment de les primeres una circumducció completa i el de les segones una batuda; amb una ondulació de tot el cos que, coordinada amb els membres superiors permet realitzar la inspiració (Arellano, 1992).

Tal i com hem vist a l'apartat anterior, la papallona neix com a variant de la braça; el primer en utilitzar aquesta variant va ser l'alemany Rademacher, en l'última braçada abans del viratge i en la primera després del mateix. A l'any 1953, la braça i la papallona es separen definitivament. Es comença realitzant una coça de braça, però és l'hongarès Tempeck qui introdueix la batuda de papallona o de dofí, que arriba als nostres dies.

El moviment de braços és continu.

El moviment de braços sempre va acompanyat d'un moviment ondulat dels malucs.

Al moment d'entrar a l'aigua el cap entra cap endins; com si ens volguéssim ficar de cap dins l'aigua.

La batuda de cames, anomenada de dofí, és un moviment descendent i bruscat dels peus junts.

Respecte a la respiració, la inspiració és realitza abans de què les mans surtin de l'aigua i el cap ha de baixar abans que les mans entrin a l'aigua.

Corresponen dos batudes de cames per cada cicle complet de braços.

El moviment de cames, la primera batuda es per treure el cap per agafar aire i la segona batuda serà per introduir el cap per expulsar-lo.

El desenvolupament del moviment és aquest:

- Per la posició i acció del cos i el cap:

El cos descriu una trajectòria ondulatòria, seguint aquestes pautes: el cap baixa només per sota els braços en el moment que entren les mans a l'aigua. Els malucs s'aixequen durant la primera batuda descendent de cames. Els malucs i les cames no estan a molta profunditat al completar la segona batuda descendent.

- Per al moviment de braços:

El moviment de braços es de manera simultània i simètrica. També, diferenciat com els altres estils, de dues fases:

- Fase propulsora:

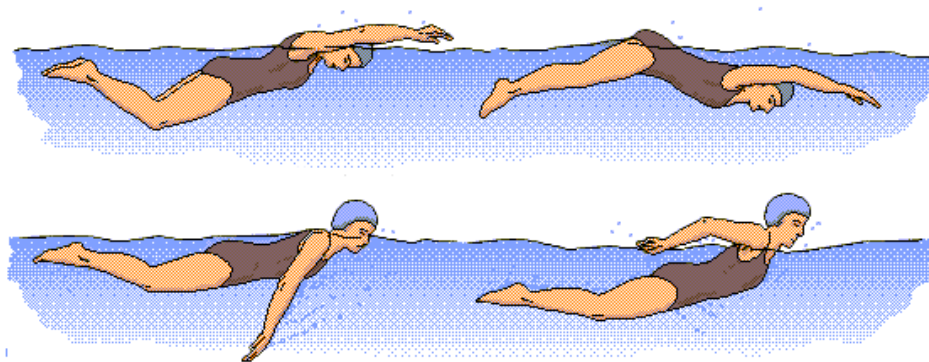
Entrada: Mans i braços estesos. El dit polze entra primer a l'aigua.

Agafada: Les mans cap enfora i empenyen l'aigua cap a baix i els colzes comencen a doblegar-se.

Tracció: El colze arriba a un angle de 45°.

Empenta: Les mans empenyent l'aigua fins als malucs en un moviment circular cap enfora.

Fase de recobrament: Els braços al davant del cap, amb els colzes lleugerament flexionats i portant-los amb una certa rigidesa. Mantenir els colzes més alts que les mans.



2.4.2 El treball específic de l'esquiador

El punt de partida de l'estudi del treball específic de l'esquiador és sens dubte la tècnica. Aquesta va estretament lligada al material i a les innovacions, tot i que de la seva història en parlaré més endavant. Davant aquest dilema, Justo Uslé Alvarez, director del CEDI de Sierra Nevada i Tècnic Esportiu Superior en Esquí Alpí i Doctor Arquitecte, proposa:

¿Que fue primero, la técnica o el material?, ¿Quienes fueron los autores del cambio general en los actuales materiales?. Es algo parecido a decidir que fue antes, si la gallina o el huevo y la respuesta a estas cuestiones nos la dieron los jóvenes que se atrevieron a probar materiales más cortos que los corredores consagrados que no querían saber de nada nuevo pues cada corredor confiará en el material que le haga ganar. Así, los jóvenes que tenían más que ganar que perder, al ir obteniendo triunfos obligaron a los deportistas consagrados a probar los nuevos materiales obteniendo también triunfos con ellos.(Debemos saber que para un corredor el esquí con el que obtiene sus mejores resultados es el mejor y no cambiara el mismo hasta que se rompa). Las revoluciones no han podido nunca ser posible sin contar con ideólogos que las teoricen (diseñadores, ingenieros...) y junto a estos, activistas que hagan de la teoría una realidad (probadores, atletas de elite...).

El moviment bàsic en les proves d'esquí alpí és el gir. El mateix autor ens diu:

(...) no hay un radio de giro único en cada curva, sino que este es variable y dependerá de la posición del esquiador y del estado de la nieve.

Així doncs, segons la informació trobada no es pot deslligar el material utilitzat amb la tècnica emprada per fer els girs. De la mateixa manera, que aquest dependrà de l'estat de la neu i del propi esquiador.

Per desenvolupar aquest apartat hauré, doncs, de lligar aquests dos aspectes, obligant a parlar en un inici, més del material que de la pròpia tècnica de gir. Dels viratges en parlaré posteriorment.

En esquí el material és el que s'adapta a les necessitats, així l'altura, tipus de cantell, flexibilitat de l'esquí, etc., aniran d'acord a les necessitats de l'esquiador i del moment. Aquest material es fabrica segons les necessitats del propi esportista a nivell de competició.

2.4.2.1 Anàlisi del material i la seva relació amb la tècnica de competició

Aquestes són les valoracions que en fa l'Associació Catalana per a la Formació en Esports de Neu de Llivia:

MODALITATS EN ESQUÍ DE COMPETICIÓ: MATERIAL ESPECÍFIC PER A CADA DISCIPLINA

El material d'esquí dedicat a la competició és d'altíssimes prestacions, d'una gran resistència, acceleració i reaccions molt ràpides i precises. Però cada un creat per la seva disciplina corresponent.

Les disciplines més conegudes al nostre país són aquelles que disposen de pistes homologades en les estacions d'esquí. Aquestes disciplines són:

ESLÀLOM GEGANT, ESLÀLOM, SÚPER GEGANT, SALT DE TRAMPOLÍ, FREERIDE, FREESTYLE, SKI- CROSS. Ja que no he parlat anteriorment d'algunes de les modalitats em centraré en les de descens.

(1) ESLÀLOM GEGANT

Es un esquí per córrer; per tant la seva construcció està pensada per donar a

la flexió bàsica rígida a tota la llargada de l'esquí i una torsió poc accentuada,

les cotes seran poc pronunciades.



(2) ESLÀLOM

És un esquí per realitzar girs curts. La velocitat no és la part important. Amb una diferència de cotes més pronunciades i una construcció combinada, la flexió bàsica repartida en parts diferents al llarg de l'esquí i amb torsió molt més accentuada.



(3) SUPER GEGANT

És un esquí de gran velocitat, les cotes quasi inexistent ja que el radi de gir és molt ampli, de gran duresa al llarg de tot l'esquí i una torsió gens accentuada.



(4) DESCENS A PISTA

És un esquí d'elevada velocitat i control, a diferència del de gegant és tot ell més ample. Cotes poc pronunciades, esquís amb una construcció molt específica.



COMPETICIÓ (normes FIS)

| RADIS GIR | ALÇADA ESQUÍ | |
|----------------------|--------------|-------------|
| | HOME | DONA |
| Descens: 40-45 m | 225cm | 215cm |
| Súper Gegant: 33-35m | 215cm | 205cm |
| Gegant: 21-26m | 180cm-190cm | 175cm-185cm |
| Eslàlom: 10-13m | 165cm | 165cm |

LA LÍNIA DE COTES

La revolució de l'esquí carving, o també anomenat esquí parabòlic, és conseqüència d'un simple canvi de cotes geomètriques, modificant l'amplada de l'espàtula, el patí i la cua.

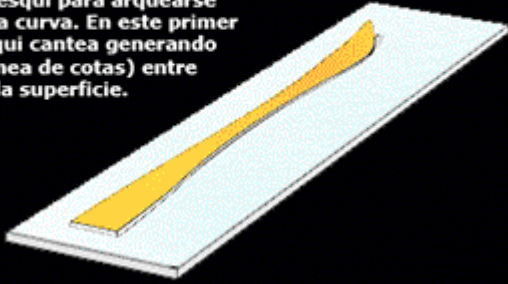
Per una pressió provocada per l'esquiador dibuixant una corba sobre la neu molt natural (radi de gir) molt més tancat que amb uns esquís convencionals, faciliten tant físicament com tècnicament unes grans sensacions.

Un millor contacte de tot l'esquí a la neu ens permet una gran conducció, un perfecte recolzament a la neu, on l'acceleració constant no ens fa perdre sensacions.



Paso 1: Cantear el esquí

La animación muestra como cantea un esquí para arquearse y hacer una curva. En este primer paso el esquí cantea generando un arco (línea de cotas) entre el canto y la superficie.

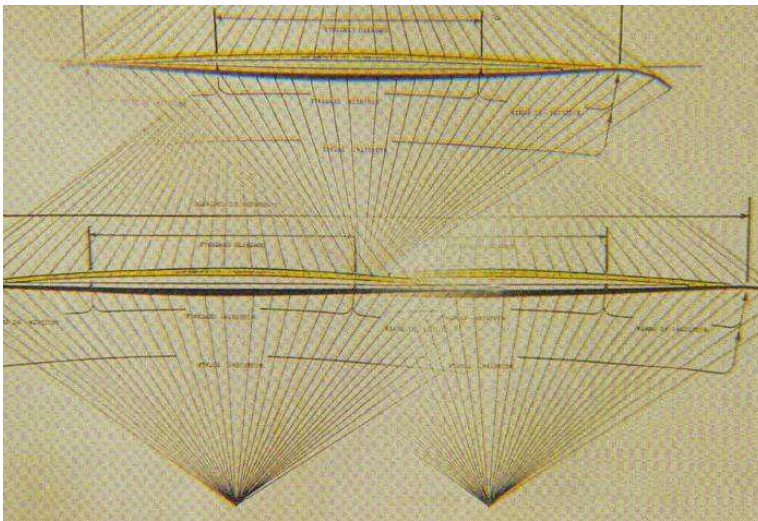


Paso 2: Porque gira el esquí

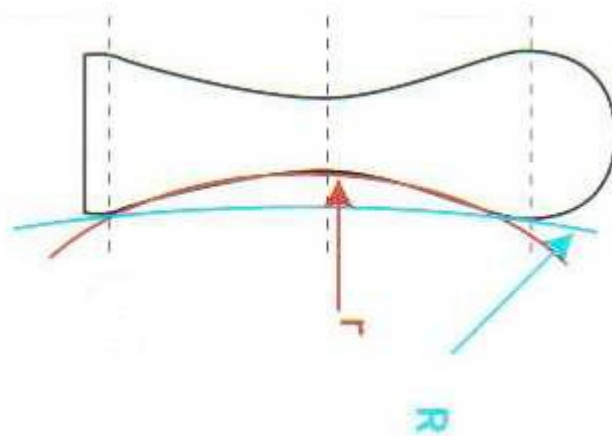
Por el momento el esquí no ha hecho la curva, despues de cantearlo es presionado desde el patin hasta que el centro del canto interior toque la nieve y en adelante.. La curvatura del esquí describira un arco guiado sobre la superficie que hara que el esquí desarrolle una curva



