

**UNIVERSIDAD DE ALICANTE**

Facultad de Educación

Departamento Didáctica General y Didácticas Específicas



Tesis Doctoral

**Análisis de los Factores de Rendimiento del Triatlón  
Olímpico. Aplicación a los Contenidos de la Asignatura  
*Deportes Individuales: TRIATLÓN***



**Roberto Cejuela Anta**

**Directores:**

**Dr. José Antonio Pérez Turpín**

**Dr. José Gerardo Villa Vicente**

Alicante, 2009







## **AGRADECIMIENTOS:**

A mis padres y mi hermana, por darme la oportunidad de elegir mí camino.

A los triatletas y sus entrenadores/as, que con su esfuerzo diario hacen más grande este deporte.

A José Antonio Pérez Turpín y José Gerardo Villa Vicente, que al igual que Leónidas de Esparta, luchan por los ideales de la razón y la justicia en el mundo de las Ciencias del Deporte.

A mis compañeros de terna, Juan José Chinchilla y Juan Manuel Cortell, por su trabajo y constancia en la lucha del mundo universitario.

A Narciso Sauleda y María Ángeles Martínez, por apoyar a las Ciencias del Deporte en la Universidad de Alicante.

A los organismos que rigen el Triatlón a través de sus mandatarios, Marisol Casado (Unión Internacional de Triatlón), José Hidalgo (Federación de Triatlón Española) y Rafael Redondo (Federación de Triatlón de la Comunidad Valenciana), por creer en la Ciencia aplicada al deporte.

A Alberto García y Ana Burgos, por enseñarme el mundo del alto rendimiento en Triatlón por dentro.

A Gladys Merma, por poner los puntos sobre las íes, gracias por tu ayuda.

A José Enrique Quiroga, por compartir su sueño conmigo, SporTraining Magazine.

A Jorge Rivas y Juan Llopis, por acogerme en su tierra y hacerme sentir como en casa, gracias amigos.

A todos los deportistas que confían o han confiado en mí, para guiar su entrenamiento, siempre trabajando duro.

A Pilar, la suerte de mi vida.



## ÍNDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Marco Teórico .....	5
2.1	Origen y Evolución Histórica del Triatlón .....	7
2.1.1	Antecedentes del Triatlón.....	7
2.1.2	Surgimiento del Triatlón.....	9
2.1.3	Características Generales del Triatlón Olímpico.....	14
2.1.4	Contextualización actual del Triatlón en España .....	17
2.1.5	Contextualización actual del Triatlón en la Comunidad Valenciana .....	23
2.2	El triatlón y su aplicación educativa.....	29
2.2.1	Contextualización de la enseñanza del Triatlón en España.....	30
2.2.1.1	Escuelas de entrenadores de federaciones deportivas .....	30
2.2.1.1.1	Federación Española.....	31
2.2.1.1.2	Federación Comunidad Valenciana.....	37
2.2.1.2	Facultades de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.....	38
2.2.2	Inclusión del Triatlón en la estructura del Título de Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte .....	46
2.3	Factores de rendimiento en el Triatlón .....	52
2.3.1	Tipologías de análisis de los factores de rendimiento en el deporte .....	54
2.3.2	Análisis analítico de los factores de rendimiento en Triatlón Olímpico.....	56
2.3.2.1	Condicionantes físicos de la competición .....	57
2.3.2.2	Condicionantes Técnicos y Tácticos .....	66
2.3.3	Análisis ergogénico de la carga interna del Triatlón Olímpico.....	79
2.3.3.1	Relación entre el VO <sub>2</sub> máx y el rendimiento en la competición del Triatlón .....	79
2.3.3.2	Umbral Anaeróbico .....	81
2.3.3.3	Comportamiento de la Frecuencia Cardíaca durante el Triatlón .....	82
2.3.3.4	Producción de ácido láctico.....	83
III.	Metodología.....	86
3.1.	Consideraciones previas .....	87
3.2.	El diseño de la investigación .....	87
3.3.	Objetivos e hipótesis de la investigación.....	90

3.3.1. Objetivos generales.....	90
3.3.2. Objetivos específicos.....	90
3.3.3. Hipótesis de investigación.....	91
3.4. Participantes .....	92
3.4.1. Selección de la muestra .....	92
3.4.2. Características de la muestra .....	93
3.5. Instrumentos .....	94
3.5.1. Registro de tiempos y posiciones .....	95
3.5.2. Registro de tiempo perdido en las transiciones .....	97
3.6. Tratamiento de la información y procedimiento estadístico .....	97
3.6.1. Determinación de los tiempos parciales de los segmentos y transiciones .....	97
3.6.2. Determinación del Tiempo Perdido en la T1 y la T2 .....	99
3.6.2.1.Cálculo mediante filmación.....	100
3.6.2.2.Cálculo matemático basado en los tiempos parciales registrados .....	101
3.6.3. Determinación del Tiempo perdido en los segmentos.....	102
3.6.4. Determinación de la posición parcial durante la competición.....	103
3.6.5. Procedimiento estadístico .....	103
IV. Resultados .....	105
4.1. Duración del tiempo de competición en categoría masculina .....	107
4.1.1. Distribución del tiempo absoluto de competición .....	107
4.1.2. Distribución en porcentaje del tiempo de competición .....	108
4.1.3. Correlaciones entre el tiempo de cada segmento y transición, y el rendimiento final.....	110
4.1.4. Correlación de los puestos parciales, durante cada segmento y transición, y el rendimiento final obtenido.....	112
4.1.4.1.Posición en el segmento de natación .....	115
4.1.4.2.Posición en el segmento de carrera a pie.....	118
4.1.5. Diferencia temporal, durante cada segmento y transición, y el rendimiento final.....	122
4.1.5.1.Diferencias en el segmento de natación .....	124
4.1.5.2.Diferencias en el segmento de carrera a pie .....	127



4.2. Duración del tiempo de competición en categoría femenina .....	131
4.2.1. Distribución del tiempo absoluto de competición .....	131
4.2.2. Distribución en porcentaje del tiempo de competición .....	132
4.2.3. Correlaciones entre el tiempo empleado en cada segmento y transición, y el rendimiento final obtenido.....	135
4.2.4. Puestos parciales, durante cada segmento y transición, y el rendimiento final.....	136
4.2.4.1 Posición en el segmento de natación .....	138
4.2.4.2 Posición en el segmento de carrera a pie.....	142
4.2.5. Diferencia temporal, durante cada segmento y transición, y el rendimiento final.....	145
4.2.5.1 Diferencias en el segmento de natación .....	147
4.2.5.2 Diferencias en el segmento de carrera a pie .....	151
V. Discusión .....	155
5.1. Análisis del tiempo de competición en Triatlón Olímpico Elite masculino y femenino .....	156
5.1.1. Distribución en porcentaje del tiempo de competición .....	162
5.1.2. Correlaciones de rendimiento, diferencias temporales y puestos parciales en cada segmento y transición.....	165
5.1.2.1.Segmento de natación.....	168
5.1.2.2.Transición natación-ciclismo (T1).....	172
5.1.2.3.Tiempo perdido en la T1 .....	172
5.1.2.4.Segmento de ciclismo.....	173
5.1.2.5.Transición ciclismo-carrera a pie (T2) .....	177
5.1.2.6.Tiempo perdido en la T2 .....	178
5.1.2.7.Segmento de carrera a pie.....	179
VI. Conclusiones.....	186
6.1. Conclusiones del análisis del tiempo de competición en Triatlón Olímpico Elite masculino y femenino.....	187
6.1.1. Análisis de la carga externa.....	187
6.1.2. Análisis de la carga interna.....	188
6.2. Conclusiones del análisis analítico de los factores de rendimiento de Triatlón Olímpico .....	189

6.2.1. Condicionantes físicos.....	189
6.2.2. Condicionantes técnico-tácticos de cada segmento y transición.....	190
VII. Aplicación de las conclusiones a los contenidos de la asignatura: Deportes Individuales: Triatlón .....	192
7.1. Carácter de la asignatura .....	193
7.2. Descripción General .....	194
7.3. Objetivos.....	194
7.4. Aplicación de las conclusiones del análisis de los factores de rendimiento a los contenidos de la asignatura.....	195
7.5. Metodología docente .....	199
7.6. Recursos .....	201
7.6.1. Recursos digitales .....	201
7.6.2. Recursos bibliográficos .....	201
7.6.3. Materiales .....	201
VIII. Perspectivas de futuro.....	202
IX. Referencias .....	204
X. Anexos.....	215

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Distancias oficiales de la ITU (International Triathlon Union), excepto la distancia Ironman (asociación privada independiente).km=Kilómetros.....	14
<b>Tabla 2.</b> Reglamento de competición 2008, Federación Española de Triatlón.....	15
<b>Tabla 3.</b> Número de licencias federativas de triatlón en España (2000-2008) FETRI 2008.....	19
<b>Tabla 4.</b> Evolución del número de licencias en la Comunidad Valenciana desde 1989.....	23
<b>Tabla 5.</b> Evolución del número de licencias por provincia y género en la Comunidad Valenciana.....	25
<b>Tabla 6.</b> Participación en competiciones durante el año 2008 en la Comunidad Valenciana.....	25
<b>Tabla 7, 8 y 9.</b> Asignaturas de triatlón o alguno de los 3 deportes que lo componen, existentes en los planes de estudios de las Universidades Públicas Españolas. *En el primer plan de estudios aprobado. Tipo de asignatura: (Op) Optativa; (Tr) Troncal; (Ob) Obligatoria; (LE) Libre Elección.....	39
<b>Tabla 10.</b> Asignaturas de triatlón o alguno de los 3 deportes que lo componen, existentes en los planes de estudios de las Universidades Privadas Españolas. Tipo de asignatura: (Op) Optativa; (Tr) Troncal; (Ob) Obligatoria; (LE) Libre Elección.....	42
<b>Tabla 11.</b> Potencia y cadencia de pedaleo, de un triatleta varón, recogida en la Copa del Mundo Sydney, Australia, 2000. (Bentley, Millet, Vleck y McNaughton, 2002).....	60

<b>Tabla 12.</b> Características físicas de triatletas de nivel internacional y de deportistas que se especializan en las disciplinas individuales que comprenden el triatlón. Datos extraídos de AADBase, 1995; Ford, 1984; Withers, Craig y Cols. 1987; Withers, Whittingham y cols. 1987; Foley y cols. 1989; Burke, Faria y White, 1990; Leake y Carter, 1991; Mazza, Ackland, Bach y Cobolito, 1994; O'Toole y Douglas, 1995. MD= Nadadores de media distancia (200-800 metros). .....	66
<b>Tabla 13.</b> Velocidades de carrera a pie en Triatlón de diferentes estudios. Existen grandes diferencias entre el estudio de campo de la Copa del Mundo de Triatlón Cala y Cols. (2008) y los estudios de laboratorio, excepto para los hombres en el estudio de Millet y Cols. (2001), pero únicamente analizaron un sujeto.....	76
<b>Tabla 14.</b> Correlaciones del VO <sub>2</sub> máx determinado en cada especialidad (natación, ciclismo y carrera a pie), el tiempo empleado en cada segmento y el tiempo total empleado en la prueba.....	81
<b>Tabla 15.</b> Competiciones estudiadas y número total de participantes (masculinos y femeninos) en cada competición.....	94
<b>Tabla 16.</b> Tiempo medio, en horas:minutos:segundos, de duración de cada uno de los segmentos y transiciones, la desviación estándar, y el tiempo total de cada competición de todos los participantes masculinos.....	107
<b>Tabla 17.</b> Tiempo, en horas:minutos:segundos, de duración de cada uno de los segmentos y transiciones, y el tiempo total para los ganadores masculinos de cada competición.....	108
<b>Tabla 18.</b> Porcentaje (%) medio de tiempo empleado en cada segmento y transiciones, como media de cada competición masculina.....	109

<b>Tabla 19.</b> Porcentaje (%) medio de tiempo empleado en cada segmento y transiciones, por los ganadores de cada competición masculina.....	110
<b>Tabla 20.</b> Correlación ( $p < 0,001$ ) del tiempo empleado en cada segmento y transición con la clasificación final obtenida en cada competición masculina.....	111
<b>Tabla 21.</b> Correlación ( $p < 0,001$ ) del puesto ocupado en cada segmento y transición con la clasificación final obtenida en cada competición masculina.....	113
<b>Tabla 22.</b> Posición media obtenida en el segmento de natación por los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final masculina.....	115
<b>Tabla 23.</b> Posición media obtenida en el segmento de natación por los puestos de diploma olímpico (del 4º al 8º) en la clasificación final masculina.....	116
<b>Tabla 24.</b> Posición parcial obtenida en el segmento de natación por los puestos que dan acceso a puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final masculina.....	116
<b>Tabla 25.</b> Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final masculina, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	119
<b>Tabla 26.</b> Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie de los puestos de diploma (del 4º al 8º) en la clasificación final masculina, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	119
<b>Tabla 27.</b> Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos que dan acceso a puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	120

**Tabla 28.** Correlación ( $p < 0,001$ ) de la diferencia temporal en cada segmento, transición y tiempo perdido en las transiciones, con la clasificación final obtenida en cada competición masculina.....122

**Tabla 29.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....123

**Tabla 30.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....125

**Tabla 31.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos que otorga puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....125

**Tabla 32.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....128

**Tabla 33.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....128

<b>Tabla 34.</b> Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos que otorgan puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	129
<b>Tabla 35.</b> Tiempo medio, en horas:minutos:segundos, de duración de cada uno de los segmentos, transiciones y el tiempo total de cada competición de todas las participantes femeninas.....	132
<b>Tabla 36.</b> Tiempo medio, en horas:minutos:segundos, de duración de cada uno de los segmentos, transición y el tiempo total de cada competición de las ganadoras.....	132
<b>Tabla 37.</b> Porcentaje (%) medio de tiempo empleado en cada segmento y transiciones, como media de cada competición femenina.....	133
<b>Tabla 38.</b> Porcentaje (%) medio de tiempo empleado en cada segmento y transiciones, por las ganadoras de cada competición femenina.....	134
<b>Tabla 39.</b> Correlación ( $p < 0,001$ ) del tiempo empleado en cada segmento y transición con la clasificación final obtenida en cada competición femenina.....	135
<b>Tabla 40.</b> Correlación ( $p < 0,001$ ) del puesto parcial ocupado en cada segmento y transición con la clasificación final obtenida en cada competición femenina.....	136
<b>Tabla 41.</b> Posición parcial obtenida en el segmento de natación por los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	139

**Tabla 42.** Posición parcial obtenida en el segmento de natación por los puestos de diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....139

**Tabla 43.** Posición parcial obtenida en el segmento de natación por los puestos que dan acceso a puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....140

**Tabla 44.** Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....142

**Tabla 45.** Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos de diploma olímpico (del 4º al 8º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....142

**Tabla 46.** Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos que dan acceso a puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....143

**Tabla 47.** Correlación ( $p < 0,001$ ) de la diferencia temporal en cada segmento, transición y tiempo perdido en las transiciones, con la clasificación final obtenida en cada competición femenina.....145

**Tabla 48.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....147



**Tabla 49.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....148

**Tabla 50.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos que otorga puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....148

**Tabla 51.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....151

**Tabla 52.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....151

**Tabla 53.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos que otorgan puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....152

**Tabla 54.** Tiempo medio, en horas:minutos:segundos de cada segmento y transición de las pruebas analizadas. \*9 competiciones analizadas de los años 1997 y 1998, sin drafting permitido, con un total de 103 triatletas.....156

**Tabla 55.** Tiempo medio, en horas:minutos:segundos de cada segmento y transición de los ganadores de las pruebas analizadas. #Media de los tiempos de competición de los 10 primeros clasificados del campeonato del mundo del año 2001, con drafting permitido.....157

**Tabla 56.** Comparación del tiempo medio de los ganadores de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008 y los record mundiales de cada disciplina deportiva en categoría masculina.....161

**Tabla 57.** Distribución en porcentaje (%) del tiempo de competición de los Campeonatos del Mundo masculinos de los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008 y JJ.OO del 2000, 2004 y 2008. <sup>1</sup>6 pruebas elite nacional masculinas distancia sprint (Cejuela, Pérez, Villa, Rodriguez y Cortell, 2007). <sup>2</sup>Triatlón simulado en laboratorio (Bailey, Pearce, Etxebarria y Ingham, 2007). \*Diferencia significativa (p<0,01).....162

**Tabla 58.** Distribución en porcentaje (%) del tiempo de competición de los Campeonatos del Mundo masculinos de los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008 y JJ.OO del 2000, 2004 y 2008. \*Diferencia significativa (p<0,05).....163

**Tabla 59.** Correlación entre puesto final ocupado en la competición y tres variables: el tiempo invertido, el tiempo perdido y la clasificación parcial en cada segmento y transición. <sup>1</sup>Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008. <sup>2</sup>10 competiciones ITU, 1999 (Landers, 2002). \*Diferencias significativas (p<0,05).....167

<b>Tabla 60.</b> Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1º, 2º, y 3º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	169
<b>Tabla 61.</b> Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	169
<b>Tabla 62.</b> Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	170
<b>Tabla 63.</b> Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, del 4º al 8º puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	171
<b>Tabla 64.</b> * Diferencias significativas $p < 0,05$ Campeonato Mundo ITU 1997 (Landers, 2002).....	177
<b>Tabla 65.</b> Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1º, 2º, y 3º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera a pie, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	184

**Tabla 66.** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera a pie, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....184

**Tabla 67.** Distribución en porcentaje (%) de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....184

**Tabla 68.** Distribución en porcentaje (%) de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, del 4º al 8º puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....185