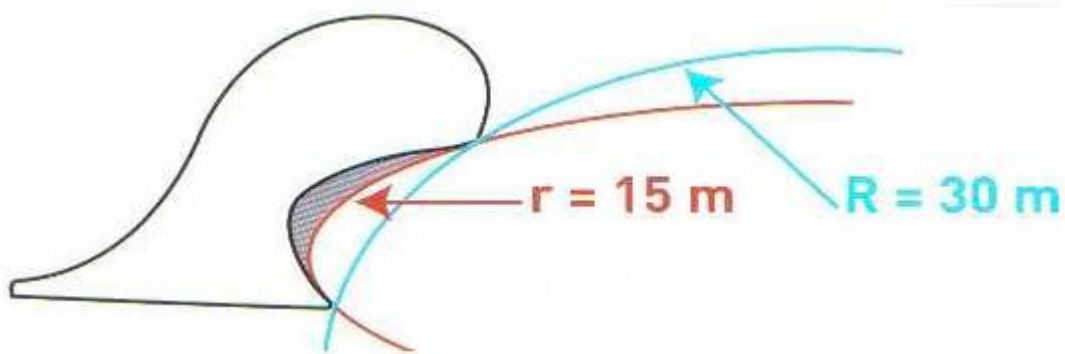
El peso y la fuerza centrifuga hacen al patin(canto) tocar la nieve



Mostra de posició natural d'uns esquí amb contacte d'espàtula i cua part del patí lleugerament separats.



Mostra de radi tancat (línea vermel·la), radi llarg (línia blava).

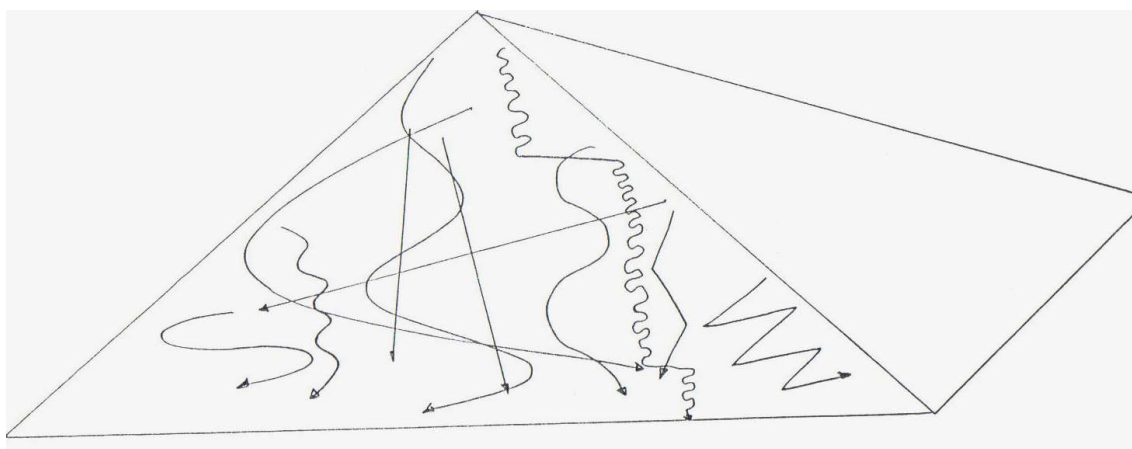


RADI DE GIR

El radi de gir serà en funció de la modalitat i la disciplina. Un radi de gir més petit ens permetrà un gir curt, en canvi, un radi més gran ens servirà per efectuar girs més amples.

Factors a tenir en compte a l'hora d'escollir/aconsellar un radi de gir:

- Ús
- Capacitat d'aprenentatge
- Condició física
- Sexe
- Edat
- Pes



El cantell d'un esquí és la part fonamental per aconseguir l'objectiu principal: la CONDUCCIÓ. Gràcies a un bon cantell podrem assolir una bona subjecció a la neu sigui quin sigui el seu estat.

En la construcció de l'estructura es busca un **millor lliscament**, una millor **absorció de la cera**, procurant, en cas de neu humida, una millor evacuació de l'aigua.

Hi ha diferents tipus d'esquí, que també tindran i permetran una flexió i torsió adequada a cada necessitat.

- **NUCLI D'ESCUMA**

Un esquí un nucli d'escuma es construeix injectant polietilè en un motlle que prèviament s'ha vestit amb les dues tires de cantells i que dóna cos a l'esquí.

Avantatges:

Procés de fabricació senzill i ràpid i preu baix. S'utilitza amb esquís de gamma baixa i de nen.

Inconvenients:

Els nuclis d'escuma no tenen característiques dinàmiques i ràpidament perden la seva elasticitat.

- **CONSTRUCCIO SANDVITX**

El material dels nuclis de sandvitx poden ser diferents (de fusta, metall o de diversos materials sintètics). La seva elasticitat és especialment bona facilitant a l'esquí una gran recuperació després d'una deformació.

Els components del nucli es col·loquen amb forma de sandvitx dins d'un motlle amb la resta de components de la construcció. Es sotmet a una gran pressió i a una alta temperatura a la que es cou. Un 75% dels esquís del mercat es construeixen amb aquest sistema.

Avantatges:

Esquí amb bona flexibilitat bàsica i de torsió. L'esquí es pot controlar amb molta facilitat. Té una llarga vida a l'estar construït amb un nucli sòlid.

Degut a la bona elasticitat té molt bona conducció.

Inconvenients:

És un esquí més car, ja que el procés de producció i construcció és més costós.

- CONSTRUCCIÓ MONOCASC

Actualment la construcció monocasc és el mètode més habitual en la construcció d'esquí.

Els laterals i la superfície són les úniques parts de recolzament amb aquesta construcció (CAP).

Alguns models tenen formes específiques en la seva part superior per donar major rigidesa a l'esquí.

Avantatges:

La flexibilitat i la torsió es poden controlar amb molta precisió.

Una vida més útil del producte.

Una millor distribució de forces per la construcció compacte.

Mètode de construcció molt simplificat.

MATERIALS UTILITZATS:

Els materials utilitzats en la fabricació dels esquís és cada vegada més complex. S'utilitzen materials naturals (fustes) i materials sintètics (plàstics, fibres, etc.) que donen comportaments diferents (durs/tous) i resistències.

Nucli escuma



Construcció sandwich



Construcció monocasc



La flexibilitat dels esquís és la part més important on totes les deformacions del terreny seran absorbides i rectificades per l'esquí.

La flexibilitat d'un esquí la podem concretar en:

FLEXIÓ BÀSICA

Representada per l'arqueig de tot l'esquí.



FLEXIÓ LATERAL

Representada amb sentit lateral que anirà en funció de la càrrega que li transmeti l'esquiador.



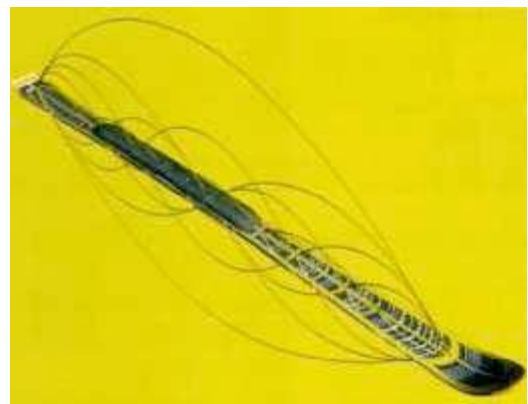
FLEXIÓ PER TORSIÓ

La flexió per torsió permet que la construcció de cada esquí específic s'adapti a la disciplina corresponent.



FLEXIÓ COMBINADA

La flexió combinada és la combinació de les flexions anteriors (bàsica, lateral, torsió) que permet la construcció dels esquís que tenen diferents respostes de conducció en funció de la disciplina pels quals s'han dissenyat.



Veurem ara, com aquesta evolució de material afecta en la tècnica utilitzada, recordem que aquesta dependrà de la tendència de l'escola d'esquí i del propi esquiador, junt amb la modalitat practicada.

Tenint en compte que hem confeccionat el material adequat on els esquís són més rígids en torsió, útil en els viratges curts, i que són més resistents, lleugers i manejables, s'inicia una tècnica retallada, on els viratges són sense derrapar.

Les botes i les alces, juguen un paper important en la presa de cantells. Aquest conjunt dóna una trajectòria precisa, on el cos capta i empra energia; amb aquesta precisió i fluïdesa s'aconsegueixen inclinacions increïbles en les corbes.

La tensió que s'exerceix sobre l'esquí ha d'estar ben repartida, de manera que la combinació de flexió i torsió dóna origen al anomenat esforç direccional, que és el que veritablement permetrà el gir tallat, que és la finalitat dels esquiadors de competició.

No hi ha un radi de gir únic a cada corba, sinó que aquest és variable i dependrà de la posició de l'esquiador i l'estat de la neu. És el domini de l'esquiador el que farà decidir l'efectivitat.



2.4.2.2 Aspectes tècnics de l'esquiador de competició en la trajectòria

Es podrien analitzar tots els aspectes de física que intervenen en la posició, però seria excessivament extens. Observarem, doncs el desenvolupament de les trajectòries des de la postura de l'esquiador, l'equilibri, la tècnica de la corba i les seves fases.

2.4.2.2.1 L'equilibri

En la situació de carrera es produeixen canvis molt sobtats i sovint no previstos. Així podem dir que l'equilibri serà un factor clau en el treball de l'esquiador, incidint en l'agilitat, coordinació i preparació mental.

Un esquiador pot sortir de neu tova a una placa de gel en dècimes o centèsimes de segon i ha de ser capaç de reaccionar a aquesta velocitat. L'única manera d'aconseguir-ho és anticipant-se, però ser capaç, alhora, d'ajustar els mecanismes davant una situació no prevista.

Per ajustar el centre de gravetat ho podrà fer d'una forma passiva, reaccionant al agafar un bot, o activa, empenyent amb la cama exterior per mantenir la direcció.



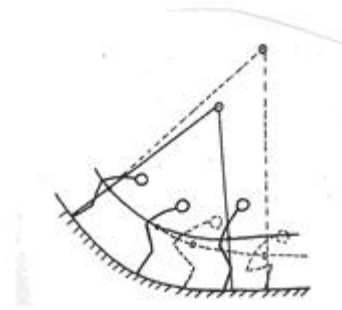
La gestió del desequilibri és molt important a la sortida de les portes, ja que això permet l'acceleració.



2.4.2.2 La postura

Tot el cos participa activament del desenvolupament del moviment. Cal tenir en compte que la postura que s'adopta al calçar-se unes botes d'esquí no és la natural, ja que les cames es flexionen i el cos es tira cap endavant. Anem a veure per separat com intervenen les diferents parts del cos:

Les cames: transmeten la força als peus. Esmorteixen els accidents del terreny i actuen com a suport en la flexió i extensió (Nicolás Coulmy, "Una aproximación biomecánica del deslizamiento").



La pelvis: és la part central de l'arquitectura corporal i on trobem el centre de gravetat. És el que defineix la posició de l'esquiador.