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Evolución por años del número de licencias de triatlón en España.....	20
<b>Figura 2.</b> Número de licencias por comunidad autónoma en el año 2008.....	21
<b>Figura 3.</b> Índice del número de licencias/50000 habitantes de cada Comunidad Autónoma. (Adaptado de Ruiz, 2006).....	21
<b>Figura 4.</b> Número de clubes en España por Comunidades Autónomas, año 2008.....	22
<b>Figura 5.</b> Evolución del número de licencias en la Comunidad Valenciana desde 1989.....	24
<b>Figura 6.</b> Estructura básica del título de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. 240 ECTS. 1 crédito ECTS es igual a 25 horas. 64 % troncalidad y 36 % materias obligatorias y optativas propuestas por cada universidad.....	49
<b>Figura 7.</b> Contenidos Troncales de la Titulación.....	50
<b>Figura 8.</b> Fases del Proceso de Entrenamiento. Adaptado de Cuadrado, 2004.....	53
<b>Figura 9.</b> Adaptado de Ehlenz, Grosser y Zimmermann, 1990.....	54
<b>Figura 10.</b> Esquema de los factores relacionados con la resistencia aeróbica. (Chavarren, Dorado y López, 1996).....	58
<b>Figura 11.</b> Ejemplo de potencia generada en Watios, por un triatleta masculino, en una vuelta, 2º (7 km) en la Copa del Mundo de triatlón, Sydney 2000. (Bentley, Millet, Vleck y McNaughton, 2002).....	61

- Figura 12.** Potencia (wattios), velocidad (Km/h), cadencia de pedaleo (rpm) y frecuencia cardiaca (ppm) desarrollada en competición Elite femenina, Chania (Grecia), 2008, durante el segmento de ciclismo.....61
- Figura 13.** Potencia (wattios), velocidad (Km/h), cadencia de pedaleo (rpm) y Frecuencia cardiaca (ppm) desarrollada en competición Elite masculina, Copa del Mundo 2007, durante el segmento de ciclismo.....62
- Figura 14.** En hombres, existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre la 1ª y la 4ª vuelta para la amplitud de zancada y la velocidad de carrera. No se encontraron diferencias significativas para la frecuencia de zancada, pero hay una tendencia a decrecer en el comienzo y a incrementarse ligeramente en el final del segmento (Cala, Cejuela, Veiga, García, Navarro y Pérez-Turpín, 2008).....76
- Figura 15.** En mujeres, no se encontraron diferencia significativas ( $p < 0,05$ ). Pero, las tendencias de las tres variables son muy similares a las de los hombres. (Cala, Cejuela, Veiga, García, Navarro y Pérez-Turpín, 2008).....77
- Figura 16.** Frecuencia cardiaca y concentración sérica de lactato en un test de simulación de un triatlón de distancia sprint (0,750-20-5Km). Berbalk y cols. (1997).....83
- Figura 17.** Frecuencia cardiaca en competición de copa de Europa femenina. Chania (Grecia) 2008, 1ª clasificada.....84
- Figura 18.** Chip electrónico, utilizado para el cronometraje de las competiciones.....96
- Figura 19.** Alfombras lectoras utilizadas para el cronometraje de las competiciones...96
- Figura 20.** Alfombra lectora colocada a la salida del área de transición en los Juegos Olímpicos de Pekín 2008.....96

**Figura 21:** Porcentaje medio de tiempo empleado en cada segmento y transición, como media de todas las competiciones masculinas. Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....109

**Figura 22.** Porcentaje medio del tiempo empleado en cada segmento y transición, como media de todos los ganadores de las competiciones masculinas. Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....111

**Figura 23.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) del tiempo empleado en cada segmento y transición, con la clasificación final masculina obtenida. Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....112

**Figura 24.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) del puesto ocupado en cada segmento y transición, con la clasificación final obtenida, como media de todas las competiciones por todos los participantes masculinos. Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....113

**Figura 25.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....117

**Figura 26.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, del 4º al 8º puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....118

**Figura 27.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final segmento de carrera a pie, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....121

**Figura 28.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, del 4° al 8° puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....121

**Figura 29.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) de la diferencia temporal en cada segmento, transición y tiempo perdido en las transiciones, con la clasificación final obtenida, como media de todas las competiciones por todos los participantes que finalizaron la prueba masculina.....123

**Figura 30:** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1°, 2° y 3°) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....126

**Figura 31:** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan diploma (4°, 5°, 6°, 7° y 8°) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....127

**Figura 32:** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1°, 2°, y 3°) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....130

**Figura 33:** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan diploma (4°, 5°, 6°, 7° y 8°) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....130



**Figura 34:** Porcentaje medio de tiempo empleado en cada segmento y transición, como media de todas las competiciones femeninas. Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....133

**Figura 35:** Porcentaje medio de tiempo empleado en cada segmento y transiciones, como media de todas las ganadoras de las competiciones femeninas. Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....134

**Figura 36.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) del tiempo empleado en cada segmento y transición, con la clasificación final obtenida. Competiciones femeninas analizadas: Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....135

**Figura 37.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) del puesto ocupado en cada segmento y transición, con la clasificación final obtenida, como media de todas las competiciones por todos las participantes femeninas. Competiciones analizadas: Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....137

**Figura 38.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....141

**Figura 39.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, del 4<sup>a</sup> al 8<sup>a</sup> puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....141

<b>Figura 40.</b> Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	144
<b>Figura 41.</b> Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, del 4 <sup>a</sup> al 8 <sup>a</sup> puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	144
<b>Figura 42.</b> Correlación media ( $p < 0,001$ ) de la diferencia temporal en cada segmento, transición y tiempo perdido en las transiciones, con la clasificación final obtenida, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	146
<b>Figura 43:</b> Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1 <sup>o</sup> , 2 <sup>o</sup> y 3 <sup>o</sup> ) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	149
<b>Figura 44:</b> Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan Diploma Olímpico (4 <sup>o</sup> , 5 <sup>o</sup> , 6 <sup>o</sup> , 7 <sup>o</sup> y 8 <sup>o</sup> ) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	150
<b>Figura 45:</b> Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1 <sup>o</sup> , 2 <sup>o</sup> , y 3 <sup>o</sup> ) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	153

<b>Figura 46:</b> Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan Diploma Olímpico (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.....	154
<b>Figura 47.</b> Tiempo de duración en minutos, de cada segmento, transición y la prueba, de la media de los participantes y los ganadores de las competiciones masculinas. #Diferencia muy significativa ( $p < 0,001$ ). *Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) .....	158
<b>Figura 48.</b> Tiempo de duración en minutos, de cada segmento, transición y la prueba, de la media de los participantes y las ganadoras de las competiciones femeninas. #Diferencia muy significativa ( $p < 0,001$ ). *Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).....	158
<b>Figura 49.</b> Comparación de la distribución en porcentaje (%) del tiempo de competición medio entre las pruebas masculinas y las femeninas. Campeonatos del mundo de los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008. *Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).....	164
<b>Figura 50.</b> Comparación de la distribución en porcentaje (%) del tiempo de competición entre la media de los ganadores de las pruebas masculinas y las femeninas. Campeonatos del mundo de los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008. *Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).....	164
<b>Figura 51.</b> Correlación entre puesto final ocupado en la competición y el tiempo invertido en cada segmento en competiciones masculinas. <sup>1</sup> Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008. <sup>2</sup> 10 competiciones ITU, 1999 (Landers, 2002). *Diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).....	166

<b>Figura 52.</b> Correlación entre puesto final ocupado en la competición y el tiempo invertido en cada segmento en competiciones femeninas. <sup>1</sup> Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008. <sup>2</sup> 10 competiciones ITU, 1999 (Landers, 2002). *Diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).....	166
<b>Figura 53.</b> Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de ciclismo y la clasificación final obtenida. Campeonato del Mundo masculino, Hamburgo 2007 ( $r=0,69$ ).....	174
<b>Figura 54.</b> Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de ciclismo y la clasificación final obtenida. Campeonato del Mundo femenino, Hamburgo 2007 ( $r=0,68$ ).....	174
<b>Figura 55.</b> Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de ciclismo y la clasificación final masculina obtenida. Juegos Olímpicos, Atenas 2004 ( $r=0,86$ ).....	175
<b>Figura 56.</b> Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de ciclismo y la clasificación final femenina obtenida. Juegos Olímpicos, Atenas 2004 ( $r=0,84$ )..	176
<b>Figura 57.</b> Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de carrera a pie y la clasificación final masculina, Juegos Olímpicos Pekín 2008 ( $r=0,96$ ).....	182
<b>Figura 58.</b> Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de carrera a pie y la clasificación final femenina obtenida, Juegos Olímpicos Pekín 2008 ( $r=0,90$ )....	183

# I. Introducción



El ser humano siempre ha tenido una curiosidad innata por la superación personal y colectiva en todas las facetas de la vida desde el nacimiento de la humanidad. La civilización ha ido avanzando a medida que fueron surgiendo diferentes conocimientos y técnicas. La actividad física ha ido evolucionando de ser fundamental para la supervivencia a convertirse en una actividad a realizar durante el tiempo que se dedica al ocio.

El deporte, entendido este como toda aquella actividad en la que se siguen un conjunto de reglas, con frecuencia llevada a cabo con afán competitivo (Sánchez Bañuelos, 1986) como toda actividad social humana, ha sufrido un proceso de evolución tecnológico y social que muchas veces ha reflejado una competencia entre diferentes naciones o colectivos. Al igual que todo ámbito de desarrollo humano, el deporte es investigado en busca de mejorar lo que en el mismo acontece y proporciona beneficio a la sociedad.

El objetivo del presente trabajo de investigación es identificar los factores de rendimiento de un deporte joven y fascinante, como consecuencia de su rápido desarrollo, y su aplicación a los contenidos del programa de una asignatura de formación universitaria en el título de grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Alicante.

El deporte al cual nos referimos es el Triatlón, una combinación de tres deportes (natación, ciclismo y carrera a pie) en una misma competición y sin pausas. Y la asignatura a la cual aplicaremos las conclusiones de la investigación será Deportes Individuales: Triatlón.

Aunque existen antecedentes, el primer triatlón organizado que se conoce, surgió de forma espontánea en 1974, en un reducido círculo de amigos de San Diego en Estados Unidos de América (Ruiz, 2006). Apenas un cuarto de siglo después, a través de la pequeña pantalla del televisor, se introducía, en los hogares de todo el mundo, la grandeza de este deporte en el marco incomparable que ofrece el mayor espectáculo deportivo y social de todo el mundo: los Juegos Olímpicos. El 16 de agosto del año 2000, en Sydney (Australia), se produjo el acontecimiento histórico que marcaba el debut del triatlón en los Juegos Olímpicos.

Sin embargo, en 1875 el Barón Pierre de Coubertin, fundador de los Juegos Olímpicos modernos, ya había hecho pública la necesidad de contar con un deporte que combinase la natación, el ciclismo y el atletismo. De esta forma, el padre de los Juegos Olímpicos modernos veía cumplido su sueño de contar en el programa de competiciones con una disciplina que celebra el espíritu olímpico de juego limpio, resistencia, fuerza, capacidad y pasión (Comité Olímpico Internacional, 2004). Su estreno olímpico levantó una gran expectación, ya que 500000 espectadores disfrutaron de la competición durante los dos días que duró (competición femenina y masculina).

La trascendencia de los Juegos Olímpicos en la sociedad actual es innegable. La repercusión que tiene en los medios de comunicación es clara y patente. El lema: *Citius, Altius, Fortius* (Más rápido, más alto, más fuerte) está perfectamente entroncado con la filosofía de una materia educativa como es la Educación Física y el deporte. El segundo principio fundamental de la Carta olímpica define el Olimpismo como una filosofía de la vida que exalta y combina en un conjunto armónico las cualidades del cuerpo, la voluntad y el espíritu. Aliando el deporte con la cultura y la educación, el Olimpismo se propone crear un estilo de vida basado en la alegría del esfuerzo, el valor educativo del buen ejemplo y el respeto por los principios éticos fundamentales universales Coubertin (1918).

Esta declaración olímpica del triatlón lo califica como deporte embajador de los principios olímpicos, y por lo tanto, como una materia educativa certificada de transmisión, a través de su enseñanza, de los valores Olímpicos.

De esta forma, planteamos investigar los factores de rendimiento del Triatlón Olímpico (1500 metros de natación, 40 kilómetros de ciclismo y 10 kilómetros de carrera a pie, sin pausas) en el alto rendimiento, a través del análisis de los resultados de las competiciones de elite internacional (los Juegos Olímpicos y los Campeonatos del Mundo), para poder aplicar las conclusiones que obtengamos, como base del programa de una de las asignaturas que servirán para formar a los futuros profesionales de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.



## **A qué se debe la elección de este deporte**

Varios y diferentes son los motivos que nos han llevado a estudiar el deporte del Triatlón para que forme parte de las materias que se impartan en la formación universitaria de Grado de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Alicante, destacando los siguientes:

1. El hecho de que sea un deporte de reciente creación en comparación con la mayoría de los deportes estudiados en la investigación científica y formativa de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
2. Este hecho nos facilitará el estudio desde su origen, como deporte olímpico.
3. La perfecta identificación con las señas de identidad de la Universidad de Alicante, en cuanto a formación y deporte se refiere:
  - Que case con el entorno geográfico y condiciones climáticas mediterráneas.
  - El desarrollo sostenible de las actividades físicas y deportivas en la naturaleza.
  - La innovación y desarrollo de los nuevos deportes.
4. Por afinidad personal. Después de desarrollar diferentes experiencias personales en el mundo del deporte, cuando nos encontramos con el triatlón, vimos clara la proyección hacia el futuro y las necesidades que tiene este deporte. Y ahora, nos encontramos en el lugar adecuado para poder aportar un granito de arena al mundo de las Ciencias del Deporte, desde la investigación y la docencia de este gran deporte.



## **II. Marco Teórico**



Con el marco teórico pretendemos establecer una plataforma de investigación, la cual va a dar consistencia y solidez al posterior análisis y discusión que iremos desarrollando. Hemos pretendido seguir una lógica interna dentro del mismo, para ir situándonos, en todo momento, en el hecho estudiado. Abarcando la cuestión, comenzamos observando, los orígenes del deporte, su descripción y evolución hasta nuestros días. Siguiendo, en este apartado, contextualizamos el deporte en nuestro país, España, y en la comunidad valenciana, lugar donde se ubica la Universidad de Alicante.

Posteriormente, contextualizaremos la enseñanza que actualmente se realiza del deporte de Triatlón a través de las Universidades y la federación Española de Triatlón. Describiremos que métodos de enseñanza se utilizan, y finalizaremos desarrollando los diferentes análisis de los factores de rendimiento en el deporte, para basarnos en el análisis ergogénico, que desarrollaremos en el apartado de resultados y discusión.

## **2.1 Origen y Evolución Histórica del Triatlón.**

Lo primero que debemos de conocer es la definición exacta del deporte que vamos a investigar:

“El triatlón es un deporte combinado y de resistencia donde se desarrollan sin solución de continuidad natación, ciclismo y carrera a pie, siempre en ese orden y sin parar el cronometro. El paso de un segmento a otro se denomina transición. El orden es el señalado y el cronómetro no se para durante las transiciones que componen el conjunto de la competición” (Reglamento de competición 2008, Federación Española de Triatlón, a partir de ahora FETRI).

A partir de aquí, comenzamos a desarrollar la evolución histórica que ha precedido el nacimiento de este deporte.

### **2.1.1 Antecedentes del Triatlón**

Las pruebas combinadas son los antecedentes al Triatlón, puesto que estas pruebas siempre han sido la unión de los diferentes resultados en diferentes deportes o modalidades. Bien es cierto que la principal diferencia de todas ellas con el Triatlón es que nunca se han realizado de forma consecutiva en su desarrollo, fueran cuales fueran las especialidades a competir.

El primer antecedente de una prueba combinada se registra en el año 780 a.C, cuando el pentatlón se inscribió de forma oficial en los Juegos Olímpicos. Esta prueba costaba de lanzamiento de disco, jabalina, salto de longitud, carrera y lucha, siendo esta prueba la precedente en los Juegos Olímpicos como prueba combinada según Lehenaff (Lehenaff y Bertrand, 2001b).

Posteriormente, con en la decadencia del Imperio Romano, se suprimen los Juegos Olímpicos, en el año 394 d.C, siendo el emperador Teodosio I, quien decretó tal orden. Desde esa fecha hasta el siglo XIX, el deporte sufre un periodo de oscuridad y olvido.

El siguiente antecedente lo encontramos en los terceros Juegos Olímpicos de la era moderna de Sant Louis (Estado Unidos) en 1904, donde surgió el Decatlón, que consistía en realizar 4 carreras, 3 lanzamientos y 3 saltos. Mientras que la tercera prueba combinada, que en la actualidad aún se celebra en los Juegos Olímpicos, el Pentatlón apareció por primera vez en los Juego Olímpicos de Estocolmo (Suecia), en 1912. Entonces las pruebas que se disputaban eran todas de origen militar, y muy dispares como la esgrima, hípica, natación, campo a través o el tiro con pistola.

La primera vez que coincidieron las tres disciplinas del triatlón en las pruebas de pentatlón fue a raíz de la escasez de caballos provocada por la 1ª Guerra Mundial, donde se utilizaron carreras de bicicletas para sustituir a la disciplina de hípica. (Lehenaff y Bertrand, 2001a).

A continuación vamos a realizar un eje cronológico, para situar al lector en el surgimiento de las pruebas combinadas que anteceden al triatlón (Ruiz, 2006):

- **780 a.C.** Inscripción de una prueba combinada en los Juegos Olímpicos (a partir de ahora JJ.OO), el Pentatlón.
- **394 d.C.** Se suprimen los JJ.OO por Teodosio I, emperador de Roma.
- **1792:** en Suecia aparecen pruebas combinadas de lanzamientos, carrera a pie y natación.
- **1904:** un evento es llamado *Triatlón* en los Juegos Olímpicos de Sant Louis (Estados Unidos). Consistía en salto de longitud, lanzamiento de peso y una carrera de 100 yardas. También surge el Decatlón.
- **1912:** JJ.OO de Estocolmo (Suecia). Se incluye el Pentatlón Moderno, primera vez que coinciden en una misma prueba las disciplinas del triatlón, al sustituirse en ocasiones los caballos por bicicletas (Lehenaff y Bertrand, 2001a).

### 2.1.2 Surgimiento del Triatlón

A principios del siglo XX, en Poissy (Francia), se celebraba la “Course des Touche-à-tout” (carrera de los que saben de todo). Esta era una prueba de ambiente festivo, similar a la que se hacía en la zona de Joinville (Francia), donde a veces se realizaba remo y en otras ocasiones natación. Sin embargo, estas pruebas no llegaron a popularizarse (Ruiz, 2006).

La primera referencia que se tiene en España de una prueba de similar organización fue el 19 de julio de 1963 en Castro Urdiales (Cantabria), donde se celebró un concurso de “Ciclo-nata-cross”. Esta prueba se organizó durante dos años, pero no tuvo más continuidad (Ballesteros, 1987).

Sin embargo, tenemos que dar un salto en el tiempo y geográfico para encontrar el primer Triatlón, reconocido como tal. Se celebró el 25 de septiembre del 1974, en Isla Fiesta, en Mission Bay en San Diego (Estado Unidos). Fue organizado por Jack Johnstone y Don Shanahan, y consistió en 6 millas de carrera a pie, 5 de bicicleta y 500 yardas de natación. En ese orden, y realizando la carrera descalzos todos los participantes en tramos de hierba y arena, 46 participantes tomaron la salida en total, incluido el futuro fundador del Ironman, John Collins (Johnstone, 2000).

Pero la verdadera leyenda de este deporte, popularización y organización de sus segmentos y distancias, comenzó con el surgimiento del Ironman. Este surgió de una discusión en una cervecería de Honolulu (Hawai), la Primo Brewery, en la cual se discutía cual de las pruebas deportivas más tradicionales de la ciudad era la más dura:

- La Waikiki Rough Water Swim: 2,4 millas de natación (3800 metros aproximadamente).
- La Around Oahu Bike Race de ciclismo de 120 millas (180 kilómetros aproximadamente).
- La Marathon de Honolulu (42,195 kilómetros).

Finalmente, John Collins propuso que se realizarán las tres pruebas en el mismo día, siendo el vencedor de las mismas el “Ironman” (El hombre de Hierro) (Galvao, 2003).



Así, el 18 de febrero de 1978, 15 triatletas comenzaron la aventura épica de completar el recorrido, siendo 12 los participantes que acabaron la prueba, y proclamándose vencedor Gordon Haller, un taxista de profesión, que completó el recorrido en 11 horas y 46 minutos.

La primera mujer en participar en la prueba, fue Lyn Lemaire, al año siguiente, en 1979. En 1980, participaron 108 triatletas, y Dave Scott, un joven entrenador de natación, pulverizó el record del ganador situando la marca en 9 horas y 24 minutos.

Ya en 1981, la prueba se trasladó a la zona de Big Island o Kona (Hawai), donde se disputa en la actualidad. Al ser una zona con menos densidad de tráfico, el número de participantes se ha ido incrementando e internacionalizando hasta poner un límite de 1500. En la actualidad, para participar en la prueba del Ironman de Hawai, es necesario clasificarse con anterioridad en alguna otra prueba de distancia Ironman que se celebran en cualquier parte del mundo.

A raíz de esta prueba fueron surgiendo diferentes distancias adaptadas a las diferentes demandas y necesidades de cada organización y participantes. Hasta que el 31 de marzo al 1 de abril de 1989, en Avignon (Francia), se establece la *International Triathlon Union*, siendo elegido presidente *Les McDonald* (Canada), cuyo cargo ha ejercido hasta el año 2008. Ese año es sustituido por la española *Marisol Casado*, quien es la presidenta en la actualidad.

Como consecuencia del nacimiento de la Federación Internacional (*International Triathlon Union*). El 6 de agosto de ese mismo año (1989), en la ciudad francesa de Avignon se celebra el primer Campeonato del Mundo de Triatlón sobre la distancia Olímpica (1500 metros de natación, 40 kilómetros de ciclismo y 10 kilómetros de carrera a pie), estableciéndose estas distancias y la denominación de Olímpico, al ser las distancias de mayor recorrido sobre las cuales se disputan cada una de los deportes que componen el Triatlón en las pruebas que se celebran en los Juegos Olímpicos: la prueba de 1500 metros de natación en piscina Olímpica, la prueba de puntuación en ciclismo en pista de 40 kilómetros (en 1989, el ciclismo en ruta no era modalidad Olímpica), y la prueba en la pista de atletismo de 10000 metros de carrera a pie.

De igual manera que en los antecedentes del Triatlón, vamos a realizar un eje cronológico, para situar al lector desde el surgimiento de este deporte:

- **1895:** el Barón Pierre de Coubertain hizo pública la necesidad de contar con un deporte que combinara la natación, el ciclismo y el atletismo, tres de los deportes presentes en los Juegos Olímpicos Modernos desde sus inicios. También dijo acerca del Triatlón: “Necesitamos un deporte moderno y dinámico que celebre el espíritu olímpico del juego limpio, resistencia, fuerza, capacidad y pasión” (Comité Olímpico Internacional, 2004).
- **1902:** inicios del Triatlón en Francia en Joinville-le-Pont (carrera a pie, ciclismo y canoa). Luego se sustituiría la canoa por la natación, adoptando el nombre de *La Course des Desbrouillards* en Poissy, consta de carrera a pie – ciclismo– otra vuelta de carrera a pie y 30 metros de natación en el río Sena. Con el tiempo, el nombre de la prueba cambiará: *Course des Touche-à-tout* (Ballesteros, 1987).
- **1921:** el club de natación Petit Perillon, en Marsella (Francia), organiza un evento llamado *Carrera de tres deportes*. Consiste en un segmento de ciclismo de unos 7 km, una carrera a pie de 5 Km y finalizando con 200 metros de natación (USATRIATLON, 2003).
- **1963:** primera referencia que se tiene en España de una prueba similar en un “concurso de ciclo-nata-cross”, organizado en la ciudad de Castro Urdiales (Cantabria), el 18 de julio. Esta prueba se organizó durante 2 años, pero no tuvo más continuidad. (Ballesteros, 1987).
- **1972:** primera carrera multideportiva en Estados Unidos, creada por David Pain, un abogado de San Diego, fundador del movimiento “Masters” de carreras. Se llamó la *Dave Pain Birthday Biathlon*. 4,5 millas de carrera a pie y un cuarto de milla de natación (Mora, 2001).
- **1974:** 25 de septiembre. John Johnstone y Don Shanahan organizan el primer triatlón en Mission Bay, San Diego (Estado Unidos). La palabra *Triatlón* se usó por primera vez en el sentido moderno, fue en una hoja publicitaria de la competición (Johnstone, 2000).
- **1978:** 18 de febrero. Primer Ironman, propuesto por John Collins, en Honolulu, Hawai (Estado Unidos).

- **1979:** Lyn Lemarie, primera mujer en correr un Ironman, en su 2º edición. (Galvao, 2003).
- **1981:** el Ironman se traslada a Big Island, Kona (Hawai, Estados Unidos). (Galvao, 2003).
- **1982:** 9 abril. Fundación de *The United States Triathlon Association* pasando a ser en 1983, *Triathlon Federation/USA* y en 1986 a *USA Triathlon*.
- **1982:** se celebra el primer triatlón de gran relevancia en Niza (Francia), que impulsará este deporte en Europa, haciendo la competencia al Ironman de Hawai. Se realizó con financiación privada y sobre las distancias de 1,5 km natación – 100 km ciclismo – 42 km carrera a pie.
- **1982:** 12 de septiembre. Primer triatlón que ofreció un premio en dinero (Torrey Pines Triathlon). También es el primer triatlón de las series de Estados Unidos, ganado por David Scott (Mora, 2003).
- **1983:** se funda la *British Triathlon Association*.
- **1983:** la palabra *Triathlon* es añadida a la novena edición del Webster's New Collegiate dictionary.
- **1984:** primera prueba de triatlón celebrada en España, en Guadalajara (Valero, 2003).
- **1986:** Santander. Dos competidores españoles del Triatlón de Niza logran organizar una prueba bajo patrocinio, dando también comienzo al primer circuito de Triatlón en España, siendo este el año del despegue del Triatlón en España. (Ballesteros, 1987).
- **1987:** Primer Triatlón Blanco de Resinosa (Cantabria). Componen la competición los segmentos de: Carrera a pie, Ciclismo, Esquí de fondo.
- **1989:** 31 marzo al 1 de abril. Primer congreso de la *International Triathlon Union*, en Abignon (Francia). Es elegido presidente Les MacDonald de Canada.
- **1989:** 6 de agosto. Celebración del primer *Campeonato del Mundo de Triatlón* en Avignon (Francia), estableciéndose la distancia Olímpica para el mismo (1500 m – 40 km – 10 km) (Lago, 2003).
- **1989:** creación en España de la *Comisión Nacional del Triatlón*, como resultado del acuerdo entre triatletas de las comunidades autónomas más representativas y la *Federación Española de Pentatlón Moderno*, que ofreció su cobertura legal a través del Consejo Superior de Deportes.

- **1991:** El *Comité Olímpico Internacional* (COI), reconoce a la *International Triathlon Union* (ITU) como único cuerpo dirigente del deporte del Triatlón en su nonagésima séptima edición, en Birmingham (Inglaterra) (CBS, 2000).
- **1991:** se crea la primera Serie de Copas del Mundo de Triatlón.
- **1991:** el Triatlón forma parte del programa de los Juegos de la Commonwealth (Comunidad Británica) (USATRIALON, 1999).
- **1993:** los Juegos Panamericanos aprueban el Triatlón para la competición en los juegos de 1995 (USATRIATLON, 1999).
- **1994:** 23 de julio. El Triatlón aparece en los Goodwill Games. (CBSSport, 2000; USATRIATLON, 1999).
- **1994:** octubre. El Comité Olímpico Internacional añade el Triatlón a los Juegos Olímpicos de Verano. (CBSSport, 2000).
- **1995:** el Triatlón es añadido a los Juegos Panamericanos en Mar de Plata (Argentina). (CBSSport, 2000).
- **2000:** el 16 y el 17 de septiembre. El Triatlón debuta en los Juegos Olímpicos de Sydney (Australia).
- **2008:** 29 de noviembre. *Marisol Casado* es elegida presidenta de la ITU en el congreso celebrado en Madrid (España), siendo la segunda persona que ocupa el cargo desde la fundación de la ITU y la primera española.
- **2009:** se cambia el formato de Campeonato del Mundo, de prueba única al formato de *Trial-Series*, 7 pruebas y una gran final (puntuando el doble que las demás), siendo campeón del mundo, aquel triatleta que consigue un mayor número de puntos al final de las series.

Desde las ideas del fundador de los Juegos Olímpicos Modernos, Pierre de Coubertain, acerca del Triatlón, hasta la actualidad, este deporte ha experimentado un crecimiento exponencial en su expansión, tanto en nuestro ámbito nacional como en el internacional.

### 2.1.3 Características generales del Triatlón Olímpico

Actualmente, el Triatlón es regulado por un organismo internacional denominado *International Triathlon Union* (ITU), del cual dependen el organismo europeo *European Triathlon Union* (ETU) y el nacional, la *Federación Española de Triatlón* (FETRI).

La definición de Triatlón que da el reglamento de competiciones de la FETRI es:

“El triatlón es un deporte combinado y de resistencia donde se desarrollan sin solución de continuidad natación, ciclismo y carrera a pie, siempre en ese orden y sin parar el cronometro. El paso de un segmento a otro se denomina transición. El orden es el señalado y el cronómetro no se para durante las transiciones que componen el conjunto de la competición”. (Reglamento de competición 2008 FETRI).

En las pruebas de triatlón existen diferentes distancias de competición, las cuales se resumen en la tabla 1.

**Tabla 1.** Distancias oficiales de la ITU (International Triathlon Union) excepto la distancia Ironman (asociación privada independiente). km=Kilómetros.

Distancias	Sprint	Olímpico	Doble Olímpico	Larga Distancia	IRONMAN
NATACIÓN	0,75 km	1,5 km	3 km	4 km	3,8 km
CICLISMO	20 km	40 km	80 km	120 km	180 km
CARRERA a pie	5 km	10 km	20 km	30 km	42,195 km

La prueba de Triatlón de distancia Sprint (0.75 Km, 20 km, 5 km) es la más corta de las pruebas que se disputan en este deporte, pero la más desarrollada a nivel popular, en la categoría denominada *grupos de edad* (19 a 40 años, no clasificados entre los 125º del ranking ITU) y categorías inferiores, cadetes 15-16 años y junior 17-18 años.

La distancia Olímpica es el formato de competición en los eventos internacionales de mayor relevancia (Juegos Olímpicos, Campeonato del Mundo ITU, y

Campeonatos Continentales), a excepción del Ironman de Hawaii (Estados Unidos), que como su propio nombre indica, se disputa bajo la distancia Ironman.

La principal diferencia entre las pruebas de corta distancia (Sprint y Olímpico) y las de Larga Distancia (Doble Olímpico, Larga Distancia y el Ironman), además evidentemente de la diferencia de distancias, se produce en la disputa del segmento de ciclismo en el formato de drafting no permitido (prohibido ir a rueda de otros triatletas) en las pruebas de larga distancia.

Ahora vamos a describir las características generales de cada segmento y transición en el triatlón Olímpico:

#### Segmento de Natación:

La natación se realiza en aguas abiertas (mar, océanos, pantanos, lagos o ríos). La utilización en la misma del traje de neopreno está delimitada por el reglamento de competición, en función de la temperatura del agua (tabla 2):

**Tabla 2.** Reglamento de competición 2008, Federación Española de Triatlón.

Obligatorio su uso por debajo de	Permitido su uso entre	Prohibido su uso desde
14° C	14°C y 20°C	20°C

Si la temperatura del agua está por debajo de 13°C, se suspende el segmento de natación. El estilo es libre y los triatletas deben realizar el recorrido delimitado por las boyas que marcan el recorrido. El recorrido, habitual en las pruebas Elite internacionales, suele ser completar 2 vueltas a un circuito de 750 metros.

#### Segmento de ciclismo:

En el segmento de ciclismo, se permite "ir a rueda" (drafting), lo cual permite adoptar tácticas de equipo por parte de los triatletas. Se suele realizar en forma de circuito alrededor del área de transición, donde están colocadas las gradas para los espectadores. El perfil orográfico del segmento es diferente en función de la

organización de la prueba, puede tener o no dificultades montañosas, pero nunca suele haber puertos largos de montaña.

La principal diferencia con las pruebas de larga distancia es la realización de drafting. Esto diferencia completamente la preparación y disputa de las pruebas. En aquellas en las que no se permite ir a rueda (no drafting), la distancia exigida entre competidores en carrera es de un mínimo de 10 metros, pudiendo ser penalizados por ese motivo.

#### Segmento de carrera a pie:

Se suele disputar, también en forma de circuito que transita por el área de transición, normalmente sobre asfalto y con varios puntos de avituallamiento para que los triatletas puedan tomar alguna bebida en su tránsito.

#### Transiciones:

El área de transición es un lugar cerrado donde tienen lugar las transiciones, pudiendo existir una o dos áreas de transición, de natación a ciclismo (T1) y de ciclismo a carrera a pie (T2). Durante la T1, el triatleta se quita el traje de neopreno, si está permitido, deja las gafas de nadar y se pone el casco, coge la bicicleta de la mano y sale con ella hasta el lugar donde el juez le dé la señal para montar en la misma. Durante la T2, se desmonta de la bicicleta en la línea de entrada, dejan la bicicleta, se quitan el casco y se ponen las zapatillas de correr, en el menor tiempo posible. Algunos autores, Sleiver, y Rowlands, 1996, y Hue, Le Gallais, Chollet, Boussana, y Prefaut, 1998, han cuantificado este tiempo en menos de 8 segundos para realizar estas 3 acciones en triatletas de elite.

En el triatlón se impide que el deportista reciba cualquier tipo de ayuda externa, aspecto que obliga al participante a tener que solventar él mismo los problemas técnicos que pudiera tener durante la prueba (pinchazos o averías, etc.). En la distancia Olímpica existe una zona habilitada durante el segmento de ciclismo, donde el triatleta puede cambiar una de sus ruedas en caso de avería (pinchazo, rotura de radio...) pero sin ayuda externa. Durante el segmento de carrera a pie, hay zonas habilitadas para el avituallamiento líquido de los triatletas. Los participantes no pueden ser acompañados

ni apoyados desde embarcaciones, vehículos o a pie. Si esto se produce, el participante será advertido. Si la situación no es rectificadora, la sanción es la descalificación. Los ayudantes o entrenadores podrán dar sus consejos e informaciones situándose a los lados del recorrido, y permaneciendo quietos al paso de los participantes.

La técnica es un elemento muy importante de los factores de rendimiento de este deporte, especialmente en la natación, pero existe otro factor o característica que no podemos dejar de mencionar, se trata de la estrategia y la táctica, es decir, la planificación de la prueba dependiendo de sus características, y su realización en la competición. Estos aspectos los abordaremos más adelante.

#### **2.1.4 Contextualización actual del Triatlón en España**

En España, la primera referencia histórica se tiene en una prueba parecida pero con los sectores en diferente distribución, en un concurso de Ciclo-Nata-Cross organizado en la ciudad de Castro Urdiales (Cantabria), en 1963. El triatlón, en su secuencia original (natación-ciclismo-carrera a pie) llegaría a Europa a inicios de los años ochenta. En 1984, la ciudad de Guadalajara (Castilla la Mancha) organiza la primera prueba en España.

Hasta 1989 serían años de consolidación del deporte, fecha en la que tiene lugar la creación de la Comisión Nacional de Triatlón como resultado del acuerdo entre triatletas de las comunidades autónomas más representativas y la Federación Española de Pentatlón Moderno, que ofreció su cobertura legal a través del Consejo Superior de Deportes. En la actualidad, el organigrama deportivo del triatlón se ha consolidado, y ya tiene su propia federación independiente, FETRI (Federación Española de Triatlón).