El cap i el tronc: és on s'allotja la columna vertebral i l'articulació més complexa, les espatlles; imprescindibles per l'equilibri de l'esquiador. El cap també té un paper important, ja que a més de tenir-hi allotjades les vertebres cervicals, és on es processen totes les dades, es perceben les sensacions i es transmeten ordres. El sentit de la vista i l'oïda, són també importants i qualsevol parany en aquests òrgans pot afectar l'equilibri.

Els braços i les mans: actuen com a equilibradors. A més, ajuden en la direcció a l'hora d'entrar a les portes i sortir-ne.



2.4.2.2.3 Energia, fluïdesa i acceleració

L'objectiu dels entrenaments, és aconseguir la màxima velocitat en la menor pèrdua d'energia possible. És a dir, el pendent proporciona l'energia que es necessita per accelerar, però per obtenir l'acceleració, cal transformar l'energia potencial en energia cinètica, així transformar els metres de desnivell en m/seg de velocitat.

Per no perdre energia corporal, l'esquiador farà viratges curts i tallats i evitar els derrapatges inesperats.

La fluïdesa és la capacitat d'adaptar l'esquí i la tècnica al terreny perdent la mínima energia cinètica.

Per aconseguir fluïdesa és imprescindible que l'esquiador realitzi un estudi exhaustiu de la pista de descens i l'estat de la neu. Actualment l'esquí parabòlic facilita la continuïtat del viratge sense canvis bruscs, deixant repartir la càrrega suaument, en definitiva córrer més, per guanyar.

El viratge no genera acceleració, sinó canvi de direcció. Donat que la pendent és el que dona acceleració, es buscarà en el traçat dels viratges la trajectòria amb la màxima pendent. És important no "perdre la línia" per tal de no perdre acceleració. Reduir el radi de gir al començament per estar el mínim possible sobre els cantells al començament, donat que dona major lliscament. Així es conclou que la millor manera de guanyar velocitat és no perdre-la.

2.4.2.2.4 Optimització de la tècnica

En la mecànica de l'esquí té una gran importància l'efecte direccional a l'hora de realitzar un gir, així resumint, per optimitzar la tècnica podem dir que:

- La clavada de cantells no ha de ser necessàriament directament proporcional al radi de gir.
- Són els canvis del centre de pressió els que porten canvis en el radi de gir.
- Quan la línia de cotes és més tancada, l'esquí reproduïx major reacció direccional.

Pel que fa a la biomecànica de l'esquiador:

- El contacte esquí/neu, es transmet al cervell pels peus del corredor. Els peus són els comandaments.

- Les preses de cantells dificulten el lliscament.
- La postura és clau per mantenir una aptitud positiva en els desequilibris.
- La fluïdesa depèn de l'absència de moviments intempestius i han de ser coordinats.

2.4.2.2.5 El desencadenament del viratge

Per desencadenar el viratge, el corredor haurà d'aprofitar el moment en que la força centrípeta és mínima.

Les diferències tècniques en els viratges que es realitzen en les quatre especialitats de descens, basen la seva diferència en el temps de realització, intensitat, més que en el concepte. Així analitzaré un sol tipus de viratge.

La preparació del viratge, implica a nivell d'esquís, un canvi en el recolzament dels cantells, substituint el recolzament exterior precedent, per un recolzament interior. Per realitzar aquest canvi és precís que:

1. El moviment no impliqui una brusca frenada.
2. Es neutralitzi el recolzament immediatament, passant l'esquí a una fase plana i portant la pressió a l'altre esquí.
3. Avançar el peu exterior de manera que neutralitzi el major radi de gir.
4. Portar el cos endavant i avall en el moment en que el pes està repartit en els dos esquís.





Patrick Russel, ejecutando un avalament - despliegue vertical en los baches de Val d'Isère (extracto del libro "Pour apprendre soi-même à skier", de Georges Joubert, 1970)



Extensión aligeramiento de los años 1975 - 1980 por Ingemar Stenmark en GS (extracto del libro "Pour apprendre soi-même à skier" de Georges Joubert, 1970)

La introducció de l'esquí parabòlic, ha fet modificar la tècnica, segons Georges Joubert, ha fet aparèixer les hiperflexions i hiperextensions.



*DESENCADENAMIENTO TRADICIONAL CON TOMA DE APOYO SOBRE LA NIEVE
La duración de este tipo de desencadenamiento es larga por dos razones: el tipo de aligeramiento empleado (extensión) es lento y la basculación del eje del cuerpo que pasa pasivamente de una inclinación hacia el monte a una inclinación hacia el valle es mas largo*



Vegem dos tipus de desencadenament en competició:



Al suprimir els períodes d'extensió, s'escurça el temps del viratge i es millora el lliscament.

La inclinació i angulació de l'esquiador al apropar-se a la porta és màxima i proporcional a la velocitat. Aquesta es compensa amb l'extensió de la cama exterior i no del cos. Una angulació excessiva, frena.



L'entrenament intens i exhaustiu serà l'única eina de la que disposa l'esquiador per aconseguir la millor marca, ja que estarà preparat per l'anàlisi i posterior reacció, sempre de manera immediata davant el moment concret de la competició.

3. Resultats de visites i entrevistes

En les visites a les instal·lacions de l'INEFC i la UVIC he fet un recorregut general, ja que en els dos casos m'han deixat fer-les lliurement, prestant especial atenció a les instal·lacions esportives i la biblioteca.

El procés per realitzar les entrevistes ha estat aquest:

Previ a l'entrevista, al contactar amb l'entrevistat, li he exposat clarament l'objectiu del meu treball, procurant plantejar les preguntes per obtenir respostes adequades i profitoses per la recerca. En alguns casos, la persona a qui m'he adreçat, l'especialista, ha sol·licitat poder disposar de les preguntes per una preparació i reflexió en les seves respostes. He dissenyat una entrevista específica per cadascun dels col·laboradors per aconseguir un objectiu concret de l'especialitat de cadascú, ja que un és professor de CAFE, l'altre especialista en esquí i l'altre en natació. El que intentaré extreure del resultats obtinguts és una mica la comparativa d'opinió de les respostes comunes i en aquelles que són concretes d'especialitat, anar filtrant la informació al llarg de la recerca.

3.1 Visita a l'INEFC, Barcelona



Els dies 6 i 7 de desembre de 2013, he visitat les instal·lacions de l'INEFC, on he pogut veure el centre: aules on es realitzen les activitats teòriques, zones esportives per les classes pràctiques, la biblioteca i el campus. Atès que durant aquests dies hi estava fent uns cursos d'especialitat d'entrenador de bàsquet, he aprofitat per passar l'enquesta a persones, estudiants, professors i altres persones relacionades amb el món de l'esport.

Val a dir que les instal·lacions són excepcionals, situades en un marc idoni per la pràctica esportiva. La biblioteca consta de llibres molt específics relacionats amb l'àmbit de l'Educació Física en general i de tots els esports, tant pel que fa a sistemes d'entrenament com de reglaments i altres. També hi ha un ampli recull de llibres monogràfics sobre esport, psicologia, psicologia evolutiva, anatomia, didàctica esportiva, etc.



L'INEFC és un organisme autònom de la Generalitat de Catalunya, que depèn orgànicament de la Secretaria General de l'Esport, i compta amb dos centres d'estudis superiors universitaris: un a Barcelona i un altre a Lleida. El centre de Barcelona, adscrit a la Universitat de Barcelona, va néixer l'any 1975 amb una clara voluntat de ser considerat com un dels centres líders en la formació i la recerca en l'àmbit de l'activitat física i l'esport.

Aquest centre s'organitza en dues clares estructures. D'una banda, l'estructura acadèmica, que es guia a través de la Universitat, i de l'altra, es troba l'estructura administrativa. Tant una com l'altra depenen de l'INEF Catalunya.

3.2 Visita al CAR, Centre d'alt rendiment esportiu

Ser atès al centre d'Alt Rendiment Esportiu ha estat força difícil. La informació rebuda no va més enllà que la següent:

El CAR és un organisme que dóna suport a l'esport perquè sigui competitiu a nivell internacional, optimitzant recursos de la màxima qualitat tècnica i científica. Amb aquesta finalitat, disposa dels mitjans necessaris per a la formació integral dels esportistes i fa que la societat sigui particip dels coneixements generats per les seves activitats.

El Centre d'Alt Rendiment considera la formació acadèmica i humana de cada persona tant o més important que la estrictament esportiva. És per aquesta prioritat, que el Centre posa a disposició dels seus esportistes les eines necessàries per al seu desenvolupament educatiu. Els esportistes del CAR poden assistir a classe de Batxillerat i ESO al Institut que existeix a les mateixes instal·lacions del CAR, amb un professorat altament qualificat.

El CAR compta amb una residència per a concentracions. Són moltes les seleccions i equips de diferents modalitats esportives (futbol, handbol, voleibol, hoquei, tennis, natació, gimnàstica, taekwondo, etc), ja siguin catalans, espanyols o de fora de l'Estat, que realitzen les seves estades de preparació al CAR.

També m'he adreçat al SAE (Servei d'atenció a l'esportista) on he rebut una àmplia informació del que fan.

El SAE és un servei gratuït de suport en la formació de l'esportista en la vessant acadèmica i/o professional. És un punt de referència i orientació en temes relacionats amb el projecte professional futur de l'esportista. Un lloc on assessorar-lo i poder fer compatible els seus objectius professionals futurs i els seus objectius esportius presents.

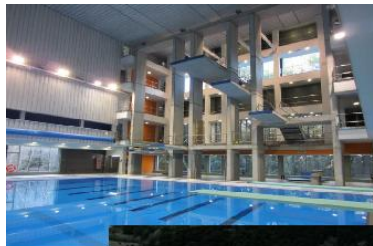
El SAE és un servei on l'esportista pot assessorar-se durant la seva transició esportiva amb l'objectiu d'orientar-lo i recolzar. El SAE és un servei gratuït de suport en la formació integral de l'esportista, que la Secretaria General de l'Esport posa a disposició i que està ubicat al CAR de Sant Cugat.

És un punt de referència i orientació en temes relacionats amb el projecte personal, acadèmic i professional de l'esportista. Un lloc on assessorar-te i poder fer compatibles els teus objectius.

Els serveis que ofereix el SAE són personalitzats i individualitzats, segons l'etapa esportiva i les necessitats de cada esportista:

1. Orientació a la formació acadèmica i/o professional
2. Orientació en la creació d'un projecte personal
3. Seguiment i coordinació amb els programes de tutories per a esportistes de les universitats catalanes.
4. Assessorament en la recerca de feina
5. Acompanyament en el procés de retirada de l'esportista.

Tot i que no he pogut fer la visita al CAR com estava prevista, val a dir que he viscut l'ambient. M'ha sorprès. Les visites que havia fet eren a les universitats (Vic i INEFC), aquí podies veure a nois i noies més joves que jo, entre primer i quart d'ESO, aproximadament, que compaginen els estudis amb l'esport d'alt rendiment.



3.3 Visita a la UVIC, Universitat de Vic

En la meua visita a la UVIC, aprofitant que hi vaig anar per l'entrevista amb en Joan Arumí, vaig poder veure les instal·lacions on es troben les oficines, despatxos i aules. En la biblioteca s'hi poden trobar diferents recursos de totes les especialitats que es fan en aquesta universitat. Pel que fa als llibres que em són d'interès, vaig veure que hi havia un ampli recull de llibres monogràfics i d'aspectes generals pel que fa a l'Educació Física i el seu desenvolupament.