Según Ruiz Tendero, en su Tesis doctoral del año 2006, la valoración sobre el estado actual del triatlón español es:

➔ Aspectos Positivos:

- El triatlón está en constante crecimiento y engancha a la gente.
- Gran crecimiento y buena situación general en términos generales.
- Buenos resultados internacionales.



- Se ha avanzado mucho en los últimos años, gracias en parte al impulso de su inclusión en los Juegos Olímpicos.
- Buena calidad internacional en comparación con países similares a España.
- Calidad en la organización de pruebas nacionales y autonómicas.
- Se ha incluido el triatlón en el deporte escolar.

➔ Aspectos a mejorar:

- Existe un buen número de clubes, pero la mayoría están dispersos y a nivel popular. Haría falta un mayor número de clubes que generen un deporte más profesionalizado.
- Falta de patrocinadores privados. Falta de personal o voluntariado para llevar a cabo todas las buenas ideas que hay en la FETRI.
- Mayor inversión económica, con el fin de lograr un acertado trabajo de base.
- Mayor ayuda institucional para su implantación y popularización.
- Mayor promoción en las escuelas a nivel regional y dar facilidades de entrenamiento a los clubes.
- Mejorar el desarrollo en categoría de menores y promocionar la creación de escuelas de triatlón y competiciones de promoción.
- El triatlón no está lo suficientemente valorado por los medios de comunicación, ni bien remunerado en el alto rendimiento.

Si analizamos con datos cuantitativos la situación actual del Triatlón en España, encontramos que las licencias federativas han aumentado un 12,7% en 2008. De 10 640, en noviembre de 2007, se ha pasado a 11 996 en noviembre de 2008. Y en los últimos 8 años ha habido un crecimiento de un 197,2%.

Cada vez hay más triatletas en España. El número de practicantes de triatlón en nuestro país ha aumentado casi un 200% desde finales de 2000 (año en que el triatlón fue olímpico por primera vez) hasta diciembre de 2008: de 4036 se ha pasado a casi 12000, Es decir, se ha multiplicado por tres.

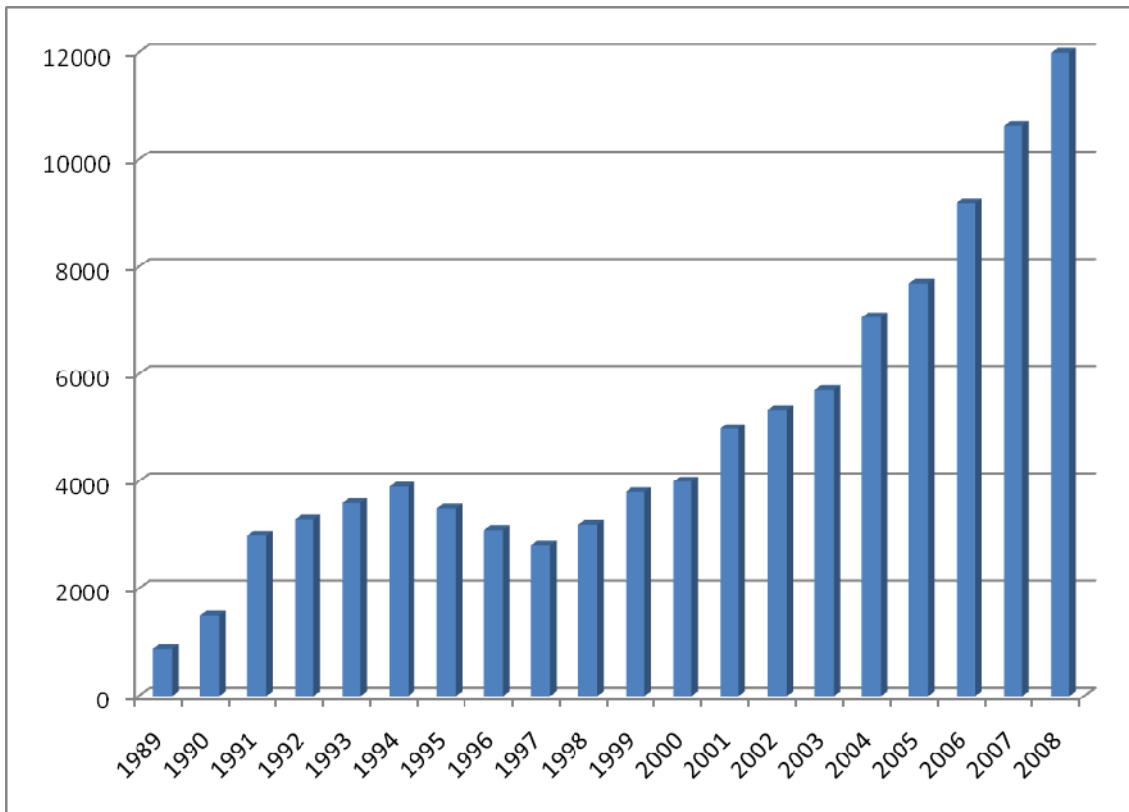
De esas 11 996 licencias, 10 203 son masculinas y 1793, femeninas. Esto es, las mujeres representan casi un 15% de todas las licencias federativas de España, lo que implica un significativo crecimiento con respecto a años anteriores (figura 1 y tabla 3).

**Tabla 3.** Número de licencias federativas de triatlón en España (2000-2008). FETRI, 2008

nº Licencias	año
868	1989
1500	1990
3000	1991
3300	1992
3600	1993
3900	1994
3500	1995
3100	1996
2800	1997
3200	1998
3800	1999
4000	2000
4983	2001
5336	2002
5706	2003
7066	2004
7693	2005
9202	2006
10 640	2007
11 996	2008

### **Número de Licencias por Comunidad Autónoma**

Si analizamos estos datos por situación geográfica, la comunidad autónoma con más licencias federativas de triatlón, a finales de noviembre fue Catalunya con 2170, seguida por la Comunidad Valenciana (1571), la Comunidad de Madrid (1349), Euskadi (1315) y Andalucía (1169). Catalunya ha liderado el número de licencias por segundo año consecutivo y la Comunidad de Madrid ha superado a Euskadi con respecto a 2007.

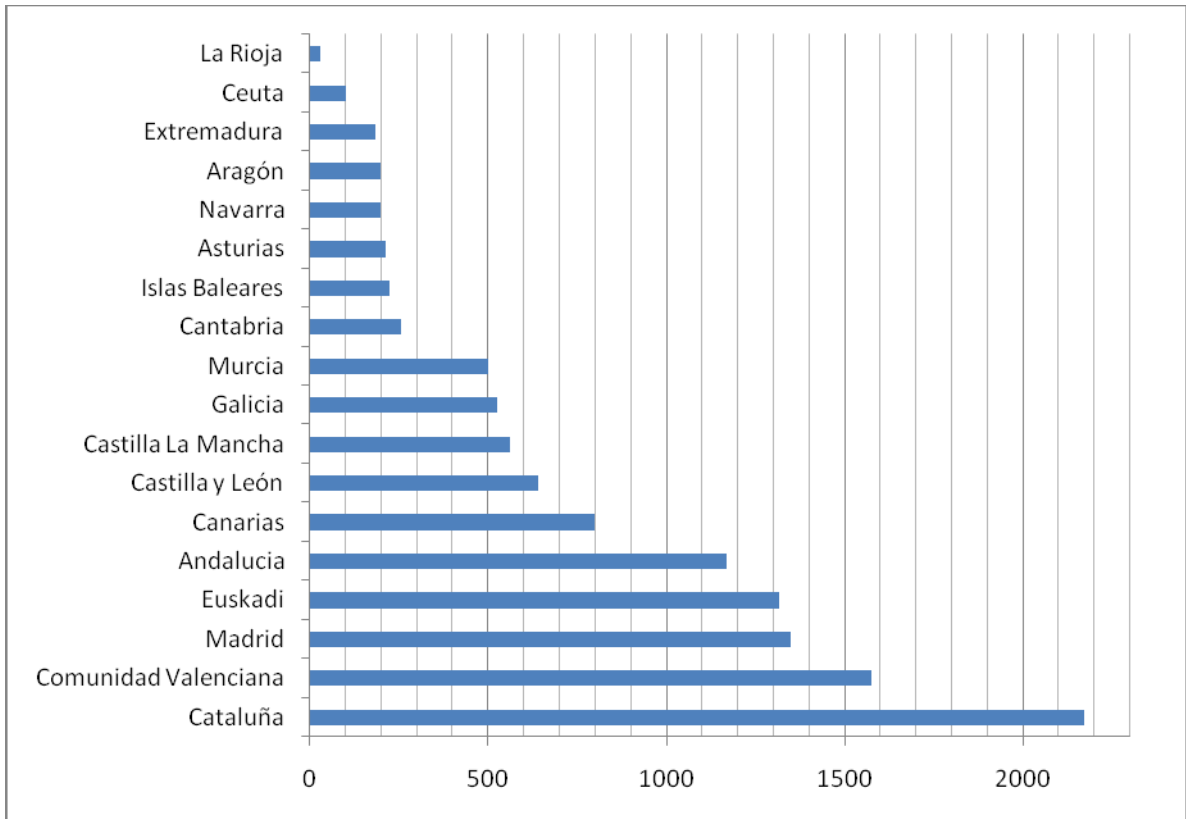


**Figura 1.** Evolución por años del número de licencias de Triatlón en España.

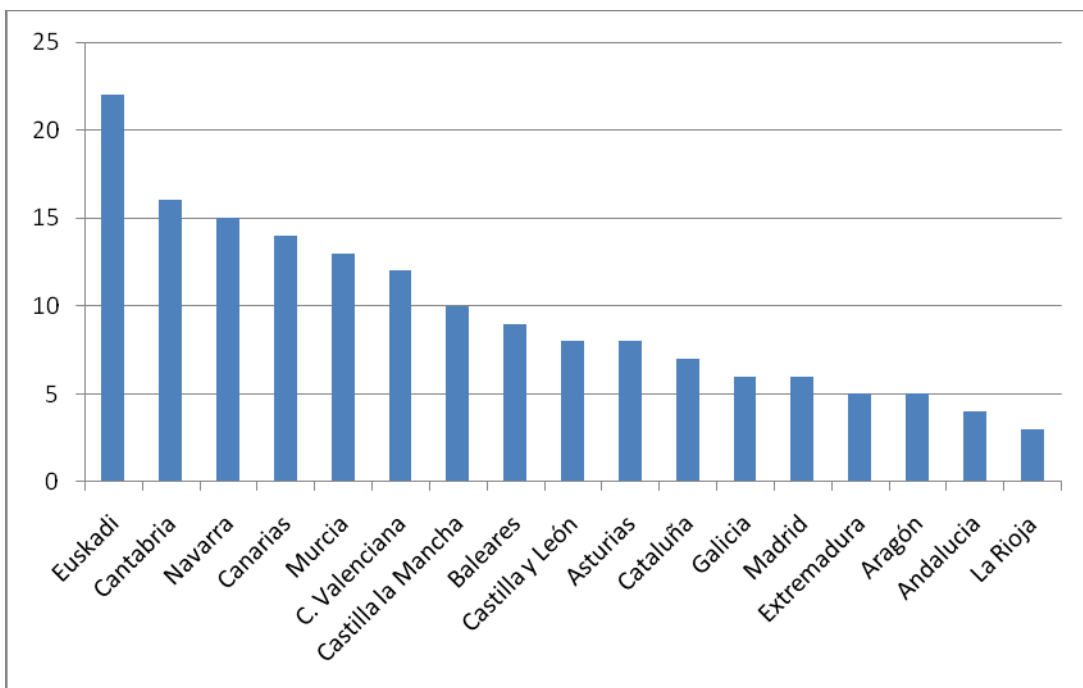
Un grupo medio podría establecerse desde Canarias hasta la Región de Murcia, y un tercer grupo englobaría a las regiones con menor número de licencias, desde Cantabria hasta La Rioja. En la figura 2, podemos observar el número de licencias por Comunidad Autónoma (Fuente FETRI, 2008).

### **Índice del número de licencias/50000 habitantes**

Ahora bien, es importante relativizar estos datos absolutos para poder obtener una perspectiva más idónea. Para ello utilizamos los datos que aporta Ruiz en 2006, con el Índice del número de licencias/50000 habitantes, donde se remarca en qué comunidades se practica más el triatlón en función del número de habitantes (figura 3).

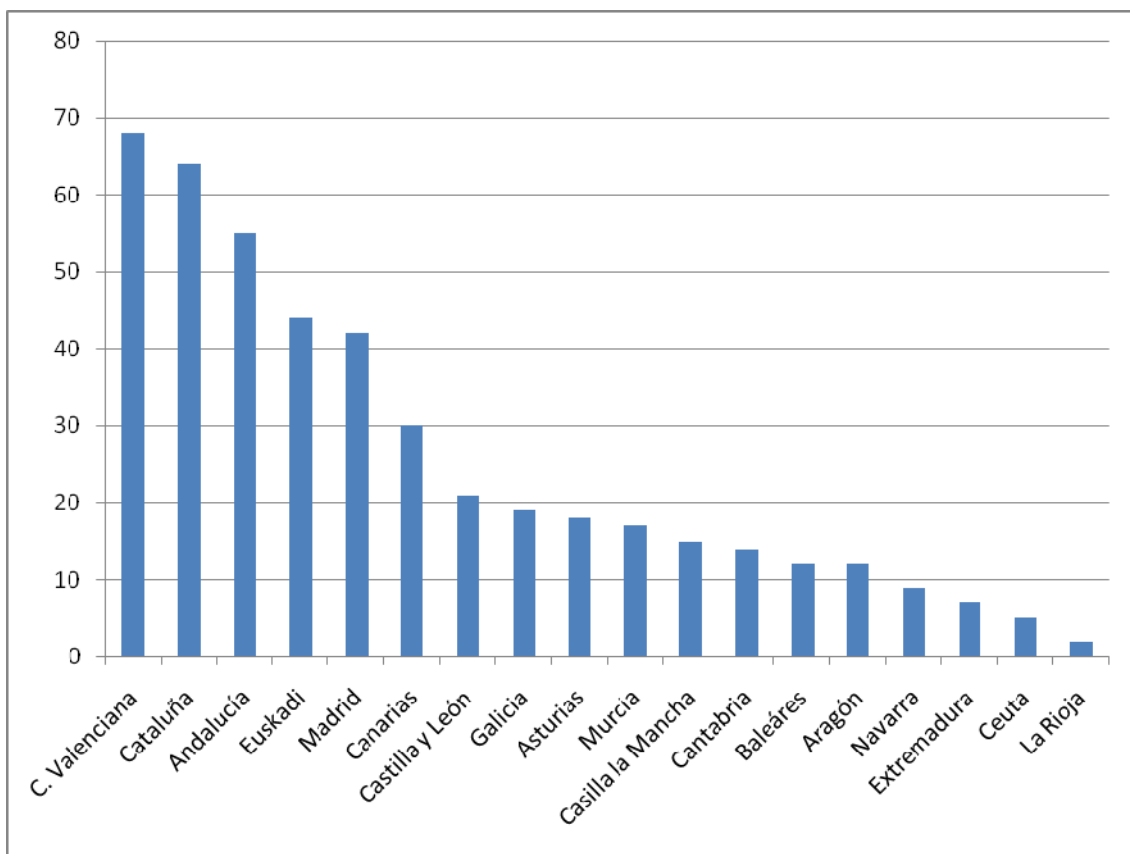


**Figura 2:** Número de licencias por comunidad autónoma en el año 2008.



**Figura 3:** Índice del número de licencias/50000 habitantes de cada Comunidad Autónoma (Adaptado de Ruiz, 2006).

Como se aprecia en la gráfica, el norte de España es la zona en donde el triatlón está más arraigado entre sus habitantes. Les sigue las Islas Canarias, Murcia y la Comunidad Valenciana. Sobre todo en Euskadi, donde el deporte forma parte de la cultura de sus habitantes, pese a que la climatología no sea siempre la más idónea para la práctica deportiva. La Comunidad Valenciana se encuentra en los primeros lugares del índice, lo cual nos da una primera impresión de la importancia de este deporte dentro de nuestro entorno de desarrollo.



**Figura 4:** Número de clubes en España por Comunidades Autónomas, año 2008.

### **Número de clubes de Triatlón por Comunidad Autónoma**

En España hay 454 clubes de triatlón. La Comunidad Valenciana es la que tiene más clubes registrados (68), seguida por Catalunya (64) y Andalucía (55). En la figura 4, podemos observar el número de clubes distribuidos en las diferentes Comunidades Autónomas.

Los clubes deportivos forman la estructura básica de iniciación en el deporte. Cuanto mayor número de clubes, y de profesionales de las Ciencias del Deporte trabajando en ellos, más posibilidades de conseguir futuros rendimientos en los deportistas que acogen.

### 2.1.5 Contextualización actual del Triatlón en la Comunidad Valenciana

Por las características climatológicas y geográficas de esta comunidad, el triatlón encuentra en ella un caldo de cultivo y práctica extraordinarios, poco igualable por otras regiones geográficas. La prueba de esta afirmación la encontramos en que muchos triatletas internacionales, así como nacionales de diferentes niveles, encuentran en esta zona el lugar idóneo para entrenar durante los meses de invierno. El entrenamiento del triatlón es muy adaptable a condicionantes externos, a excepción de la climatología, que condiciona más su práctica.

Analizando los datos cuantitativos aportados anteriormente, encontramos que la Comunidad Valenciana es la segunda comunidad en número de licencias (1571) (figura 2), detrás de Catalunya (2170), y seguida de Madrid y Euskadi, muy parejas. Estos datos ofrecen una perspectiva muy positiva en cuanto a la práctica federada de este deporte en la Comunidad. En la tabla 4 y la figura 5 observamos la evolución del número de licencias en la Comunidad Valenciana desde 1989 (Federación Triatlón Comunidad Valenciana, 2008).

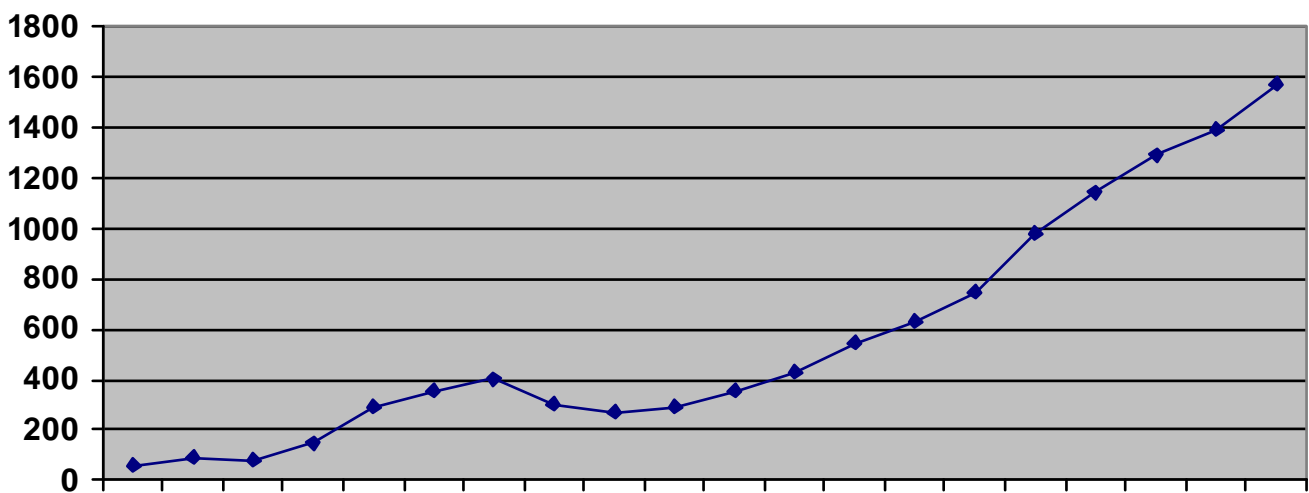
**Tabla 4.** Evolución del número de licencias en la Comunidad Valenciana desde 1989.

Año	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2007	2007	2008
Nº	60	90	81	148	293	358	403	301	270	290	357	427	548	631	745	979	1144	1288	1391	1571
%	-	+30	-9	+67	+145	+65	+45	-102	-31	+20	+67	+70	+121	+83	+114	+134	+165	+142	+109	+180

Lo representado en este cuadro supone el mayor aumento de federados de toda la historia de esta Federación (8% de aumento, en 2007, frente al 12% de aumento, en 2008). Asimismo, destacar que este año se han tramitado superior número de licencias de un día que en el año 2007, siendo este número verdaderamente importante, y lo que conlleva una media de unas 40-60 licencias de un día por prueba.

Como lectura de este dato, podemos hablar el elevadísimo número de deportistas “noveles” que aún se acercan a este deporte. Ello da idea del potencial de crecimiento con el que contamos.

Como decimos, a las licencias indicadas, habría que sumarle las 2255 licencias tramitadas de un día. Éstas siguen suponiendo entre un 15 y un 30 % de la participación (en algunas pruebas como el Duatlón de Cheste, en Valencia, han supuesto el 50% de los participantes).



**Figura 5.** Evolución del número de licencias en la Comunidad Valenciana desde 1989.

Si analizamos la distribución de las licencias por provincias (tabla 5), encontramos que Valencia (958) es la primera, seguida de Alicante (486), y, por último, Castellón (105), que es la única provincia que presenta un estancamiento en los datos de los tres últimos años (de 2006 a 2008), frente a Valencia y Alicante, que presentan un evolución en su crecimiento respecto al número de licencias.

En cuanto a las participaciones en competiciones durante el año 2008, las podemos resumir en la tabla 6. Para un total de 44 competiciones celebradas hasta diciembre del 2008, la cifra total de inscripciones o participaciones estaría en 9978, de las que 2550 corresponden a federados de un día.

**Tabla 5.** Evolución del número de licencias por provincia y género en la Comunidad Valenciana.

<b>LICENCIAS DEPORTIVAS FEDERATIVAS</b>											
<b>Por provincias, sexo y total Comunidad Valenciana</b>											
	Alicante		Castellón		Valencia		Por Clubs de otras Comunidades		Totales		
<b>Año</b>	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	Total
2006	312	40	96	16	662	155	0	0	1065	215	1280
2007	374	39	85	14	718	143	18	0	1195	196	1391
2008	427	59	89	16	782	176	22	0	1320	251	<b>1571</b>

**Tabla 6.** Participación en competiciones durante el año 2008 en la Comunidad Valenciana.

<b>CUADRO RESUMEN PARTICIPACIÓN EN COMPETICIONES</b>			
<b>INSCRITOS</b>	<b>FINALIZARON</b>	<b>RETIRADOS</b>	<b>NO FEDERADOS</b>
<b>9978</b>	8042	407	2550

Pero es importante analizar estos datos con el índice de número de licencias/50000 habitantes. Utilizando este índice, la Comunidad Valenciana ocupa el sexto lugar (figura 3), siendo superada por 3 comunidades del norte de España, Euskadi, Cantabria y Navarra, donde la cultura deportiva está muy arraigada. Las otras dos comunidades que la superan son Canarias, donde las condiciones climáticas para el deporte son muy positivas y donde el triatlón es un deporte muy importante, y Murcia, que presenta un índice muy similar. En este índice, Catalunya cae hasta el 11º lugar, pese a ser la Comunidad con mayor número de licencias.

Un dato significativo de la importancia de este deporte en la Comunidad es que tiene registrados 68 clubs deportivos, siendo la que mayor número tiene en toda España, seguida por Catalunya (64) y Andalucía (55) (figura 4). Este dato da una idea de la implantación en muchas ciudades y pueblos que representa este deporte, debido a que cada club posee una estructura de organización que permite tanto, tener un equipo competitivo, organizar pruebas, o tener una escuela deportiva de iniciación al deporte.

Asimismo, es importante recalcar que la política que realiza la Federación de Triatlón de la Comunidad Valenciana es pionera y avanza en su objetivo de difusión y proliferación de este deporte, en colaboración con todas las entidades.



Entre sus medidas destacan:

- Descuento en el precio de las licencias a las familias numerosas.
- Descuento en el precio de la licencia a los clubes que tengan entrenadores titulados.
- Promoción de los juegos escolares donde está incluido el Triatlón.
- Pionera en la organización de cursos de entrenadores con validez oficial del gobierno autonómico.
- En la búsqueda de patrocinio privado para la federación y organización de pruebas.
- Colabora con los planes de estudios de especialización deportiva del complejo educativo de Chestre (Valencia), dirigidos a alumnos de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.
- Colaboración con la Universidad de Valencia en la organización del Mundial Universitario, en 2010.
- Colaboración con la Universidad de Valencia en su equipo de competición.
- Colaboración con la Universidad de Alicante en el Centro de Tecnificación Universitario de Triatlón.
- Colaboración con el Centro de Estudios Olímpicos de la Universidad de Alicante en la organización de cursos de entrenadores y jornadas técnicas.
- Colaboración con las líneas de investigación en Ciencias del Deporte de la Universidad de Alicante.

En definitiva, la Federación de Triatlón de la Comunidad Valenciana es la segunda en número de licencias, y la primera en número de clubes y competiciones, en comparación al resto del estado. Asimismo, es la que mayor crecimiento de actividad representa del conjunto de Federaciones Territoriales.

## 2.2 El triatlón y su aplicación educativa

El triatlón es un deporte que al integrar tres actividades físicas diferentes (natación, ciclismo y carrera a pie), en dos medios distintos, el medio acuático y el terrestre, ofrece un abanico de posibilidades realmente enriquecedor del desarrollo de las cualidades motrices de los individuos. El planteamiento de estas actividades de una manera educativa y divertida, utilizando la motivación de la competición, dentro de la Educación Física en la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria, es un recurso muy positivo y válido para los Licenciados en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Por ello, consideremos el Real Decreto, 3473/2000, de 29 de diciembre, sobre el establecimiento de las enseñanzas mínimas para la ESO:

“El deporte en el área de Educación Física debe tener un carácter abierto, sin que la participación se supedita a las características de sexo, niveles de habilidad u otros criterios de discriminación, y no debe corresponderse a planteamientos competitivos, selectivos y restringidos a una sola especialidad. Lo que no quiere decir que haya que desterrar la competición de las prácticas deportivas, pues ésta tiene un alto valor motivador para el alumno, siempre que se utilice con criterios estrictamente educativos y acompañada de prácticas que fomenten la colaboración. A lo largo de la etapa se debe promover y facilitar que el alumno domine un número variado de actividades corporales y deportivas”.

En este sentido, el Triatlón constituye una excelente oportunidad que agrupa tres modalidades deportivas individuales fundamentales: la natación, el ciclismo y la carrera a pie. La tercera de ellas es el ejercicio aeróbico más asequible y fácil de realizar para la mayor parte del alumnado y de la población. La natación es una disciplina igualmente promotora de la salud de las personas con un reparto de movilidad articular y empleo muscular más completo, además de ser una habilidad específica que en algunas circunstancias puede prevenir la aparición de determinadas mermas en la calidad de vida. Finalmente, el ciclismo es una manera de hacer ejercicio, que además de saludable y por lo general motivadora, hace compatible la actividad física con el transporte autónomo, económico y eficaz, tanto en trayectos cotidianos como en particular forma

de viaje. Ambas utilidades son acordes, además, con una deseable tendencia social hacia el desarrollo sostenible.

Cualquiera de los tres segmentos incluidos dentro de la modalidad deportiva del triatlón reciben durante el entrenamiento y la competición un tratamiento en régimen metabólico aeróbico. Esto los hace asequibles para la práctica totalidad del alumnado, además de promotores de la salud y la forma física. Se trata de actividades cíclicas de resistencia, técnicamente sencillas y accesibles.

### **2.2.1 Contextualización de la enseñanza del triatlón en España**

Hasta la fecha, principalmente, ha sido la Federación Española de Triatlón, a través de su escuela de entrenadores, la promotora de la formación de Técnicos o Entrenadores deportivos específicos de triatlón. Progresivamente, respondiendo a la demanda social y el interés científico que va despertando este deporte, algunas Facultades en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, encargadas de la formación en profesionales del Deporte, han desarrollado alguna asignatura que presenta los descriptores de este deporte.

Primero vamos a describir cómo se ha realizado y realiza la formación de entrenadores por parte de la Escuela de Entrenadores de la Federación Española, y cómo se han ido repartiendo competencias a las federaciones autonómicas. Posteriormente, analizaremos cómo se encuentra la cuestión en los actuales estudios de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, para finalizar realizando una contextualización de la temática en la estructura de los próximos títulos de grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

#### **2.2.1.1 Escuelas de Entrenadores de Federaciones Deportivas**

Hasta la fecha, por el *REAL DECRETO 1363/2007*, se regula la formación de Técnicos Deportivos a nivel nacional; la formación de entrenadores y técnicos de triatlón es responsabilidad de la Federación Española de Triatlón, para los niveles III o nacional, II y I. Las federaciones autonómicas pueden impartir cursos de formación de los niveles I y II, en común acuerdo con la escuela de entrenadores de la FETRI.

### **2.2.1.1.1 Federación Española**

La Escuela de entrenadores de la Federación Española de Triatlón marca las directrices de los cursos a realizar (FETRI, 2008). Para el desarrollo de la Titulación de Entrenador Elemental (Nivel I), base (Nivel II) o Superior (Nivel III), la Escuela de Entrenadores de la Federación Española de Triatlón dispone de un temario elaborado por los profesores de la Escuela para poder desarrollar el curso que organicen las Federaciones Territoriales o que organice la propia escuela. Estos apuntes servirán de guía para el desarrollo de las asignaturas, pero serán susceptibles de cambio, según las características y planteamientos prácticos de cada Federación Territorial.

Las características de cada nivel son:

#### **Nivel I o Elemental**

##### Objetivos:

- Saber organizar y los objetivos a desarrollar de una escuela de triatlón.
- Conocer el desarrollo técnico de los tres segmentos.
- Desarrollar los métodos de trabajo para el mantenimiento mecánico de la bicicleta.

##### Asignaturas:

- Psicopedagogía - 10 horas
- Primeros auxilios con prácticas acuáticas - 10 horas
- Enseñanza de la natación - 12 horas
- Enseñanza de la carrera - 12 horas
- Enseñanza de la técnica y táctica de la bicicleta - 12 horas
- Mecánica y materiales - 6 horas
- El triatlón en las Escuelas - 3 horas
- Breve historia del Triatlón - 2 horas

Total: 67 horas. Total horas curso - 97 horas.

Evaluación:

- Examen objetivo puesto y corregido por el profesor que desarrolle la asignatura en el curso. El modelo de examen será enviado a la Escuela de Entrenadores de la Federación Española, para su visto bueno y poder proceder a la evaluación de los alumnos.
- Trabajo opcional de cada asignatura corregido por el profesor que ha impartido la asignatura.

Recuperación:

- Se puede recuperar un máximo de tres asignaturas.

Periodo de prácticas:

- Se establece un periodo de prácticas de 20 sesiones a desarrollar en una escuela de natación, atletismo, ciclismo o triatlón. El trabajo a desarrollar en las mismas será único y exclusivamente de enseñanza del segmento en cuestión.
- Solo serán válidas si van avaladas por la firma de un profesor tutor de la máxima titulación, en el segmento elegido.
- El alumno debe presentar, al finalizar este periodo, un informe, además de adjuntar el desarrollo y valoración de todas las sesiones.

**Nivel II o entrenador de Base**

Objetivos:

- Conocer las características para desarrollar la forma deportiva en cada uno de los tres segmentos.
- Distinguir las diferencias entre el entrenamiento adulto y el de jóvenes y niños.
- Saber aplicar los métodos de planificación básicos.
- Conocer el reglamento de triatlón.

Asignaturas: se establecen dos bloques:

Bloque Común:

- Anatomía descriptiva - 10 horas

- Fisiología humana - 10 horas
- Teoría del entrenamiento - 15 horas
- Psicología - 8 horas
- Organización y legislación deportiva - 4 horas

**Bloque específico:**

- Entrenamiento de natación - 6 horas
- Entrenamiento de carrera - 6 horas
- Entrenamiento de ciclismo - 6 horas
- Planificación del entrenamiento -10 horas
- Entrenamiento de la técnica - 4 horas
- Reglamento - 4 horas

Total: 47 horas (Bloque común) + 36 horas (Bloque específico). Total horas curso: 162 horas.

Evaluación:

- Examen objetivo puesto y corregido por el responsable de cada área.
- Trabajo opcional de cada asignatura, corregido por el profesor que ha impartido la asignatura.

Recuperación:

- Se puede recuperar un máximo de dos asignaturas.
- Para poder pasar a la realización del bloque específico, es necesario tener aprobadas todas las asignaturas del bloque común.

Periodo de prácticas:

- Se establece un periodo de prácticas de 30 sesiones a cumplimentar en un club de triatlón. El trabajo a desarrollar en las mismas será de seguimiento y control de un grupo júnior, cadete o juvenil.
- Solo serán válidas si van avaladas por la firma de un profesor tutor que sea entrenador de nivel 3 de triatlón.

- El alumno debe presentar, al finalizar este periodo, un informe, además de adjuntar el desarrollo y valoración de todas las sesiones.

### **Nivel III o entrenador Superior**

#### Objetivos:

- Conocer las características de los sistemas de entrenamiento conducentes al alto rendimiento deportivo.
- Aplicar los métodos de trabajo adecuados en la organización de eventos deportivos.
- Saber aplicar los métodos de planificación de alto nivel y complejidad deportiva.
- Conocer los métodos de control del entrenamiento.
- Saber la incidencia de determinadas condiciones especiales en el rendimiento deportivo.

#### Asignaturas: se establecen dos bloques:

##### → Bloque común:

- Anatomía funcional - 10 horas
- Fisiología del esfuerzo - 12 horas
- Biomecánica - 10 horas
- Psicología - 6 horas

##### → Bloque específico:

- Entrenamiento de alto rendimiento - 8 horas
- Entrenamiento de la fuerza - 6 horas
- Control del entrenamiento deportivo - 6 horas
- Modelos de planificación avanzada - 8 horas
- Organización de eventos - 6 horas

Total: 38 horas (bloque común) + 34 horas (bloque específico). Total de horas del curso: 182 horas.

Evaluación:

- Examen objetivo, puesto y corregido por el responsable de cada área.
- Trabajo opcional de cada asignatura, corregido por el profesor que ha impartido la asignatura.

Recuperación:

- Se puede recuperar un máximo de dos asignaturas
- Para poder pasar a la realización del bloque específico, es necesario tener aprobadas todas las asignaturas del bloque común.

Periodo de prácticas:

- Se establece un periodo de prácticas de 45 sesiones a cumplimentar en un club de triatlón. El trabajo a desarrollar será de seguimiento y control de un grupo júnior, sub23 o elite, así como la colaboración en la organización y/o desarrollo de una prueba del calendario autonómico o nacional.
- Solo serán validas si van avaladas por la firma de un profesor tutor que sea entrenador de nivel 3 de triatlón.
- El alumno debe presentar, al finalizar este periodo, un informe, además de adjuntar el desarrollo y valoración de todas las sesiones.

La escuela de entrenadores también contempla otras vías de formación en consonancia con los estudios de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte que se realizan en diferentes Universidades. Es una realidad que este deporte va ganado adeptos y prueba de ello es la inclusión en los planes de estudio del triatlón como asignatura. Dado el nivel de formación con el que llegan estos alumnos, se establece un curso especial para la obtención de la titulación máxima de entrenador de triatlón.



## **Cursos extraordinarios para Facultades de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte**

Se establecen dos tipos de curso:

- ➔ Curso extraordinario para alumnos con asignatura de triatlón en su formación universitaria.