Aquesta universitat no té instal·lacions pròpies pel desenvolupament de l'activitat física, però s'utilitzen per les classes practiques les cedides per l'Ajuntament de Vic (pavelló i camp d'atletisme) i per la natació les del Club Patí Vic. Està previst que pel gener del 2014, els alumnes de CAFE, estrenin noves instal·lacions. Segons



Jordi Montaña: "El nou edifici de CAFE reflecteix els objectius estratègics de qualitat i eficiència", en l'article publicat al 9NOU el dia 7 d'octubre del 2013.

Durant l'elaboració del projecte he pogut trobar una nova notícia al respecte:

El dijous 13 de març del 2014, a les 12 del migdia, va tenir lloc la inauguració



del nou edifici de CAFE (Ciències de l'Activitat Física i l'Esport), situat al Campus Zona Esportiva de Vic a l'Avinguda Anton Vilà Cañellas, 3.

Els trets de la Facultat d'Educació Física són els següents:

Forma professionals capaços de confeccionar projectes educatius i de lleure, gestionar instal·lacions i esdeveniments esportius, elaborar programes d'activitat física saludable i planificar i desenvolupar sessions tècniques, tàctiques i físiques d'entrenament dels diferents esports.



3.4 Entrevistes

Durant el procés de recerca he tingut la sort de poder comptar amb l'aportació de tres persones relacionades amb el món de l'esport: Josep Coll, Joan Arumí i Guillem Capdevila.

En els annexos d'entrevistes consta un resum de la xerrada que vaig tenir amb ells relacionada amb el treball de recerca. Cadascun d'ells m'ha aportat informació o m'ha orientat en l'enfocament del treball.

En Josep Coll, per exemple, em va fer adonar que el canvi fisiològic no ha de ser, malauradament, natural; sinó que el dopatge pot haver estat un factor important en la consecució dels rècords.

En Joan Arumí em va aportar una visió amplia del fet que no és l'esportista, sinó el seu entorn, el que crea l'excepcionalitat.

En Guillem Capdevila m'ha facilitat les seves vivències com a esportista d'elit i del que això suposa.

És per això que en el desenvolupament del treball faig referència a algun comentari que em van fer o desenvolupo el tema del que em van parlar.

4. Determinants externs que impliquin la millora de les marques en natació

A més de tota la preparació física de l'esportista per la superació de les marques, existeixen una sèrie de condicionants externs a l'esportista que el podran ajudar en l'assoliment de la marca rècord.

Aquests determinants els separarem de la següent manera:

- Determinants de l'entorn: Anàlisi dels aspectes externs al propi esportista. Densitat i temperatura de l'aigua. Profunditat de la piscina. Altitud i latitud del lloc de competició. Altitud respecte al mar.
- Determinants del material utilitzat per l'esportista: Aquí es podria tenir en compte el material utilitzat per l'entrenament i el que s'utilitza en la pròpia competició. És en aquest últim en el que es centrarà l'estudi. Anàlisi dels banyadors, llargs, curts. El material utilitzat per confeccionar-los. El casquet de bany, ulleres.

4.1 Determinants de l'entorn

L'element on es desenvolupa la natació és l'aigua. Aquesta, pot estar tractada i regulada per tal d'assolir la mateixa qualitat en totes les piscines de competició. Aquests aspectes estan contemplats en reglament de natació emès per la Real Federación Española de Natación - Reglamento General de las instalaciones- pág 111 temperatura del agua LIBRO XII. Aquesta regulació de les instal·lacions anul·la qualsevol dubte que hi pogués haver respecte la diferència dels resultats obtinguts en una o altra piscina.

La quantitat de vapor d'aigua disminueix amb la latitud, això pot fer que en determinats períodes d'entrenament i/o competició és mostrin estat de fatiga.

El que si resulta determinant és l'altitud respecte el nivell del mar. Estudis realitzats per Owen Anderson i altres analistes, han vist l'avantatge de l'entrenament en altitud, ja que aquest fa que es produeixin més cèl·lules sanguínies vermelles degut a la manca d'oxigen. D'aquesta manera quan l'esportista torna a nivell del mar, on l'aire és més ric en oxigen, el capacita per transportar més oxigen als músculs. No calen estades llargues d'entrenament, períodes d'unes tres setmanes seran suficients. Cal també tenir en compte que l'entrenament en altitud suposa una sobrecàrrega. Si les competicions són a nivell del mar, s'ha de calcular tornar unes dues setmanes abans per realitzar la adaptació. Per tal d'evitar efectes adversos, cal tenir en compte el temps d'adaptació que necessitarà l'esportista per aclimatar-se a l'altitud.

La informació és àmplia i hi ha diferents opinions sobre el sistema d'entrenament i els resultats en la competició. **Rafael Mora Vicente**, Llicenciat en Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport (Universitat Pablo d'Olavide, Sevilla), extreu de l'estudi les següents conclusions:

- Sense que hi hagi aclimatació el rendiment en condicions d'hipòxia es veurà disminuït. Per exemple, el VO 2 MAX disminuirà un 1% cada 100metres.

- El rendiment en les proves en què es posin en marxa únicament mecanismes anaeròbics no es veuran afectades per la hipòxia.
- Va a millorar el rendiment en proves en què sigui determinant el fregament amb l'aire (salts, llançaments,) i en aquelles en les que s'aconsegueixin grans velocitats (ciclisme de carretera).
- L'entrenament en hipòxia és clarament eficaç per millorar el rendiment en aquestes mateixes condicions, ja que es millora notablement el rendiment en proves de resistència (fins a un 45%).
- Amb l'aclimatació a la hipòxia, la massa eritrocitària pot augmentar fins a un 50% en vuit mesos a partir dels 2.500-3.000 metres.
- Amb l'aclimatació es pot millorar el VO 2 MAX en un 13% en hipòxia però no a nivell del mar.
- Si s'entrena a menys de 2.500-3.000 metres, els eritròcits es perden en 24-48 hores.
- En hipòxia disminueixen les diferències en el rendiment entre subjectes entrenats i no entrenats.
- Permanència en hipòxia i l'entrenament a nivell del mar la hipòxia moderada és eficaç per millorar el rendiment en competicions de 3.000 i 5.000 metres en esportistes d'alt nivell o d'elit.
- Hi ha canvis orgànics perjudicials derivats de la permanència en alçada que poden empitjorar el rendiment.

Hi ha autors que recomanen l'entrenament a nivell del mar, ja que podem mantenir una mateixa intensitat absoluta més temps que en alçada.

De tota manera, els efectes sobre el rendiment de l'entrenament en alçada no estan molt clars actualment.

En resum, l'entrenament en alçada és clarament eficaç per augmentar el rendiment esportiu quan la competició tindrà lloc en alçada. Per millorar en rendi-

ment a nivell del mar, la combinació de permanència en alçada amb entrenament d'alta intensitat a 1.250 metres i entrenament de moderada i baixa intensitat entre 2.000 i 3.000 metres ha originat millors resultats en alguns estudis. Però encara calen més investigacions per determinar si l'entrenament en altura pot oferir algun avantatge per competir a nivell del mar en disciplines de resistència aeròbica.

En el cas de la natació podem extreure'n que el fregament no és a l'aire i per tant no es beneficia d'aquest aspecte. Un altre punt a analitzar és que millora sobretot la capacitat aeròbica, donat que el punt d'anàlisi són les curses curtes, tampoc afectarà de forma determinant.

4.2 Determinants del material utilitzat per l'esportista

Centraré el meu estudi en l'evolució del disseny del banyador de competició.

A les imatges podrem observar els primers banyadors de competició, aquests eren de cotó. Al principi eren de dues peces, però al cap dels anys es van anar substituint per una única peça com la que es mostra a les imatges:



inicios siglo XX

Als anys seixanta es va començar a competir amb els banyadors del tipus slip, fets de lycra, que era un material molt més lleuger. El disseny també es va modificar, ja que es van fer molt més petits i només tapaven les parts íntimes dels esportistes.



Amb el pas dels anys aquests banyadors van anar evolucionant i van anar ocupant cada vegada una major superfície del cos del nedador.



Pel que fa a l'evolució del material de confecció l'evolució va ser aquesta:

Spàndex o lycra: la seva invenció data del 1959 i pertany a Joseph Shivers. És un copolímer de poliuretà que té la capacitat d'expandir-se fins a sis vegades la mida original.

Pbt: Són una sèrie de polièsters termoplàstics d'alta estabilitat dimensional i gran repel·lent de l'aigua.

Polièster: Resina termoplàstica, també és un gran repel·lent de l'aigua, però a més és possible modificar-la mol·lecularment i aconseguir alteracions per obtenir majors beneficis.

Nylon: Polímer artificial. És una fibra elàstica i resistent.

Poliamida: És un polímer trobat a la natura, com la llana o la seda.

Els avenços tecnològics en el disseny i la confecció van portar a la creació del **LZR Racer**, el banyador dels rècords, que ha portat a una gran polèmica, fins al

punt que la FINA, ha intervingut i hi ha posat límits. Aquest procés és el descrit a continuació:

El 13 de febrer del 2008 es va presentar a Nova York l'última innovació de la marca Speedo. La seva presentació ja era com al banyador més ràpid del món. Les seves avantatges eren les següents:

- Comprimia el cos, de manera que el feia més hidrodinàmic, gràcies a les microfibras de nylon i elastan molt entreteixides.
- El tors quedava més ajustat, de manera que a la piscina es reduïa la massa muscular i la vibració del cos.
- Afavoria l'oxigenació dels músculs.
- Resistent al clor i d'assecat ràpid.
- Oferia un nivell de flotació més alt.
- Disminuïa la fricció gràcies a que les peces estaven soldades amb ultrasons.
- Repel·lia l'aigua.

Segons Speedo, aquest banyador reduïa entre un 1,9 i un 2,2% els temps de cada nedador. Una setmana després del seu llançament ja s'havien batut tres rècords del món. Uns mesos després es van disputar els Jocs Olímpics de Pequín 2008. Els resultats van ser extraordinaris, el 94% de les proves van ser guanyades per participants que portaven LZR i 23 dels 25 rècords mundials es van batre 93 vegades. Als campionats d'Europa del mateix any va succeir una cosa semblant.



A la FINA els van començar a arribar queixes i la situació es va convertir en el que alguns anomenaven “dòping tecnològic”.

Al març del 2009, la FINA va donar el vist i plau als materials, però el banyador no podia cobrir ni el coll ni les espatlles de l'atleta. Però va ser al juliol del 2009 que en un congrés de FINA que va prohibir l'LZR, de manera que els banyadors havien de portar matèria tèxtil (sense dir quina) quedant prohibit l'ús del poliuretà per la seva flotabilitat. Solament podia cobrir del maluc fins el genoll. També al 2010 es va acordar que tots els banyadors han de portar un segell de la FINA conforme compleix amb la normativa.



Aquestes decisions preses per la FINA en competicions internacionals van ser preses a fi i efecte de frenar la revolució tecnològica que afavoria l'assoliment de rècords, deixant en un segon pla la veritable preparació de l'esportista.

Pel que fa a l'ús del casquet de bany podem dir que resulta imprescindible per a la natació de competició. La finalitat del barret a la competició, és reduir les resistències a l'avanç que produeix el cabell, disminuir la superfície frontal en mantenir el pèl enganxat i atapeït al capdavant. També per descomptat evitar que el pèl ens molesti mentre nedem. És habitual que els nedadors tinguin el cos completament rasurat. En la competició també té un objectiu poc menys-preable, la publicitat, ja sigui per al país al qual pertany o per a benefici propi. Ja que la gorra és del poc que es pot apreciar mentre un nedador competeix.