### Acceso al curso:

- Alumnos de último curso de carrera.

### Asignaturas:

- Reglamento.
- Organización de eventos.
- Estructura del triatlón internacional.
- Planificación y control del entrenamiento.
- Mecánica y materiales.

- ➔ Curso extraordinarios para alumnos sin asignatura de Triatlón en su formación Universitaria y con aplicación específica deportiva alto rendimiento en triatlón.

### Asignaturas:

- Reglamento.
- Organización de eventos.
- Estructura del triatlón internacional.
- Planificación y control del entrenamiento.
- Mecánica y materiales.
- Técnica del segmento carrera.
- Técnica del segmento ciclismo.
- Natación en el triatlón.

### Evaluación:

- No habrá evaluación objetiva, sólo se exigirá la asistencia a todas las sesiones.

Prácticas:

- Al mismo nivel de exigencia y desarrollo que en el nivel 3.

Obtención del título:

- Asistir al curso.
- Desarrollo y elaboración de las prácticas y su memoria correspondiente.
- Certificado de notas del centro donde se demuestre haber aprobado todas las asignaturas de la carrera.
- Todos aquellos alumnos procedentes de los estudios superiores, no incluidos en estos supuestos, podrán acceder al curso nivel 3, como lo hacían hasta ahora.

**2.2.1.1.2 Federación de Triatlón de la Comunidad Valenciana**

La Federación de Triatlón de la Comunidad Valenciana, conjuntamente con el Consell Valencià de l'Esport, organiza los cursos de Entrenador de Triatlón Nivel I y de Nivel II. La formación que realiza la federación autonómica incluye las directrices de la escuela de entrenadores de la federación Española, pero además incluye mayor número de horas de formación. Se trata de una formación incluida en el marco de la LOGSE (dentro del periodo transitorio), según marca la Orden ECD/3310/2002, de 16 de diciembre (BOE30/12/2002), y que requiere la autorización administrativa de la Consellería, siempre y cuando se desarrolle en el territorio de la Comunidad Valenciana. Este tipo de formaciones "mejora" sustancialmente la ofrecida hasta ahora por la Federación de Triatlón de la Comunidad Valenciana por varios motivos. En consecuencia, estas son las ventajas, frente a otro tipo de cursos federativos:

- Da oficialidad a la titulación "Entrenador de Triatlón de Nivel I" (título diligenciado por el Consell Valencià de l'Esport); es decir, pasa a ser un título "oficial".
- Amplía y mejora la formación actual de técnicos deportivos de triatlón, al establecer una fase común y otra específica.
- Cuenta con el apoyo de la Secretaría Autonómica del Deporte en la impartición de la Fase Común (realizada esta bajo la fórmula de "formación a distancia").

- Podrán estar reconocidos por el Consejo Superior de Deportes en un futuro no lejano (cosa que no tienen, ni tendrán el formato de "cursos federativos" hasta la fecha impartidos), siendo el reconocimiento actual de la Consellería, homologable a dicho reconocimiento del Consejo Superior de Deportes.
- Se puede acceder a Subvenciones para la formación "en el ámbito de la actividad física".

Actualmente, la Federación de Triatlón de la Comunidad Valenciana realiza anualmente dos cursos de nivel I, uno en la sede de Segorbe (Castellón) y otro en el Centro de Estudios Olímpicos de la Universidad de Alicante, y uno de nivel II, en la sede de Segorbe (Castellón). El Centro de Estudios Olímpicos de la Universidad de Alicante, en convenio con la Federación de Triatlón de la Comunidad Valenciana, imparte en la Universidad la fase específica del curso de Entrenador de Triatlón Nivel I.

### **2.2.1.2 Licenciaturas de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte**

Por la juventud del deporte, y la lentitud de la burocracia universitaria, únicamente en la actualidad, dos Facultades de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (INEF, de la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de las Palmas de Gran Canaria) imparten asignaturas relacionadas con el Deporte de Triatlón. Ambas son de carácter optativo, y de escasa carga lectiva (4,5 créditos). Actualmente, los Licenciados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, o que cursen el último año de los mismos estudios, pueden acceder al bloque específico de formación, del nivel III, del curso impartido por la FETRI, como anteriormente se ha explicado.

En las tablas 7, 8, 9 y 10, encontramos las asignaturas existentes relacionadas con el Triatlón, o con algunos de los 3 deportes que lo componen, a junio de 2009, en todos los planes de estudios de las Facultades de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte e INEFs (Instituto Nacional de Educación Física) de todas las Universidades Españolas, tanto públicas como privadas.

**Tabla 7.** Asignaturas de triatlón o alguno de los 3 deportes que lo componen, existentes en los planes de estudios de las Universidades Públicas Españolas. \*En el primer plan de estudios aprobado. Tipo de asignatura: (Op) Optativa; (Tr) Troncal; (Ob) Obligatoria; (LE) Libre Elección.

Universidad	Asignaturas			
	Triatlón	Natación	Ciclismo	Atletismo
Alicante (únicamente 2º ciclo)	Deportes Individuales II (Op)* 4,5 créd.	Deportes Individuales I (Op) 4,5 créd.		Fundamentos (Tr) 4,5 créd.
Barcelona, Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC)		Actividades y Deportes acuáticos y atléticos (Tr) 6 Créd. Natación (Op) 12 Créd.		Actividades y Deportes acuáticos y atléticos (Tr) 6 Créd. Atletismo (Op) 12 Créd.
Cáceres		Actividades en el medio acuático (Tr) 6 Créd. Alto Rendimiento (Op) 9 Créd. Especialización Deportiva (Op) 12 Créd.		Iniciación (Tr) 6 Créd. Alto Rendimiento (Op) 9 Créd. Especialización Deportiva (Op) 9 12 Créd.
Coruña		Habilidades Básicas Acuáticas y su didáctica (Tr) 6 Créd. Maestría (Op) 15 Créd.		Habilidades atléticas y su didáctica (Tr) 6 Créd. Maestría I (Op) 15 Créd. Maestría II (Op) 15 Créd.
Miguel Hernández (Elche, Alicante)		Natación (Tr) 6 Créd.	Ciclismo (Tr) 6 Créd.	Atletismo (Tr) 4,5 Créd.
Campus de Huesca. Universidad de Zaragoza		Fundamentos Deportes Acuáticos (Tr) 6 Créd.	Fundamentos Deportes Individuales (Tr) 6 Créd.	Fundamentos Deportes Individuales (Tr) 6 Créd.
Granada		Fundamentos (Tr) 4,5 Créd. Alto Rendimiento (Op) 16 Créd. Enseñanza de los Deportes (Op) 6 Créd.		Fundamentos (Tr) 4,5 Créd. Alto Rendimiento (Op) 16 Créd. Enseñanza de los Deportes (Op) 6 Créd.
León		Fundamentos (Tr) 4,5 Créd. Deportes Individuales (Op) 6 Créd. Especialización Deportiva (Op) 12 Créd.		Fundamentos (Tr) 4,5 Créd. Deportes Individuales (Op) 6 Créd. Especialización Deportiva (Op) 12 Créd.

**Tabla 8.** Asignaturas de triatlón o alguno de los 3 deportes que lo componen, existentes en los planes de estudios de las Universidades Públicas Españolas. Tipo de asignatura: (Op) Optativa; (Tr) Troncal; (Ob) Obligatoria; (LE) Libre Elección.

Universidad	Asignaturas			
	<i>Triatlón</i>	<i>Natación</i>	<i>Ciclismo</i>	<i>Atletismo</i>
Lleida		Actividades y Deportes acuáticos y atléticos (Tr) 6 Créd. Natación I (Op) 6 Créd. Natación II (Op) 6 Créd. Natación III (Op) 6 Créd. Natación IV (Op) 6 Créd.		Actividades y Deportes acuáticos y atléticos (Tr) 6 Créd. Atletismo I (Op) 6 Créd. Atletismo II (Op) 6 Créd. Atletismo III (Op) 6 Créd. Atletismo IV (Op) 6 Créd.
Madrid, Universidad de Alcalá		Fundamentos (Tr) 6 Créd.	Fundamentos (Tr) 6 Créd.	Fundamentos (Tr) 6 Créd.
Madrid, Universidad Autónoma		Fundamentos (Tr) 6 Créd.		Fundamentos (Tr) 6 Créd.
Madrid, Instituto Nacional de Educación Física (INEF)	Triatlón (LE) 4,5 Créd.	Natación (Tr) 4 Créd. Especialización (Ob) 4 Créd. Itinerario Rendimiento (Tr) 12 Créd. Deportes de Alto Rendimiento I (Op) 8 Créd. Deportes de Alto Rendimiento II (Op) 8 Créd.	Ciclismo (LE) 4,5 Créd.	Atletismo (Tr) 4 Créd. Especialización (Ob) 4 Créd. Itinerario Rendimiento (Tr) 12 Créd. Deportes de Alto Rendimiento I (Op) 8 Créd. Deportes de Alto Rendimiento II (Op) 8 Créd.
Murcia		Fundamentos (Tr) 6 Créd. Especialización (Op) 4,5 Créd.	Enseñanza (Op) 4,5 Créd. Especialización (Op) 4,5 Créd.	Fundamentos (Tr) 6 Créd.
Las Palmas de Gran Canarias	Aplicación Deportiva (Op) 4,5 créd.	Fundamentos (Tr) 6 créd. Aplicación Deportiva (Op) 6 créd.	Fundamentos (Op) 4,5 créd.	Fundamentos (Tr) 6 créd. Aplicación Deportiva (Op) 9 créd.
Sevilla, Universidad Pablo Olavide		Natación, Deportes de lucha y Deportes de Raqueta (Tr) 18 Créd.		Deportes Básicos (Tr) 12 Créd.
Toledo, Castilla la Mancha		Fundamentos (Tr) 6 Créd. Especialización (Op) 4,5 Créd. Alto Rendimiento (Op) 6 Créd.	Fundamentos (Op) 4,5 Créd	Fundamentos (Tr) 6 Créd. Especialización (Op) 4,5 Créd. Alto Rendimiento (Op) 6 Créd.

**Tabla 9.** Asignaturas de triatlón o alguno de los 3 deportes que lo componen, existentes en los planes de estudios de las Universidades Públicas Españolas. Tipo de asignatura: (Op) Optativa; (Tr) Troncal; (Ob) Obligatoria; (LE) Libre Elección.

<b>Universidad</b>	<b>Asignaturas</b>			
	<i>Triatlón</i>	<i>Natación</i>	<i>Ciclismo</i>	<i>Atletismo</i>
Valencia		Natación (Tr) 6 Créd. Maestría (Op) 12 Créd. Rendimiento en Deportes Individuales (Op) 6 Créd.		Atletismo (Tr) 6 Créd. Maestría (Op) 12 Créd. Rendimiento en Deportes Individuales (Op) 6 Créd.
Vitoria, IVEF (Instituto Vasco de Educación Física)		Fundamentos de los deportes individuales (Tr) 4,5 Créd. Estructura de la natación y actividades acuáticas (Op) 6 Créd. Rendimiento en natación (Op) 9 Créd.		Fundamentos de los deportes individuales (Tr) 4,5 Créd. Estructura del atletismo (Op) 6 Créd. Rendimiento en atletismo (Op) 9 Créd.
Vigo		Fundamentos (Tr) 4,5 Créd. Alto Rendimiento I (Op) 9 Créd. Alto Rendimiento II (Op) 9 Créd.		Fundamentos (Tr) 4,5 Créd. Alto Rendimiento I (Op) 9 Créd. Alto Rendimiento II (Op) 9 Créd.
Zaragoza		Fundamentos Deportes Acuáticos (Tr) 6 Créd.	Fundamentos Deportes Individuales (Tr) 6 Créd.	Fundamentos Deportes Individuales (Tr) 6 Créd.

En las 20 Universidades Públicas y las 5 privadas, que imparten esta titulación, existen asignaturas de los deportes de natación y de atletismo. Bien es cierto que la diversidad del carácter, contenido y carga de las asignaturas es muy variado. Suele existir una progresión en las asignaturas relacionadas con estos dos deportes, partiendo de los fundamentos acuáticos y atléticos, como materias troncales, y desembocando en la especialización en el rendimiento deportivo de ambos deportes, como materias optativas.

**Tabla 10.** Asignaturas de triatlón o alguno de los 3 deportes que lo componen, existentes en los planes de estudios de las Universidades Privadas Españolas. Tipo de asignatura: (Op) Optativa; (Tr) Troncal; (Ob) Obligatoria; (LE) Libre Elección.

Universidad	Asignaturas			
	<i>Triatlón</i>	<i>Natación</i>	<i>Ciclismo</i>	<i>Atletismo</i>
Madrid. Universidad Alfonso X el Sabio		Fundamentos de los Deportes (Tr) 18 Créd. Especialización Deportiva(Ob) 18 Créd.		Especialización Deportiva(Ob) 18 Créd.
Murcia. Universidad Católica de San Antonio		Fundamentos de los Deportes II (Tr) 22 Créd. Alto Rendimiento Deportivo (Op) 10 Créd.		Fundamentos de los Deportes I (Tr) 18 Créd. Alto Rendimiento Deportivo (Op) 10 Créd.
Europea de Madrid		Natación (Op) 4 Créd. Natación II (Op) 6 Créd. Natación III (Op) 6 Créd.	Ciclismo (Op) 4 Créd. Ciclismo II (Op) 6 Créd. Ciclismo III (Op) 6 Créd.	Atletismo (Op) 4 Créd. Atletismo II (Op) 6 Créd. Atletismo III (Op) 6 Créd.
Valencia Universidad Católica		Natación (Tr) 6 Créd.		Atletismo (Tr) 6 Créd.
Valladolid. Universidad Europea Miguel de Cervantes.		Fundamentos (Tr) 4,5 Créd. Atletismo y su didáctica (Op) 4,5 Créd. Maestría I (Op) 6 Créd. Maestría II (Op) 6 Créd.		Fundamentos (Tr) 4,5 Créd. Natación y su didáctica (Op) 4,5 Créd. Maestría I (Op) 6 Créd. Maestría II (Op) 6 Créd.

Tienen un elemento en común, y es que la mayoría de las Universidades, considera que son contenidos básicos (troncales) para cualquier licenciado. Esto puede ser debido fundamentalmente a:

- La Natación: es necesario el conocimiento del medio acuático y las posibilidades y beneficios de realizar ejercicio físico en el mismo.
- El Atletismo: es la base de cualquier movimiento humano: correr, saltar y lanzar. En su desarrollo y evolución, se ha originado la teoría del entrenamiento, y posteriormente se ha adaptado a otros deportes.

Por el contrario, el ciclismo ha sido una materia poco favorecida históricamente en los planes de estudio de las Licenciaturas de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, actualmente, y de Educación Física, anteriormente. Bien es cierto que dentro de los deportes denominados *individuales* (Parlebas, 1981), ha sido siempre la asignatura descartada si no había créditos suficientes para todas las materias. Únicamente 9 universidades tienen en su plan de estudios (5 como asignatura optativa y 4 como troncal) la asignatura de ciclismo.

Esto puede ser debido, en varias ocasiones, por la falta de recursos para realizar la parte práctica de la asignatura, y por otra parte, la propia historia del deporte de competición del ciclismo en ruta siempre ha sido muy cerrada hacia su entorno. Bajo nuestro punto de vista, esto no es excusa para que no se imparta una asignatura fundamental en los contenidos básicos de cualquier licenciado, puesto que el desarrollo de ejercicio físico encima de la bicicleta es un elemento fundamental y con características muy positivas para el ser humano.

En cuanto al Triatlón, como citamos anteriormente, únicamente dos Universidades (INEF de Madrid y las Palmas de Gran Canaria) imparten una asignatura específica de Triatlón. Son de carácter optativo y tiene una carga actual de 4,5 créditos (45 horas de clases presenciales). Los programas de estas asignaturas se encuentran en los anexos 1 y 2, del presente trabajo.

Los objetivos generales de cada asignatura son los siguientes:

→ Universidad de Las Palmas de Gran Canaria:

- Conocer la terminología básica del triatlón.
- Conocer las fuentes bibliográficas más específicas de este ámbito.
- Conocer los fundamentos técnicos y tácticos fundamentales de las especialidades del triatlón.
- Conocer los fundamentos del entrenamiento del triatlón.
- Conocer los materiales utilizados en el triatlón.
- Conocer las bases de repertorios y datos informatizados más adecuados para la búsqueda de información sobre aspectos relacionados con el triatlón.
- Adquirir una perspectiva histórica acerca de los conocimientos sobre el triatlón.



- Conocer los fundamentos fisiológicos y biomecánicos sobre los que se asientan los conocimientos del entrenamiento de triatlón.
- Integrar los conocimientos adquiridos sobre triatlón con los adquiridos en otras materias afines.
- Adquirir los recursos y fundamentos necesarios que permitan argumentar coherentemente la defensa de sus criterios sobre el entrenamiento de triatlón.

➔ Universidad Politécnica de Madrid. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (INEF):

- Conocer el reglamento y la historia del triatlón.
- Saber aplicar los métodos de entrenamiento para desarrollar cada segmento.
- Conocer los materiales específicos de cada segmento.
- Aplicar los métodos de planificación al Triatlón.

Analizando los objetivos generales de ambas asignatura, y los de los planes de estudio de la Escuela de Entrenadores de la FETRI, se observa una línea de trabajo en común acuerdo con los campos temáticos que apoyan al entrenamiento deportivo en su desarrollo: la biomecánica, la fisiología, la psicología y la sociología.

Esta línea refuerza y confirma la idea de independencia de esta materia como asignatura, puesto que sus contenidos son diferentes de los que se puedan impartir en las materias de las especiales que lo componen.

Los tres deportes (natación, ciclismo y atletismo) que componen el Triatlón cuentan con más de 100 años de historia y desarrollo cada uno. El triatlón es un joven deporte, apenas 30 años de existencia, y que puede justificar su existencia en consonancia con los otros tres deportes con los siguientes argumentos:

- Es un deporte dinámico, atrayente y divertido, en continua evolución, en una época en la que los tres deportes que lo componen sufren una involución en su número de licencias federativas.