Hi ha bàsicament dos tipus de gorres:

Gorres de lycra, polièster o tela

Els primers gorres a principis de segle eren de tela i es lligaven amb una corda. Amb la invenció de la lycra es van fer més ajustables i còmodes. Aquests barrets de lycra encara es segueixen utilitzant, té el benefici que deixa passar



l'aigua no com els de silicona o de làtex pel que et refresca el cap, i l'inconvenient que no subjecti els cabells amb la mateixa força que les gorres de làtex o silicona, de manera que per la competició són poc aconsellables.

Gorres de làtex o silicona

Comparant-los amb els antics de làtex les diferències eren considerables, primer no calia tirar pols de talc tots els dies



després de l'entrenament perquè no es quedessin enganxats com calia fer als de làtex. Segon i molt important feien menys arrugues i a l'hora de competir a això li donaven molta importància.



Tot i això, la investigació de marques com Speedo, ha arribat al disseny dels gorres buscant el màxim rendiment i eficiència. Així ha dissenyat el Fastskin cap, capaç d'exercir una pressió adequada i aconseguir la màxima precisió hidrodinàmica. Aquest ha estat aprovat per la FINA.



Històricament, les ulleres van començar a utilitzar-se a la dècada dels 70, més exactament al 1973. Es va poder veure als JJOO de Munich, al 1972 no hi havia cap nedador amb ulleres, mentre que als Mundials de Belgrad, al 1973, ja es van poder veure les primeres. Ha estat durant molts anys que les ulleres han estat pràcticament iguals, millorant en algunes prestacions com el vidres de colors, antienlluernament, etc.)



Si pensem que es tenen en compte tant petits detalls per evitar el fregament i aconseguir una bona hidrodinàmica, no es pot evitar buscar on ha arribat la tecnologia en ulleres. Així podem analitzar el model aprovat per la FINA de noves ulleres de competició de Speedo:



Fastskin Goggle

Aquestes ulleres maximitzen i incrementen els beneficis des del moment en que es posa el cap sota l'aigua, gràcies a les lents amb baix perfil hidrocòpic per augmentar la visió perifèrica de 180°. Els punts d'ajustament amb la tecnologia IQ

Fit, donen una gran precisió i una alineació òptima. Aquestes ulleres junt amb el gorret redueixen un 2,2% de la resistència global del cos a l'aigua.

5. Determinants externs que impliquin la millora de les marques en esquí

Les directrius de l'estudi seran similars a les de la natació, quedant en el cas de l'esquí de la següent manera:

- Determinants de l'entorn: Anàlisi dels aspectes externs al propi esportista. Estat de la neu. Traçat de la pista de descens. Altitud i latitud del lloc de competició. Temps atmosfèric del dia de competició.
- Determinants del material utilitzat per l'esportista: Evolució dels esquís, bastons, botes i vestimenta.

5.1 Determinants de l'entorn

L'estat de la neu pot semblar a priori, l'únic o més important factor extern que pot influir en la consecució d'un rècord, però no és així. També pot afectar el traçat de la pista i el temps que faci en el moment del descens.

És tan gran la influència que aquests poden causar que les competicions no es valoren per assoliments generals sinó per punts aconseguits en cada competició depenent de la posició aconseguida. Anem però a analitzar una mica cadascun d'aquests aspectes:

Estat de la neu:

Actualment disposar de neu ja no s'ha convertit en un problema gràcies a la fabricació de neu artificial. Existeix diferència entre la neu natural i la artificial sobretot en la densitat dels flocs. La neu també es pot humitejar artificialment en cas de necessitat. Tot i això, en una competició d'un dia l'estat de la neu pot variar en un moment, això pot ser degut al **temps atmosfèric**, en un mateix matí pot glaçar, nevar, sortir el sol, ploure o fer vent. Per aquest motiu en les diferents mànegues de la competició es poden assolir marques molt diferents. Davant aquest fet no s'hi pot fer res.

La pista:

Com ja he explicat anteriorment (apartat 1.2) cada pista és diferent i a més aquesta pot variar d'una competició a l'altra. No podem oblidar que és un medi natural i que per tant pot estar subjecte a canvis (esllavissaments, aparició de roques,..).

És també important el traçat de la pista, ja que sovint les portes són col·locades de manera diferent per evitar bamps, plaques de gel o altres.

Val a dir però que es disposen d'entrenaments en el traçat de la pista de competició per una bona adaptació de l'esquiador.

5.2 Determinants del material utilitzat per l'esportista



L'avenç tecnològic en material d'esquí ha estat mot gran. A més, com ja he explicat en l'apartat 2.4.2.1, existeix un material específic per cada disciplina. Si busquem quina ha estat l'evolució històrica dels esquí ens hauríem de remuntar als anys 2500 aC., però és a partir dels anys 1850-1900 quan el mate-

rial dur, va donar un gran salt, gràcies a un dels homes que va ser pioner en la fabricació d'aquest material. Estem parlant del noruec Sondre Norheim. A partir d'aleshores els esquís deixen de ser rectes. Apareix l'arc lateral en la forma de l'esquí, l'anomenada forma "Telemark", caracteritzada per la diferència de cotes entre espàtula, pati i cua.

La dificultat de maniobrar el esquís a gran velocitat, van fer que el tallatge dels esquís canviessin per poder facilitar els canvis de direcció i, a la vegada, va fer que els escurcessin per fer los mes còmodes de portar. En aquest sentit podríem dir que va ser el precursor del carving.

La tècnica desenvolupada per Sondre Norheim anomenat viratge Telemark va fer desenvolupar tot una sèrie de millores en la fabricació dels esquís, fixacions i botes. Fixacions amb subjecció lateral l'esquí, a més de la puntera. (Encara el taló era lliure). Botes de cuir i més rígides. Canal a la sola de l'esquí (guia) per donar més direccionalitat a l'esquí.



Sorgeix un altre nom il·lustre en l'evolució del material Mathias Zdarski. És a l'any 1900 on aquest home revoluciona l'esquí modern, deixant enrere la tècnica Telemark i comença a aplicar-se la tècnica de l'esquí alpi.

Mathias Zdarski revoluciona el material reduint la mida dels esquís (de 2.20 a 1.90) i inventant unes fixacions noves de mes subjecció, que permeten aplicar

la nova tècnica de l'esquí alpí. També revoluciona el material, fent una canal guia a la sola de l'esquí, en tota la seva longitud, per donar-li una millor direccionalitat. A més, és Mathias Zdarski la persona que va organitzar la primera cursa d'eslàlom de la història (1905), i la primera cursa oficial es va celebrar el 1922.

Podem dir, doncs, que és a partir d'aquest moment quan comença l'evolució de la tècnica de l'esquí modern.

S'unifiquen criteris, com la utilització dels dos bastons. A l'any 1930 apareixen els primers canells metàl·lics fixats amb visos.



S'utilitzen ceres, greixos i sabons a les soles dels esquís per millorar el seu lliscament.

Les botes són més altes i més rígides.



Entre el 1950 i el 1970 la fabricació del material fa el gran "SALT" i comença el desenvolupament del material d'esquí modern. Apareixen els primers esquís de construcció laminada (fusta i metall) i la utilització de fibres en la fabricació dels esquís. Les botes porten sistemes de tancament amb ganxos

(1960). Les soles dels esquís són de plàstic i apareixen les primeres botes, també de plàstic amb botins interiors (1967).

Els bastons són d'acer o d'alumini.

Es fabriquen les primeres fixacions de seguretat, puntera i talonera, amb regulació de càrrega (variable en funció del pes de l'esquiador).



© PisteHors.com/salomon

La roba comença a ser específica per a la pràctica de l'esquí (roba tècnica), fins aquestes dates, tota la roba que s'utilitzava era de llana i cotó. Apareixen fibres de niló i sintètiques, impermeables i tèrmiques.

Entre els anys 1970 i 1980 es substitueixen les corretges de seguretat pels frens automàtics muntats a les fixacions. Apareixen sistemes de protecció facials, màscares pels ulls i cremes de protecció solar per la cara i els llavis.

Tot aquest material per la pràctica de l'esquí es comença a diferenciar-se en tres grups ben definits: MATERIAL DUR, VESTIMENTA I PROTECCIÓ.

A partir dels anys 80 el material comença a evolucionar amb uns objectius més clars i específics. Ja podem diferenciar el material dur en tres grans grups: ESQUIS, BOTES I FIXACIONS, i, a la vegada, cada un d'ells els podem dividir en diferents disciplines. Comença la especialització del material.

Tot això és gràcies a la utilització de nous materials més flexibles, resistents i lleugers: plàstic de diferents densitats, fibres de carbó, aluminis laminats, estructures de niu d'abella, etc. Això fa que les normes DIN regulin els models de les diferents marques i a la vegada s'estandarditzin els mecanismes de funcionalitat. També es fa un gran avenç amb tota la vestimenta. La roba no tan sols fa la seva funció d'abrigar, transpirar e impermeabilitzar, sinó que a més la moda obliga a treure al mercat roba d'home i dona i, a la vegada, diferents models amb varietat de teixits, colors i preus.

Als anys 90, el material es continua adaptant a les necessitats tècniques de l'esquí en funció de l'evolució tècnica de l'esport es van variant els models d'esquís i botes, però la gran revolució postmoderna de l'esquí, encara ha d'arribar...Ja a mitjans del 90, van aparèixer per les estacions d'esquí alguns esquís amb unes formes molt temptadores, espàtules molt amples, patins molt estrets i cues també molt amples. Però, no varen tenir molt èxit, la gent no els sabien fer servir, necessitaven una tècnica diferent i nova!

Les botes, han sofert sobretot canvis importants a nivell de fixació al peu, donant estabilitat i confort a l'hora. Tot i la homologació del material, a nivell de competició, cada esquiador pot escollir la marca i el model, però val a dir que moltes vegades són els espònsors, els qui marquen la tendència.



En aquestes imatges podem veure el canvi sofert per les fixacions, des de les primeres amb sistema de fre incorporat fins les actuals.



Els pals que s'han vist reduïts en llargada i forma, també en pes degut al material de composició.



El casc que en un principi no era utilitzat, ara s'ha convertit en una protecció obligatòria i imprescindible.



Les ulleres també han canviat amb el pas del temps, donant més camp de visió i amb els vidres de diferents colors segons les necessitats del dia (més o menys sol, boira,...):



La vestimenta, tal com ja esmentat abans, ha variat en el material que s'utilitza per la confecció també en el disseny. Podem comparar, igual que feia en la reflexió del punt 2.1, aquestes imatges d'esquiadors:



JJOO
Chamonix 1924



JJOO
Saporo 1972



JJOO
Insbruck 1976

JJOO
Lake Placid 1980



JJOO
Sarajevo 1984



JJOO
Albertville 1992

6. Enquesta

Aprofitant les visites, Atès que són centres on s'hi pot trobar gran quantitat de gent relacionada amb el món de l'esport, he dissenyat una enquesta simple, amb resposta de SÍ/NO/NS-NC, per tal d'acumular dades de manera ràpida, ja que els enquestats s'hi troben més còmodes i en facilita la participació.

Preguntes de l'enquesta:

- 1. Estàs relacionat/da amb el món de l'esport?** (Si la resposta és negativa no es tindran en compte els valors de les respostes)
- 2. Creus que els avenços tecnològics afecten en la consecució de rècords en esports individuals?**
- 3. La millor preparació d'entrenadors i preparadors físics ajuda a l'esportista a millorar la seva pròpia marca?**
- 4. A més de la preparació física, tècnica i tàctica, creus que calen unes condicions innates de l'esportista per l'obtenció d'un rècord?**
- 5. Creus que es seguiran superant els rècords?**

7. Conclusions

Les conclusions les analitzaré partint dels tres objectius marcats a l'inici del treball:

1) Primer objectiu:

- Descobrir la importància de l'entrenament específic per la millora de les marques en la natació i en l'esquí.

He pogut analitzar el procés evolutiu que han seguit els dos esports escollits. En el cas de la natació, ha quedat palpable el fet que ha estat més l'entrenament i la depuració dels moviments per aconseguir batre marques, que l'evolució del propi estil, que en realitat ha estat poca. Els avenços tecnològics per mesurar i analitzar el moviment i la hidrodinàmica han estat fonamentals per millorar l'entrenament específic dels moviments. En el moment en que el disseny dels banyadors va afectar a la obtenció de rècords, es va regular ràpidament homologant la indumentària, de manera que fos l'esportista amb els seus propis mèrits fruit de l'entrenament qui assolís la marca, i no per una evolució tecnològica aliena al propi esforç físic i mental del nedador.

Pel que fa a l'esquí, l'enfocament ha estat diferent, però amb la mateixa finalitat. Donada la importància de la capacitat d'improvisar, l'entrenament específic no es basa únicament en la millora dels aspectes tècnics sinó, com molt bé deia en Guillem Capdevila, de la preparació psicològica de l'esquiador. En el cas de l'esquí, tècnica i material s'han adaptat als nous temps, però la preparació i entrenament seguirà essent fonamental per la millora en els registres.

La anàlisi ha estat profunda, en algun moment, fins i tot, semblava fugir del que era el propi objectiu, havent de resumir o aturar en la recerca ja que una cosa portava a l'altra i el tema s'ampliava cada cop més. Tot i això, m'ha semblat fins a cert punt necessari presentar algun aspecte encara que des-

prés no hi aprofundís; aquest és el cas del dopping, la dietètica o l'entrenament psicològic de l'esportista.

Val a dir que l'objectiu d'estudi ha estat assolit i servirà per validar o no la hipòtesi.

2) Segon objectiu

- Comparar els resultats obtinguts en el temps amb les innovacions tecnològiques i d'entrenament.

Durant l'estudi, ja he exposat la problemàtica de l'esquí a nivell de registres. Ha quedat comprovat que dins el període d'estudi i ha un abans i un després del canvi en la forma dels esquís i del material en general, permetent un esquí molt més agressiu i a l'hora segur en els moviments. L'evolució de les marques en aquest últim període, no ha estat extraordinari, ja que s'utilitzava una mateixa tecnologia. En el registre de dades, es pot veure com un mateix esquiador evoluciona i va millorant la seva marca; val a dir també, que això succeeix en un moment concret de la vida de l'esportista, és a dir, fins que el seu rendiment, per edat i evolució física deixa d'augmentar, per estabilitzar-se o decreixer. En Guillem, comentava que abans d'arribar a mostrar l'estabilització en el rendiment, et "conviden" a deixar l'esport d'alta competició. D'aquesta manera, s'obren portes a nous esquiadors, més joves, que es preparant pels canvis que puguin succeir, ja que segons diuen, els avenços tecnològics en esquí no acabaran. Probablement les grans marques de material d'esquí, que tenen personal que es dedica a investigació constantment, el faran canviar; fins i tot s'aposta per la creació de noves modalitats d'esquí, com ha succeït amb els anys.

Un cas ben diferent és el de la natació. La progressió de rècords ha estat constant i progressiva. En aquesta modalitat esportiva, s'ha aconseguit una evolució fruit de l'entrenament específic. L'evolució dels banyadors, que va ser aturada i regulada, va permetre que els rècords es convertissin en insuperables. Les marques es reduïen molt i semblava que després, amb els

banyadors homologats ja no es superarien. Les taules d'estudi que es mostren en l'apartat 1.1.1, s'han modificat després dels campionats europeus de Berlín 2014. Tot i les previsions, s'ha superat el rècord masculí de 50m braça; el de 4x100 lliures mixtes. En el cas de les proves femenines, han estat més les proves on s'han batut rècords mundials: L'estatunidense Katie Ledecky, ha superat varis rècords en lliures. La lituana Rūta Meilutytė, superava els rècords en les distàncies curtes de braça i la sueca Sarah Sjöström, ho feia amb els 50m papallona. Per tant, tot i que alguns especialistes en el tema apuntaven que a partir de l'homologació la natació tornaria a ser "terrenal", hauran d'analitzar si això és, o no, cert en el cas de les femines.

Amb l'estudi del segon objectiu puc concloure que:

Durant els nou mesos de recerca els registres han sofert un canvi continu. Per tant, les marques es superen i podrien convertir-se en un estudi constant. Aquestes dades serviran doncs, per la valoració de la hipòtesi.

3) Tercer objectiu

- Comprovar amb aportacions rebudes del CAR i altres recursos, la veracitat, o no, de la hipòtesi.

El protocol de selecció de talents està basat en estudis i accions a realitzar sobre paper. L'acció real de selecció, es posa en marxa quan els esportistes ja estan iniciats en un esport i destaquen en ell. A partir d'aquí és quan el CAR posa en marxa tots els seus recursos.

El treball que es realitza en aquest centre permet que els esportistes compaginin l'esport i els estudis, sense que aquests últims es vegin afectats per l'exigència esportiva i alhora buscar el màxim rendiment esportiu. S'ha de tenir en compte que la vida esportiva de màxim rendiment és relativament curta i s'ha de pensar en el futur quan aquesta s'acabi. L'objectiu però és el d'analitzar el període esportiu. A nivell d'alta competició es buscarà més el rendiment òptim de l'esportista i la seva millora en competició que els resul-

tats pròpiament acadèmics. Per tant l'entrenament exhaustiu concret es veu complementat per les federacions o clubs als que pertany l'esportista.

La informació rebuda en l'estudi del tercer objectiu considero que és vàlida per extreure conclusions en la anàlisi de la hipòtesi.

Durant la recerca he pogut valorar dues parts: una més empírica, que pot contrastar la formació dels esportistes i preparadors, ara i abans, l'evolució tècnica que han sofert els dos esports objecte d'estudi i de quina manera aquests es veuen afectats per agents externs a l'entrenament de l'esportista. I una altra basada en suposicions, opinions i resultats d'altres hipòtesis i estudis realitzats per experts en el tema.

En la part de resultats concrets ha estat molta la informació consultada i utilitzada, però existeixen opinions contradictòries sobre la conclusió de si es seguiran baten els rècord o no. Trobem qui opina que no, que seran casos excepcionals; que s'ha arribat a la optimització de la tècnica. També hi ha qui diu que els límits no existeixen, que el cos humà està preparat per adaptar-se a les exigències i evolucions, i que per tant el rècords seguiran evolucionant i junt amb ells la normativa, que s'anirà actualitzant davant les necessitats del moment, ja que superar un rècord és un estímul que va més enllà de la pròpia competició. Val a dir que en l'esquí aquesta opció no seria vàlida, doncs no existeixen rècords en descens, que era l'opció de l'estudi inicial.

La hipòtesi inicial:

La millora del rendiment esportiu al llarg dels anys és deguda a la preparació física dels atletes gràcies als entrenaments tècnics i tàctics, partint sempre de les condicions innates excepcionals d'alguns esportistes, junt amb la millora de materials i indumentària que es puguin utilitzar per l'entrenament i proves de competició.

Després de la recerca puc concloure que és certa. L'estudi dels condicionants així ho mostra; i el progrés en la formació i grau d'implicació d'entrenadors, tècnics i esportistes, també.

Si els rècords es seguiran batent o no, continuarà estant a la mà d'aquells que puguin posar fre a les tecnologies i/o sistemes de la pròpia competició.

El progrés en formació i entrenament no frenarà. Un esportista, tenint en compte la seva excepcionalitat: en condicions innates, en l'entorn, en la preparació física, tècnica i psicològica; lluitarà per la pròpia superació i la dels altres, podent superar en algun moment el rècord existent, pensant que aquest podrà ser, en algun moment destronat per un altre. Podríem dir que, probablement, seran

8. Bibliografia

Llibres i articles (de monografies i de revistes)

BLANCO, Pere i SUAUA, Jaume. *Estratègies en Educació Física*. Ed. La Galera. Barcelona, 1999.

BRENKUS, John. *The perfection point*. Publishers Group. New York 2010

CAMPOS GRANELLI, José. *Determinantes sociales de los procesos de detección de talentos en el deporte: el caso del atletismo español*. INEF-Catalunya. Barcelona, 1995

FETZ, F. i KORNEXL, E. *Tests Deportivo Motores*. Ed. Kapelusz. Buenos Aires, 1976.

PILA TELEÑA, Augusto. *Preparación Física primer, segundo y tercer nivel*. Ed. Augusto E. Pila Teleña. Madrid, 1983.

SWALUS, Pierre. *Educación Física de Base dossier nº3*. Ed. Gymnos. Madrid, 1985.

DIAGRAM GROUP. *Enciclopedia Completa de Ejercicios*. Ed. EDAF. Madrid, 1980.

ZAGALAZ SANCHEZ, M.LUISA i CHINCHILLA, JOSÉ LUÍS. *Didactica de la educacion fisica*. Ed. CCS, Madrid, 2012

HORWILL, F. *Revisión de equipamiento y material deportivo: El Dilatador Nasal*, Revista Alto Rendimiento, 3(14): 23-24, 2004.

SUMLONG, H. *Programa de entrenamiento funcional en el gimnasio para nadadores*. Revista Alto Rendimiento, 3(16): 19-23, 2004.