- Se desarrolla en dos medios diferentes (el acuático y el terrestre), utilizando 3 técnicas diferentes de movimiento (nado, pedaleo y carrera a pie), lo cual es muy beneficioso para el desarrollo de la condición física y motriz.
- Combina acciones cíclicas de movimiento (nado, pedaleo y carrera a pie), con acciones acíclicas (transiciones), contribuyendo al desarrollo de la inteligencia y memoria motriz.
- Se desarrolla en un entorno abierto, y las situaciones de competición, técnicas y tácticas deben ser adaptadas al mismo, contribuyendo a un desarrollo mayor de la memoria motriz y coordinación motora, frente a los deportes que se desarrollan en situaciones cerradas (natación en piscina, atletismo y ciclismo en pista).
- Desarrolla, en su mayoría, el metabolismo aeróbico, con lo cual es muy adaptable a la mayor parte de la población para su práctica, ya sea competitiva o no.
- Desarrolla un concepto fundamental del entrenamiento en el siglo XXI, “el entrenamiento cruzado” (Millet, Candau, Barbier, Busso, Rouillon y Chatard, 2002). Diferentes cargas de entrenamiento aplicadas de diferente forma de trabajo muscular, en diferente medio, contribuyen a una mejora general de la condición física y la condición perceptivo-motriz.
- Es un deporte que se conjuga con el desarrollo sostenible y la convivencia con el medio ambiente, puesto que su desarrollo y disfrute se basa en el medio natural (el mar, océanos, lagos, ríos, caminos, parques, playas...).

Respecto a la Universidad de Alicante, en su primer plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (segundo ciclo), se presentaba una asignatura optativa con el descriptor de Triatlón. Su nombre era *Deportes Individuales II: Gimnasia y Triatlón* (4,5 créditos), pero, en posterior modificación del plan de estudios, el descriptor de triatlón fue eliminado.

Asimismo, la Universidad de Alicante, desde el curso 2008/2009, acoge la actividad física dirigida de Triatlón y un Centro de Tecnificación Universitario, que engloba tres niveles de objetivos:

- La formación integral de personas en el rendimiento deportivo junto con el académico, denominándose este grupo como de *Tecnificación*.
- La promoción del deporte del triatlón como medio de actividad física y hábito saludable, denominándose este grupo como *escuela deportiva* de Triatlón.
- La colaboración en la organización de eventos competitivos promocionales del deporte del Triatlón, como por ejemplo: el día del Triatlón de la mujer, el campeonato zonal universitario, etc.

### **2.2.2 Inclusión del Triatlón en la Estructura del Título de Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte**

La Declaración de Bolonia (Italia), suscrita por los Ministros de Educación de 29 países europeos reunidos en esta ciudad, los días 18 y 19 de junio de 1999, marca el inicio oficial del proceso de convergencia hacia un Espacio Europeo de Educación Superior, en el que participan todos los estados miembros de la Unión Europea y otros países europeos de próxima adhesión. Uno de los objetivos de la Declaración de Bolonia es que este proceso debe culminar en 2010. Por lo tanto, próximos a esa fecha, la Universidad de Alicante se encuentra inmersa en la elaboración de propuesta del Título de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

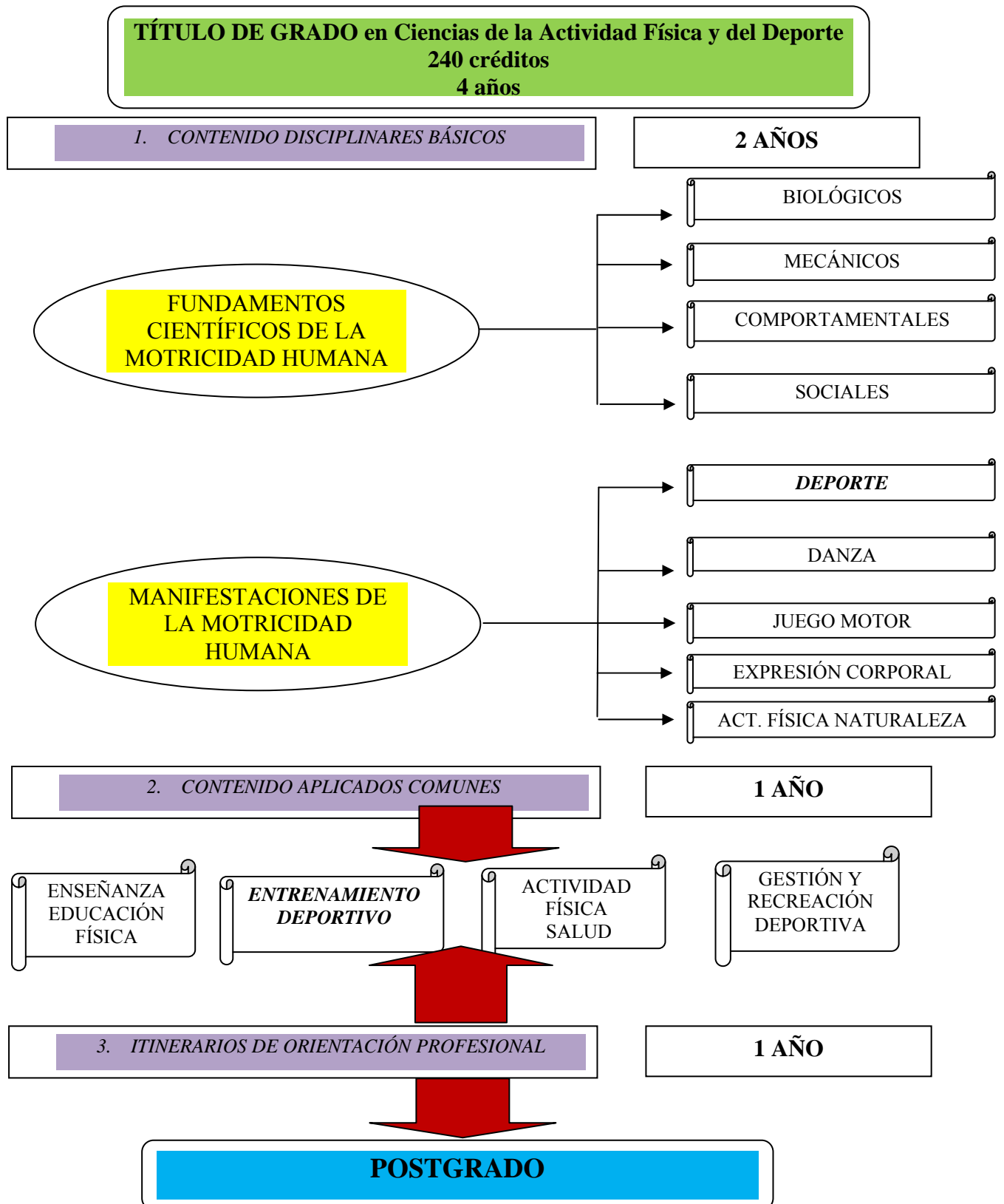
De forma genérica, el diseño del título (figura 6) se sustenta en la aplicación de principios epistemológicos, científicos y académicos de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, de acuerdo a los siguientes criterios:

- a. La propuesta de 240 créditos se sustenta en el hecho de que el estudiante tenga una sólida formación académica, razón por la cual proponen ir al máximo posible de créditos formativos.
- b. La propuesta de troncalidad se concreta en el 64% del total, siguiendo el criterio de determinar un número reducido de créditos troncales, dentro del rango permitido por la ANECA (60-75%). Se traslada a las Universidades la responsabilidad de completar, bajo su autonomía, el 36% restante con materias obligatorias y optativas\*.
- c. Se propone como denominación del título, el de *Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, de acuerdo a la opinión mayoritaria de todos los colectivos encuestados, y de acuerdo a un análisis epistemológico de sus términos.
- d. La propuesta de troncalidad responde al equilibrio necesario entre el conocimiento disciplinar básico (saber) y el conocimiento aplicado (saber hacer específico), propio de nuestros estudios. El objetivo es conjugar una formación básica común, con una formación orientada al mercado laboral que desarrolle las competencias profesionales propias del ámbito profesional.
- e. Se propone una estructura de contenidos a lo largo de los cuatro años, con la siguiente distribución:
  - 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> curso. Formación básica y común (conocimiento disciplinar básico).
  - 3<sup>er</sup> curso. Formación aplicada común (conocimiento aplicado), en el cual el alumno conozca y aplique las competencias profesionales de cada una de las orientaciones profesionales, dado que el título genérico le capacita profesionalmente para desempeñar su labor en algunos de los cinco campos profesionales definidos.

- 4º curso. Formación orientada a un perfil profesional. La optatividad de cada itinerario introduce al alumno en uno de los perfiles profesionales, al objeto de adquirir un conocimiento más especializado que deberá continuar con el postgrado.
- f. Para la inclusión de los diferentes contenidos disciplinares, como descriptores, se utilizaron los siguientes criterios:
- Se incluyeron los contenidos disciplinares más valorados por los cuatro colectivos participantes en el estudio, de acuerdo a un criterio de ponderación, en el cual se primaba, por este orden (docentes, graduados, profesionales y alumnos)
  - Se incluyeron los contenidos disciplinares con mayor base científica (asociaciones específicas, publicaciones científicas reconocidas, proyectos de investigación financiados, etc.).
  - Se incluyeron los contenidos disciplinares de formación común, tanto de conocimiento disciplinar básico, como de conocimiento aplicado, proponiendo que los contenidos disciplinares específicos se desarrollen a través de la optatividad.

Los *objetivos* comunes parten de una estructura de objetivos en tres niveles, buscando el equilibrio entre el saber (conocimiento básico y específico de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte) y el saber (competencias para el ejercicio de la profesión):

- Conocimientos disciplinares básicos (saber)
- Competencias profesionales específicas (saber hacer específico)
- Competencias instrumentales (saber hacer común)



**Figura 6.** Estructura básica del título de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. 240 ECTS. 1 crédito ECTS es igual a 25 horas. 64% troncalidad y 36% materias obligatorias y optativas propuestas por cada universidad.

**1. CONOCIMIENTO DISCIPLINAR BÁSICO**

*1. Ciencia y motricidad humana (4 créditos ECTS).*

- 1.1 Fundamentos conceptuales de la ciencia de la actividad física y el deporte.
- 1.2 Metodología de la ciencia de la actividad física y el deporte.

*2. Fundamentos biológicos y mecánicos de la motricidad humana (22 créditos ECTS).*

- 2.1 Fisiología del ejercicio.
- 2.2 Kinesiología.
- 2.3 Biomecánica del movimiento humano.

*3. Fundamentos comportamentales y sociales de la motricidad humana (18 créditos ECTS).*

- 3.1 Desarrollo motor.
- 3.2 Control y aprendizaje motor.
- 3.3 Análisis comportamental del deporte.
- 3.4 Fundamentos socio-culturales de la actividad física y el deporte.

*4. Manifestaciones de la motricidad humana (18 créditos ECTS).*

- 4.1 Habilidades motrices básicas.
- 4.2 Juegos motores.
- 4.3 Expresión corporal
- 4.4 Danza
- 4.5 Actividad física en la naturaleza

*5. Fundamentos de los Deportes (42 créditos ECTS)*

- 5.1 Fundamentos técnico-tácticos del deporte
- 5.2 Iniciación deportiva
- 5.3 Deportes individuales
- 5.4 Deportes colectivos
- 5.5 Deportes de lucha y adversario

**Figura 7.** Contenidos Troncales de la Titulación.

La definición de las *competencias* se ha realizado manteniendo una premisa, todos los graduados alcanzaran un dominio de las competencias básicas, en cada uno de los perfiles profesionales, al objeto de garantizar una inserción profesional cualificada, independiente de que a lo largo de la formación permanente deban realizar una formación más especializada, en el campo profesional en el que trabajen.

Concretamente, la asignatura de *Deportes Individuales: Triatlón* se podría encontrar situada (figura 7) en el 2º año de la licenciatura, dentro de los contenidos disciplinares básicos, como contenido troncal, en los *Fundamentos de la motricidad humana*, como uno de los deportes individuales a estudiar, encuadrado en uno de los cinco bloques troncales a realizar, denominado *Fundamentos de los Deportes*.

Una vez encuadrada la enseñanza del Triatlón en la futura estructura de los títulos de grado, y analizando la situación actual de su enseñanza, tanto en las Facultades de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte como en la Escuela de Entrenadores de la FETRI, proseguimos con el desarrollo del marco teórico de la investigación, y nos adentramos en el análisis de los factores de rendimiento en el deporte, sirviendo estos de base para el análisis de los resultados de nuestra investigación, y su aplicación a la propuesta de contenidos del programa de la asignatura.



### 2.3 Factores de Rendimiento en el triatlón

El proceso de entrenamiento deportivo es un complejo que se desarrolla normalmente en base a una planificación de las cargas de trabajo que el entrenador va a aplicar a su/s deportista/as. Para realizar esa planificación, el entrenador debe basarse en varios datos y hechos, unos objetivos y otros subjetivos, que le den información. Estos pueden ser de dos tipos:

- Unos acerca de la competición a preparar y las demandas que esta exige para lograr el éxito.
- Otros acerca del proceso que se está produciendo y las consecuencias que el mismo tiene en el deportista que prepara.

Estos datos servirán para poder dirigir el proceso a lo largo de un periodo de tiempo determinado con el mayor éxito posible. Dentro de este complejo proceso, podemos distinguir diferentes fases (figura 8).

En la primera fase, el análisis del deporte, se realiza la determinación de los factores que influyen en el rendimiento, así como la determinación del orden de importancia de estos factores en el resultado final de la competición.

Determinar los factores de rendimiento es fundamental para optimizar el proceso de entrenamiento de una modalidad deportiva. Para determinar los factores de rendimiento deportivo de una modalidad, es necesario realizar un análisis de los mismos desde diferentes perspectivas (figura 9).

Estas perspectivas abarcan diferentes campos temáticos, que requieren de un análisis minucioso de cada uno de ellos y de su interacción, para determinar la influencia en el rendimiento deportivo.

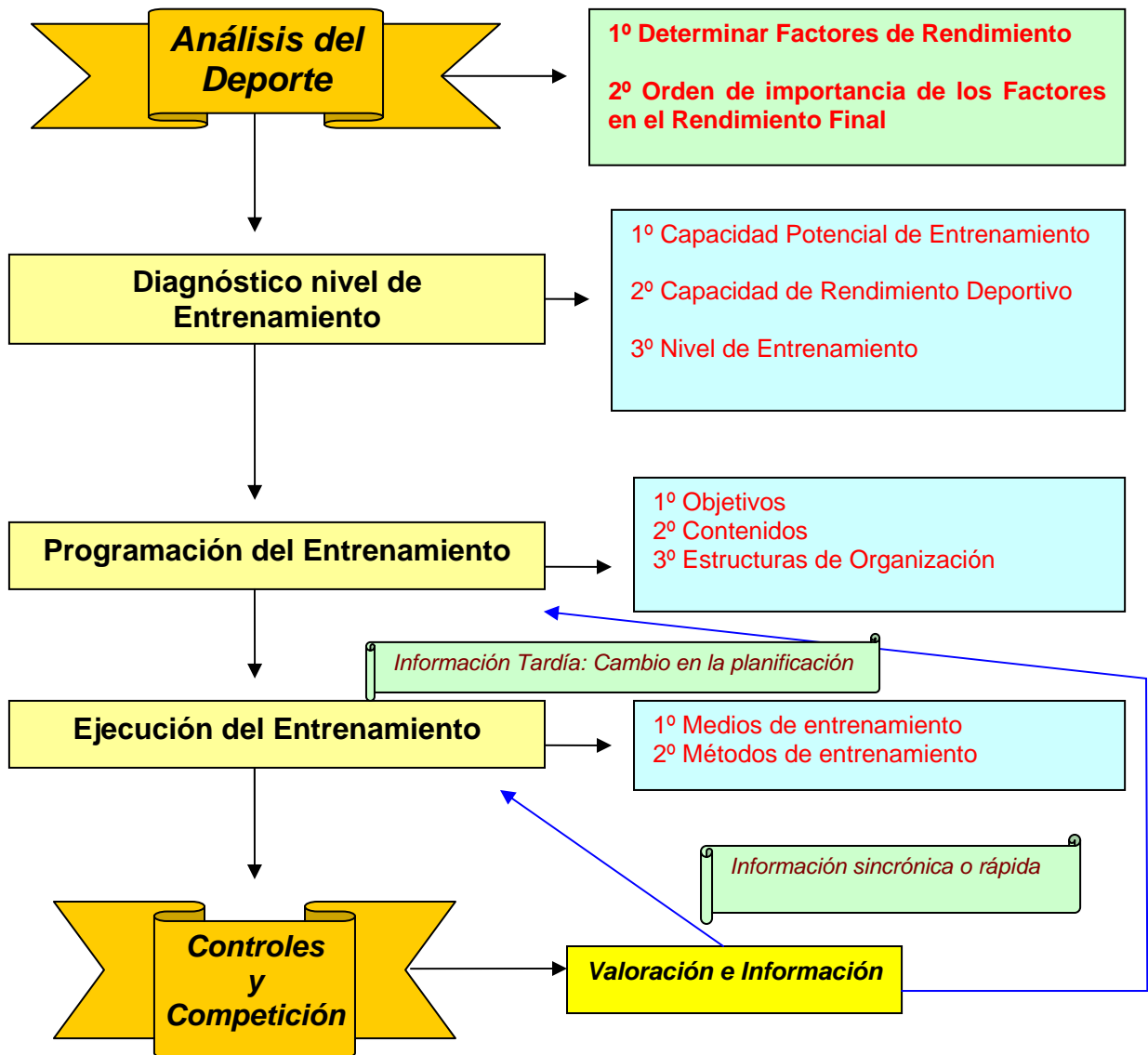
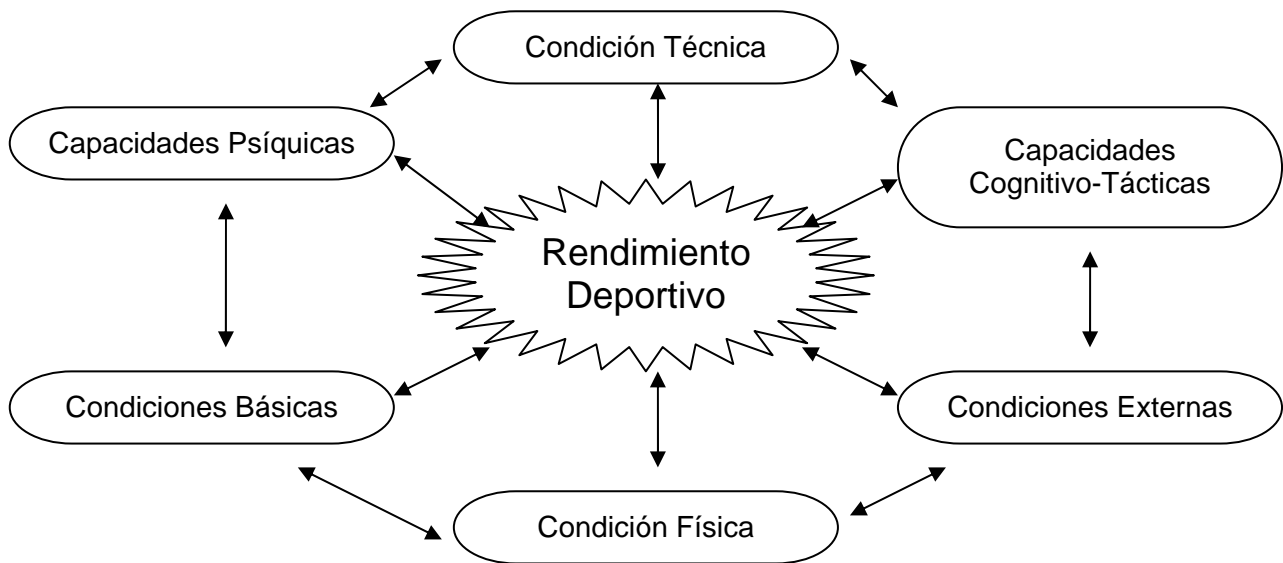


Figura 8. Fases del Proceso de Entrenamiento. Adaptado de Cuadrado, 2004.