PILA HERNÁNDEZ, H. *Las pruebas físicas en el proceso de la identificación de talentos*. Revista Alto Rendimiento, 4(22): 19-27, 2005

SEGURA FALCÓ, R. *Entrenamiento en altitud para mejorar el rendimiento a nivel del mar*. Revista Alto Rendimiento, 5(27): 3-4, 2006

BOYLE, M. *Desarrollo de la técnica y la velocidad de carrera*, Revista Alto Rendimiento, 5(30): 8-13, 2006

COUNSILMAN, J.E. *La natación, ciencia y técnica para la preparación de campeones*. Hispano Europea 1990

COSTILL, D.L.; MAGLISHO, E.W.; RICHARDSON, A.B. *Natación*. Gymnos 1994

NAVARRO, F. *Hacia el dominio de la Natación*. Gymnos 1990

MAGLISCHO, E.W. *Nadar más rápido*. Hispano Europea, 1986

NAVARRO, F.; ARELLANO, R.; GÓMEZ, M. *Curso de entrenador auxiliar de natación*
Escuela Nacional de Entrenadores, 1996

NAVARRO, F.; ARELLANO, R.; CARNERO, C.; GONSÁLVEZ, M. *Natación*. Comité
Olímpico Español. 1990

REISCHLE, K. *Biomecánica de la natación*. Gymnos 1993

ARUMÍ PRAT, J. *L'esport formatiu*. Generalitat de Catalunya 2007

Webs principals

Canvis fisiològics a causa del desentrenament

http://www.apunts.org/apunts/ctl_servlet?_f=45&ident=13130795

Análisis comparativo de la cinemática entre hombre y la mujer

<http://www.efisioterapia.net/articulos/analisis-comparativo-la-cinematica-hombre-y-la-mujer>

Solo se que no se nada: La estatura humana

<http://jesusgonzalezfonseca.blogspot.com.es/2009/06/la-estatura-humana.html>

Índice de masa corporal

http://www.iqb.es/nutricion/indice_masa.htm

La evolución de la talla en un siglo y medio

<http://www.gennets.com.ar/blog2/?m=201009>

Los altura media de los españoles subió 10 centímetros en el siglo XX

<http://www.elmundo.es/elmundo/2011/11/09/ciencia/1320868125.html>

Entrenamiento de alto rendimiento en natación carreras, Club Huracanes. Liga de natación de Antioquia

<http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/202-entrenamiento.pdf>

Planificación y organización del entrenamiento deportivo

<http://books.google.es/books?id=NM0-H3TDdLAC&pg=PA137&lpg=PA137&dq=entrenamiento+espec%C3%ADfico+del+nadador&source=bl&ots=o3JQ73atrM&sig=wA1KYqynPh2sbw1s1AQ5vHr6NYU&hl=ca&sa=X&ei=sQ-XUp3HNoT50gWo8oCADw&ved=0CHYQ6AEwCA#v=onepage&q=entrenamiento%20espec%C3%ADfico%20del%20nadador&f=false>

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FUNCIONAL PARA LA NATACIÓN-
<http://www.altorendimiento.com/revista-alto-rendimiento/16-ciclismo-entrenamiento-flexibilidad-decatlon-natacion/1785-natacion-entrenamiento-funcional>

Plan de entrenamiento anaeróbico de natación Autor: A. Hernández

<http://www.i-natacion.com/articulos/entrenamiento/anaerobico.html>

Plan Estratégico para el Desarrollo de la Natación Competitiva. Real Federación española de natación

http://www.rfen.es/publicacion/ficheros/PEDNAC_Dise%C3%B1oEstrat%C3%A9gico_Comisiones.pdf

Bañadores que facilitan la natación, una tecnología eficaz y deportivamente polémica (VIDEO)

<http://www.youtube.com/watch?v=tk45wwZFx4E>

Real Federación Española de Natación - Reglamento General de las instalaciones- página 111 temperatura del agua LIBRO XII

<http://www.rfen.es/publicacion/userfiles/Libro%20XII%20-%20De%20las%20Instalaciones.pdf>

El efecto de la temperatura en el rendimiento: Frío

<http://www.eurotri.com/index.php?r=site/page&id=1512&idm=7&idCat=15>

Biomecanica y bases neuromusculares de la actividad fisica y el deporte ... Per Mikel Izquierdo (és un libre virtual també)

<http://books.google.es/books?id=F4I9092Up4wC&pg=PA306&lpg=PA306&dq=Afecta+la+temperatura+del+agua+en+competicion+de+natacion&source=bl&ots=ZIBOgmlRGH&sig=wyGKrj5MAV0OWI88qBj5DheeyE0&hl=ca&sa=X&ei=WBSXUuiXCoSn0QXnsoC4AQ&ved=>

El análisis biomecánico de la natación

http://www.notinat.com.es/docs/analisis_biomecanico_en_natacion.pdf

Tema: Evolución de records bañadores de poliuretano

<http://www.i-natacion.com/foro/index.php?topic=3419.0>

Evolución de los records mundiales en la década prodigiosa - Notinat

<http://www.notinat.com.es/vernoticia.asp?id=3895>

Evolución de los records mundiales en la década prodigiosa: 1999-2009

<http://stadiumvenecia.blogspot.com.es/2010/01/evolucion-de-los-records-mundiales-en.html>

Anexo:Plusmarcas mundiales de natación

http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Plusmarcas_mundiales_de_nataci%C3%B3n

Progresión del Récord Mundial de los 100m libres

<http://freestyleestilolibre.blogspot.com.es/2013/03/progresion-del-record-mundial-de-los.html>

La evolución de la natación

<http://www.efdeportes.com/efd66/natacion.htm>

Trampas tecnológicas en la natación

<http://www.menecesitas.com/2009/12/18/trampas-tecnologicas-en-la-natacion/>

Evolución de deportes acuáticos

<http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/educacion-fisica/deporte/2009/12/66-5350-9-evolucion-de-deportes-acuaticos.shtml>

La natación vuelve a ser terrenal

<http://eleconomista.com.mx/deportes/2013/07/25/natacion-vuelve-ser-terrenal>

Natación dejará de sorprender

<http://eleconomista.com.mx/deportes/2009/07/31/natacion-dejara-sorprender>

Evolución de deportes acuáticos

<http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/educacion-fisica/deporte/2009/12/66-5350-9-evolucion-de-deportes-acuaticos.shtml>

Natación

<http://www.monografias.com/trabajos5/nat/nat.shtml>

Análisis cinemático en nadadores. Entrenamiento vs competición

<http://cienciadeporte.eweb.unex.es/congreso/04%20val/pdf/C128.pdf>

El imparable avance de la natación

<http://www.elcorreo.com/vizcaya/20080921/deportes/mas-deporte/imparable-avance-natacion-20080921.html>

Biblioteca INEFC barcelona , Tesis doctorals

http://www.inefc.net/inefc/AppPHP/imatges_continguts/biblioteca/tesis2.pdf

Preparación Física, Nutrición y Psicología Deportiva

<http://www.totalagentssport.com/aulasport/cursos-deportivos/preparador-fisico-nutricionista-y-psicologia-del-deporte.html>

El padre de la natación moderna

<http://ogarrionatacion.galeon.com/aficiones2020887.html>

Detección de Talentos Deportivos. ¿Herramienta práctica?

<http://www.accafide.com/documentos%20de%20consulta/v%20simposium/ponencias/PONENCIAPEDROALEXANDER.pdf>

Entrenamiento de altitud para aumentar el rendimiento a nivel del mar

<http://www.altorendimiento.com/revista-alto-rendimiento/27-tecnica-de-carrera-entrenamiento-en-altitud-rendimiento/2025-entrenamiento-de-altitud-para-aumentar-el-rendimiento-a-nivel-del-mar>

Historia del esquí - AEPEDI

http://www.aepedi.org/index.php?pagina=aula_de_aprendizaje&id=Historia+del+esqu%ED

Conocer el esquí: su historia

<http://www.efdeportes.com/efd95/esqui.htm>

INEF (UPM) - Historia del INEF

www.inef.upm.es/INEF/Facultad/Reseña/Historia

Análisis biomecánico de la natación

http://www.notinat.com.es/docs/analisis_biomecanico_en_natacion.pdf

Las salidas en carreras de natación

http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/015_salida_natacion_carrera.pdf

La salida en crol

<http://www.i-natacion.com/articulos/tecnica/crol/salidas.html>

Salidas en carreras de natación

http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/015_salida_natacion_carrera.pdf

Propuesta técnica de natación

http://www.todonatacion.com/Gran_tecnica/tecnica-natacion.php

Técnicas en los estilos de natación

http://www.i-natacion.com/articulos/tecnica/i_tecnicas.html

Historia y características de la natación

<http://www.slideshare.net/Popurri33/historia-y-caractersticas-de-la-natacin>

Análisis cinemático del movimiento natatorio

<http://g-se.com/es/org/f-ahumada-entrenamiento-o/blog/analisis-cinematico-de-la-competicion-de-natacion>

El crol

<http://es.wikipedia.org/wiki/Crol>

El viraje en mariposa y braza

http://www.tafadycursos.com/load/natacion/fichas_estilos/viraje_braza_mariposa/83-1-0-238

Movimientos básicos de la natación

<http://bienestar.doctissimo.es/deporte/natacion/movimientos-en-la-natacion.html>

El esquí alpino de competición

<https://www.cediformacion.com/web/tag/esqui-alpino-de-competicion/>

La técnica en competición: el slalom

<http://www.nevasport.com/reportajes/art/31384/La-tecnica-en-competicion-el-slalom-especial/>

Los giros en braza y mariposa

<http://natacionline.blogspot.com.es/2007/10/giros-de-braza-y-mariposa.html>

Técnica en el viraje: la natación

<http://www.i-natacion.com/articulos/tecnica/mariposa/viraje.html>

El viraje en espalda

<http://www.i-natacion.com/articulos/tecnica/espalda/viraje.html>

El viraje en crol

<http://www.i-natacion.com/articulos/tecnica/crol/viraje.html>

Mecánica del esquí y biomecánica del esquiador

<http://www.nevasport.com/cedi/art/6352/Mecanica-del-esqui-y-biomecanica-del-esquiador-Articulo-completo/>

Annexos

Annex 1: Reproducció de fragments de les entrevistes

Entrevista 1:

Joan Arumí Prat



Lloc de Naixement: Vic – Barcelona

Residència habitual: Sant Julià de Vilatorrada – Barcelona

Pes: 80Kg

Alçada: 180cm

Estudis:

Llicenciat en Educació Física.

Dades esportives:

Jugador de bàsquet, dels 5 als 35 anys, al CB VIC

Entrevista realitzada el 28 de novembre de 2013, a les instal·lacions de la UVIC.

- Com a professor de la facultat d'Educació, Traducció i Ciències Humanes, branca de CAFE (Ciències de l'Activitat Física i l'Esport) de la UVIC, a què creus que és deguda l'evolució que s'estan produint en els darrers anys dels rècords?

Crec que és degut a diversos factors. Als nous sistemes d'entrenament. A que hi ha molta més gent que practica esport i molta més base i també a la recerca científica.

- Creus els canvis generals en la fisiologia humana hi tenen a veure?

La fisiologia no canvia, el que canvia és el context i la popularització de l'esport. També hi té a veure la professionalització de l'esport i que en l'actualitat hi ha molt més temps per dedicar-s'hi.

- És imprescindible tenir unes condicions innates per l'obtenció d'un rècord?

No. És important, però les condicions de l'entorn de l'esportista són tan o més importants.

- La detecció de talents és bàsica, creus que està ben aprofitada?

Està ben aprofitada, però encara es pot millorar molt més.

- La preparació dels tècnics (entrenadors, preparadors físics, etc.) ha canviat amb els anys? De quina manera?

Ha canviat molt. Bàsicament els entrenadors i preparadors físics han incorporat coneixements que provenen de la psicologia, de la didàctica, fisiologia, etc.

- Creus doncs, que aquesta preparació específica pot ajudar als esportistes en la pròpia superació en un principi i a arribar aconseguir un rècord?

Sí. La preparació física és bàsica per la superació de rècords. Si no hi ha preparació no hi ha superació.

- Els avenços tecnològics pel que fa a esports com la natació i l'esquí creus que afecten directament a aquest assoliment de rècords?

Sí. Els estudis biomecànics i fisiològics fan que l'atleta guany les dècimes o centèsimes que fan fer rècords.

- Creus que passa una cosa semblant amb els avenços tècnics i tàctics?

Exactament el mateix. Les tecnologies, com els programes d'anàlisi tècnic i tàctic, ajuden a millorar tàcticament i fa avançar l'esport.

- Com a opinió personal, creus que la trajectòria ascendent dels rècords continuarà o per altra banda s'estabilitzarà?

L'home i la dona tenen un límit i cada vegada serà més difícil superar aquests rècords. Per tant, cada vegada serà més notícia que es superi un rècord.

Entrevista 2:

Guillem Capdevila Vizcaíno



Lloc de Naixement: Puigcerdà - Girona (Espanya)

Residència habitual: Puigcerdà - Girona (Espanya)

Pes: 61Kg

Alçada: 162cm

Estudis:

Beques ADO

2007 / E 2008 / I

Llicenciat en ciències empresarials, Tècnic esportiu de nivell 3 en esports d'hivern.

Dades esportives:

Campionat del Món Esquí Alpí Are 2007

- Esquí / Alpí Ja 23 (2:10.53) Slalom Homes Final
- Esquí / Alpí Ja 43 (2:28.83) Slalom Gegant (Giant Slalom) Homes Final

- Com a entrenador d'esquí i professor d'Ed. Física, a què creus que és deguda l'evolució que s'estan produint en els darrers anys dels records?

En el cas de l'esquí, penso que es degut a l'evolució de la tècnica i la millora en l'entrenament. En tots aquets anys, l'estudi del cos humà ha experimentat un canvi molt gran. Poder millorar el rendiment dels atletes mitjançant un tipus d'entrenament cada com més específic, es la clau de l'èxit. Molts estudis realitzats amb la nova tecnologia demostren que fer un treball específic depenent de les característiques de cada atleta, es clau per a l'obtenció de millores en un determinat esport.

- Creus que els canvis generals en la fisiologia humana hi tenen a veure?

Penso que l'objectiu es treballar d'una forma específica siguin com sigui les teves condicions fisiològiques. S'ha donat el cas on molts corredors en categories inferiors no destacaven, però gràcies al bon treball i la constància en l'entrenament han fet que aquell esportista destaqui en categories superiors.

- És imprescindible tenir unes condicions innates per l'obtenció d'un rècord?

Això depèn de quines siguin les metes segons cada esportista. De totes formes, penso que les condicions innates et faciliten molta part del procés de millora. Per obtenir rècords existeixen molts aspectes que s'han de tenir en compte. No únicament les condicions innates són indispensables per obtenir rècords sinó tots aquells factors que fan l'evolució de l'esportista, com per exemple: Constància, qualitat d'entrenament, implicació, treball...

- La detecció de talents és bàsica, creus que està ben aprofitada?

Crec que és aquí on arriba l'error. El talent es bàsic però sempre que estigui ben aprofitat. Que vull dir amb això. Des de petits, s'inculca als corredors que l'únic objectiu es entrenar per aconseguir rècords. Penso que abans de tot això, ha d'existir una formació dels valors bàsics. Amb això vull dir que no ens hem de centrar en els rècords sinó en el procés d'aconseguir les coses. En totes aquelles coses que et fan evolucionar com a esportista i com a persona. En el fons, vivim de totes aquestes experiències que ens fan ser cada dia més madurs.

En l'esquí, com que només es vol aconseguir resultats, els corredors arriben a categories superiors molt cremats. És per culpa de no centrar-se en les petites coses que et fan evolucionar.

- La preparació dels tècnics (entrenadors, preparadors físics, etc.) ha canviat amb els anys? De quina manera?

Penso que cada cop existeixen més tècnics qualificats . Això és gràcies als centres de formació. De totes formes penso que per ser tècnic d'alt nivell, és bàsic conèixer l'esport des de dins. Haver viscut algunes experiències és bàsic per ser un bon tècnic.

- Creus doncs, que aquesta preparació específica pot ajudar als esportistes en la pròpia superació en un principi i a arribar aconseguir un rècord?

Penso que els tècnics qualificats tenen més armes per aconseguir que un atleta pugui aconseguir un rècord. Centrar-se en tots els àmbits és bàsic per a la millora. Actualment existeixen molts tècnics. Aquells que destaquen són els que han tingut experiència en l'esport i saben transmetre totes aquestes vivències als corredors.

- Els avenços tecnològics pel que fa a l'esquí, creus que afecten directament a aquest assoliment de rècords? I els factors ambientals, temperatura, estat de la neu, altitud, etc?

Penso que ha servit, pel que ha sabut aprofitar-ho. De totes formes això ha evolucionat per a tots igual. Penso que la tecnologia ha fet que es pugui entrenar molt més, i s'aprofitin d'una forma més específica tots els entrenaments.

- Creus que passa una cosa semblant amb els avenços tècnics i tàctics?

La millora sempre es deguda als avenços tècnics i tàctics. En tots aquets anys, el material ha evolucionat d'una forma molt gran. D'aquesta manera, s'ha agut de adaptar la tècnica i la tàctica. Aquells que s'adapten i tenen la capacitat de transmetre aquets aspectes, es clau per a la obtenció de rècords.

- Com a opinió personal, creus que la trajectòria ascendent dels rècords continuarà o per altra banda s'estabilitzarà?

En el cas de l'esqui es una mica difícil ja que cada competició es diferent. Això ho podríem determinar en una competició d'atletisme o de natació. En el cas de l'esqui les condicions varien d'una competició a l'altre. Penso que es important centrar-se en la formació dels esportistes, però no únicament pensat en els records sinó en els valors que provoquen la millora de cada esportista.

Entrevista 3:

Josep Coll Valentí



Lloc de Naixement: Torelló – Barcelona

Residència habitual: Sant Pere de Torelló – Barcelona

Pes: 72Kg

Alçada: 175cm

Estudis:

Estudis superiors.

Dades esportives:

Com a esportista:

10 anys de nedador, amb diverses medalles en campionats provincials i catalans.

Com a preparador/entrenador:

Entrenador de natació i posteriorment en l'ensenyament, a IES del Voltreganès en l'actualitat.

Entrevista realitzada el 12 de desembre de 2013, a les instal·lacions de l'IES del Voltreganès.

- Com a entrenador de natació i professor d'Ed. Física, a què creus que és deguda l'evolució que s'estan produint en els darrers anys dels records?

Es deguda a varis factors, bàsicament en la millora de la tècnica i els sistemes d'entrenament.

- Creus els canvis generals en la fisiologia humana hi tenen a veure?

No m'atreveixo a confirmar-ho. Però és de lògica pensar que sí. Però crec que no.

- És imprescindible tenir unes condicions innates per l'obtenció d'un rècord?

Sí. I després treballar-les. És necessari, però no n'hi ha prou. O bé millorar-les artificialment (Doping).

- La detecció de talents és bàsica, creus que està ben aprofitada?

A nivell polític, és un element bàsic. Depèn molt de cada país. No tinc prou dades per afirmar-ho.

- La preparació dels tècnics (entrenadors, preparadors físics, etc.) ha canviat amb els anys? De quina manera?

Sí. A través de les facultats de CAFE, amb investigació directa i indirecta.

- Creus dons, que aquesta preparació específica pot ajudar als esportistes en la pròpia superació en un principi i a arribar aconseguir un rècord?

Evidentment. Va relacionat amb la primera pregunta.

- Els avenços tecnològics pel que fa a la natació, creus que afecten directament a aquest assoliment de rècords? I els factors ambientals, temperatura de l'aigua, altitud, etc?

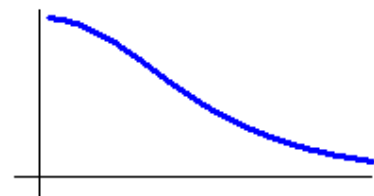
Sí que afecten. Per exemple els banyadors. Els temes ambientals estan molt regulats. Tot ha d'estar entre uns límits.

- Creus que passa una cosa semblant amb els avenços tècnics i tàctics?

Sí. Tècnics ja ho hem dit. En esports individuals, és complicat assignar-hi una tàctica.

- Com a opinió personal, creus que la trajectòria ascendent dels rècords continuarà o per altra banda s'estabilitzarà?

La resposta a aquesta pregunta ha estat una gràfica. El comentari és: **“Fins no sé quan”**

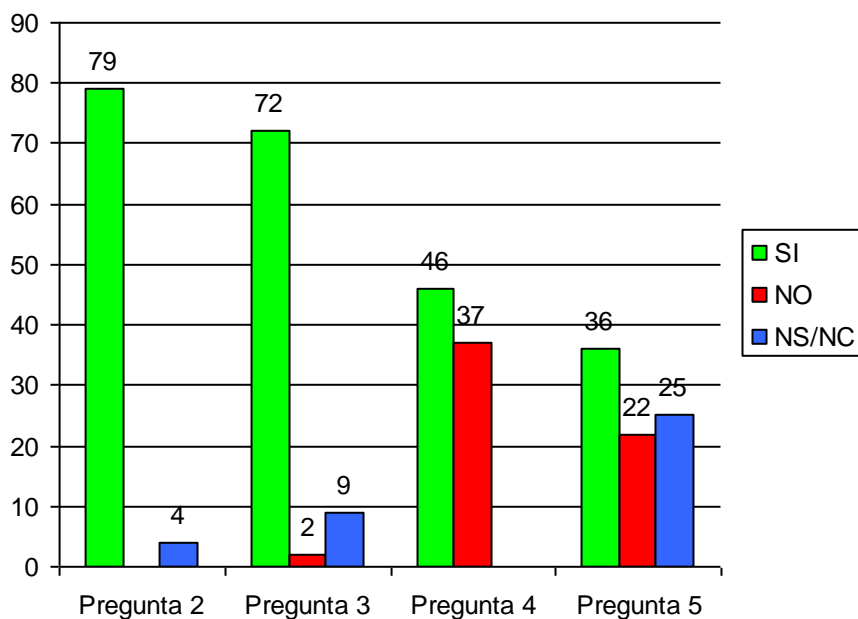


Annex 2: Resultats quantitatius de l'enquesta

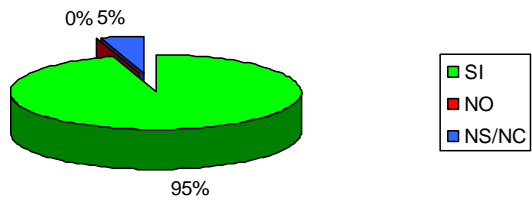
Recordem que la pregunta **Estàs relacionat/da amb el món de l'esport?**, era imprescindible que fos afirmativa, i per tant no l'he tingut en compte, essent el resultat del 100%.

El total de persones enquestades és de 83 i els resultats són els següents:

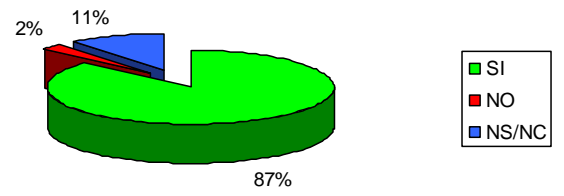
| | SI | NO | NS/NC |
|------------|----|----|-------|
| Pregunta 2 | 79 | | 4 |
| Pregunta 3 | 72 | 2 | 9 |
| Pregunta 4 | 46 | 37 | |
| Pregunta 5 | 36 | 22 | 25 |



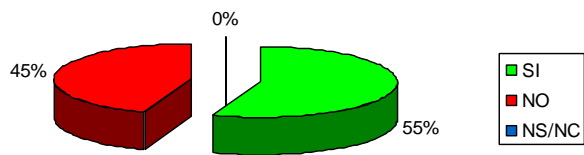
Pregunta 2



Pregunta 3



Pregunta 4



Pregunta 5