**Figura 9.** Adaptado de Ehlenz, Grosser y Zimmermann, 1990.

### 2.3.1 Tipologías de análisis de los factores de rendimiento en el deporte

Para determinar los factores de rendimiento de un deporte, se pueden realizar diferentes análisis. Vamos a describir diferentes metodologías de análisis, en función de los objetivos que tenga el mismo (Sánchez, 2000):

#### → *Análisis analítico*

Es el análisis que se basa en la conceptualización de la programación deportiva y el desarrollo de los componentes básicos del deporte (Matveev, 1983 y Platonov, 1988), donde se analizan todos los condicionantes físicos, técnicos y tácticos, que influyen en el rendimiento deportivo. Dentro de este, se incluirían los aspectos condicionales como son la fuerza, resistencia, velocidad, etc., y los aspectos técnicos, tácticos, estratégicos y psicosociales como son la motivación, la atención, la concentración, etc.

→ ***Análisis Estructural***

Es el análisis de la estructura del juego, desde un punto de vista pedagógico, como la estructura del juego en deportes colectivos (Bayer, 1975). Los elementos analizados son: el móvil, el terreno, las zonas de marca o puntuación, las reglas, los compañeros y los adversarios.

→ ***Análisis Funcional***

El cual analiza las funciones que desempeñan los/as deportistas dentro del deporte (Bayer, 1986). Bayer establece dos situaciones básicas, para los deportes colectivos, como punto de partida a partir de la posesión o no del móvil o del balón. Según esto, establece dos fases: una de ataque y otra de defensa.

→ ***Análisis Ergogénico***

En el cual se determinan los componentes de la carga interna y externa del deportista, que nos indican la exigencia fisiológica del deporte. Los componentes de la carga interna son: la frecuencia cardiaca, el consumo máximo de oxígeno, el umbral anaeróbico y la producción de ácido láctico, que acontecen en el deportista durante la competición. Los componentes de la carga externa son: las distancias recorridas, el tiempo invertido en recorrerlas y las acciones realizadas por deportistas en la competición. También analiza la capacidad motora necesaria para la realización adecuada de los gestos específicos deportivos. Dentro de estas habilidades, se incluyen los tipos de desplazamiento, saltos, giros, lanzamientos, situaciones de contacto, etc (Refoyo, 2001).

→ ***Análisis Praxiológico***

Se basa en los estudios realizados por Parlebas, en 1981 y 1988, acerca de las relaciones existentes entre los componentes que determinan la estructura de los deportes y la “lógica interna”, que el autor determina como un sistema de los elementos

pertinentes a toda situación ludo-motriz, y el abanico de consecuencias prácticas que puede provocar dicho sistema.

Existen, pues, diversos análisis que abarcan todas las posibilidades que se dan en la realidad competitiva del deporte. Para realizar el análisis de los factores de rendimiento en un deporte como el triatlón, teniendo en cuenta sus características (individual y de resistencia) y el objetivo de nuestra investigación, hemos creído que los análisis más convenientes a realizar son el *análisis ergogénico*, para la determinación de la carga externa e interna que supone las demandas fisiológicas de la competición; y el *análisis analítico*, para la determinación de los condicionantes físicos, técnicos y tácticos.

Como punto de partida, vamos a realizar una revisión bibliográfica de los factores de rendimiento en Triatlón Olímpico, estudiados hasta la fecha, en base a un análisis analítico para determinar todos los condicionantes físicos, técnicos y tácticos; y a un análisis ergogénico de la carga interna para determinar la exigencia fisiológica que demanda la competición. A partir de este marco teórico y en base a la metodología que describiremos, realizaremos un análisis basado en la carga externa que demanda la competición de Triatlón Olímpico Élite. Determinaremos unas conclusiones respecto al rendimiento en competición, que nos servirán como base, para realizar los contenidos del programa de la asignatura, que sirva para enseñar las claves para lograr el éxito a los futuros entrenadores de este deporte.

### **2.3.2 Análisis analítico de los factores de rendimiento en Triatlón Olímpico**

A continuación vamos a desarrollar un análisis analítico de los factores de rendimiento en el Triatlón Olímpico. Es el análisis que se basa en la conceptualización de la programación deportiva y el desarrollo de los componentes básicos del deporte (Matveev, 1983 y Platonov, 1988), donde se analizan todos los condicionantes físicos, técnicos y tácticos, que influyen en el rendimiento deportivo. Dentro de este, se incluirían los aspectos condicionales como son la fuerza, resistencia, velocidad, etc., y los aspectos técnicos, tácticos, estratégicos y psicosociales como son la motivación, la atención, la concentración, etc.

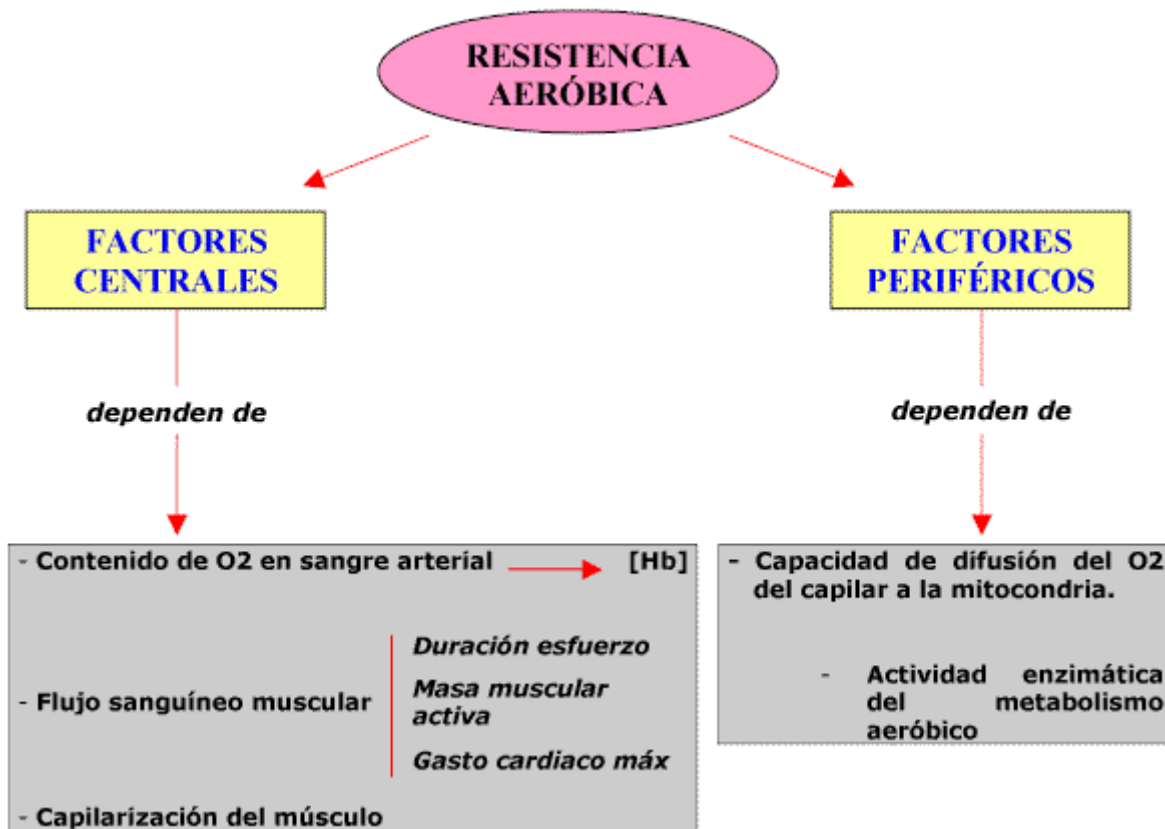
### 2.3.2.1 Condicionantes físicos

#### → La resistencia

La capacidad de rendimiento en el triatlón Olímpico va a estar determinada por la capacidad aeróbica del organismo (Releer, 1994; Chavarren, Dorado, y López, 1996). Esto quiere decir que el entrenamiento ha de procurar al deportista una gran capacidad aeróbica, promoviendo los cambios necesarios para permitir mantener una tasa metabólica aeróbica elevada durante el esfuerzo (O'toole y Douglas, 1995; Bentley, Millet, Vleck, y McNaughton, 2002).

La resistencia, definida por Bompa, 1983, “como el límite de tiempo sobre el cual el trabajo a una intensidad determinada puede realizarse”, empleada en el triatlón Olímpico será:

- *General*, según el volumen de la musculatura implicada, porque interviene más de la séptima parte de la musculatura total del cuerpo.
- *Aeróbica*, condicionada por los factores centrales, capacidad de suministro de oxígeno a la musculatura, y factores periféricos, capacidad de utilización de dicho oxígeno por parte de los músculos implicados (Figura 10).
- *Anaeróbica láctica* (con acumulación de ácido láctico), en momentos puntuales y determinantes de la prueba como: la salida, cambios de dirección en el segmento de natación (boyas), las transiciones, cambios de ritmo en el segmento de ciclismo (siempre con drafting permitido) y la llegada a la meta (Ehrler, 1994; Cejuela, Perez, Villa, Cortell y Rodríguez, 2007).
- *Dinámica y estática*, al trabajar la musculatura de forma concéntrica, excéntrica e isométrica, según diferentes momentos de la prueba. Por ejemplo, en el segmento de ciclismo, la musculatura lumbar trabaja de forma isométrica o el recto anterior en la natación, mientras que la acción muscular del pedaleo es concéntrica y en la carrera a pie la acción es excéntrica más concéntrica (Quigley y Richards, 1996; Cala, Cejuela, Veiga, García, Navarro y Pérez, 2008).



**Figura 10.** Esquema de los factores relacionados con la resistencia aeróbica (Chavarren, Dorado y López, 1996).

- *De base II*, según la importancia dentro del deporte, con el objetivo de crear una adaptación general del organismo a los esfuerzos específicos de resistencia. Es la base para el trabajo de la resistencia específica (García-Manso, 1998).

- *De larga duración III*, según la duración de la carga de competición, siendo esta la resistencia específica del triatlón Olímpico (Harre, 1987). Comprendiendo esta resistencia una duración entre 90 minutos y hasta 6 horas (Duración triatlón Olímpico entre 1h 43' y 2h 15' minutos). El sistema motor de esta resistencia se compone por un 70-80% de las fibras ST (fibras musculares rojas o lentas) y el 20-30% de fibras FT (fibras musculares blancas o rápidas). Las bases energéticas del rendimiento son las reservas de glucógeno (siendo un objetivo del entrenamiento su incremento), y los factores decisivos del rendimiento para ella son (Zint, 1991):

- El umbral anaeróbico
- La capacidad aeróbica

- Depósitos de glucógeno muscular y hepático
- Oxidación de las grasas

### → La fuerza

En relación con otras capacidades condicionales, la resistencia de este deporte necesita una fuerza de base, sobre la cual (al igual que en la resistencia), se pueda sostener el trabajo de fuerza específica de cada modalidad.

En el Triatlón Olímpico, la fuerza de base es la fuerza máxima, la mayor fuerza posible que puede desarrollar una persona, y que depende de: la sección transversal del músculo, la coordinación intermuscular (entre músculos que cooperan en un movimiento determinado) y la coordinación intramuscular (activación sincronizada del mayor número de fibras posibles) (González y Gorostiaga, 1995).

La fuerza específica es la *fuerza resistencia*, siendo la capacidad que va a permitir repetir la intensidad de esfuerzo en acciones de larga duración (Bompa, 1983). Siendo cíclicas las disciplinas que componen el Triatlón, son una sucesión de cargas repetitivas a lo largo de un periodo de tiempo largo (2 horas aprox.). Releer (1994) indica que la fuerza resistencia está casi al mismo nivel de importancia que la resistencia aeróbica. Existen investigaciones donde se demuestra que un entrenamiento conjunto de esta capacidad con la resistencia aeróbica puede retrasar notablemente la aparición de la fatiga, compitiendo al 80% del  $VO_2$ máx (Hauswirth, Lehenaff, Dreano y Savonen, 1999). Es importante indicar que la *fuerza resistencia es relativa* al peso del triatleta, determinante en la carrera a pie y en el segmento de ciclismo si la orografía del terreno presenta desniveles pronunciados (Bentley, Cox, Green y Laursen, 2007).

Una interacción fundamental en el Triatlón Olímpico es la necesidad de una *fuerza velocidad*, que permita realizar las acciones de resistencia anaeróbica láctica en los momentos decisivos de la prueba (Ehrler, 1994). Más específicamente, podemos hablar de una *fuerza de arranque*, capacidad de generar tensión máxima al principio de la contracción muscular (González-Badillo y Gorostiaga, 1995), siendo la resistencia que hay que vencer pequeña, como en una brazada en natación, venciendo la resistencia de forma, de oleaje y de fricción o rozamiento; una pedalada en ciclismo, venciendo la resistencia aerodinámica y del desarrollo (rodadura, gravedad, fricción y falta de



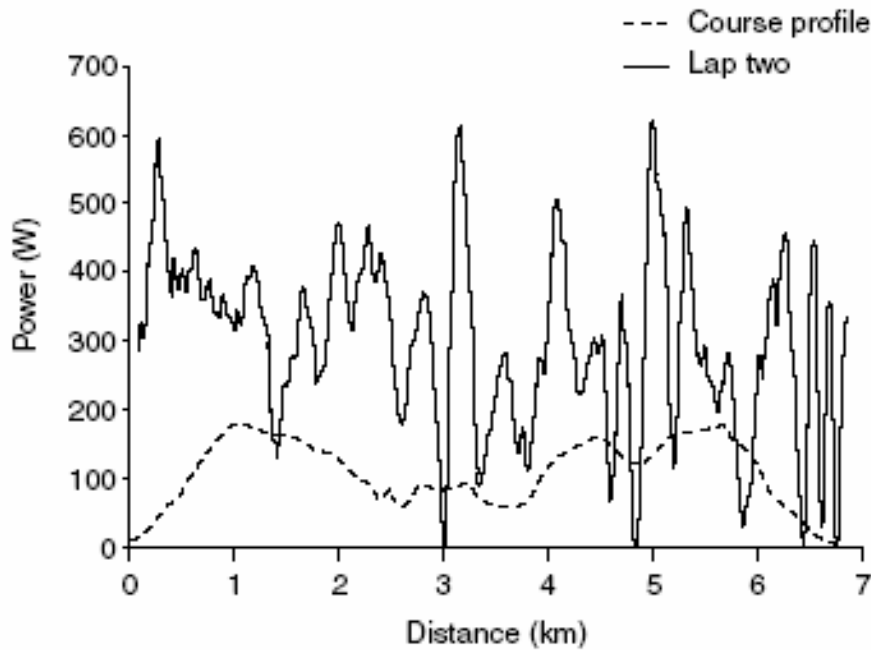
rigidez) o una zancada en la carrera a pie, venciendo la resistencia de la gravedad y aerodinámica (Gil, Guitierrez y Sanchez, 2000).

La producción de fuerza la podemos medir en el Triatlón durante el segmento de ciclismo. Esta fuerza se manifiesta en forma de potencia. La habilidad de generar picos de potencia en periodos cortos de tiempo, en arrancadas o ataques, para poder seguir al pelotón o grupo en subidas, curvas o los cambios de ritmo se ve afectada negativamente por el efecto de la fatiga del segmento de natación (Bentley, Millet, Vleck y McNaughton, 2002). Igualmente, que se reduce la producción de potencia media (191 vs 159 w) (Kreider, Boone, Thompson, Burkes y Cortes, 1988.).

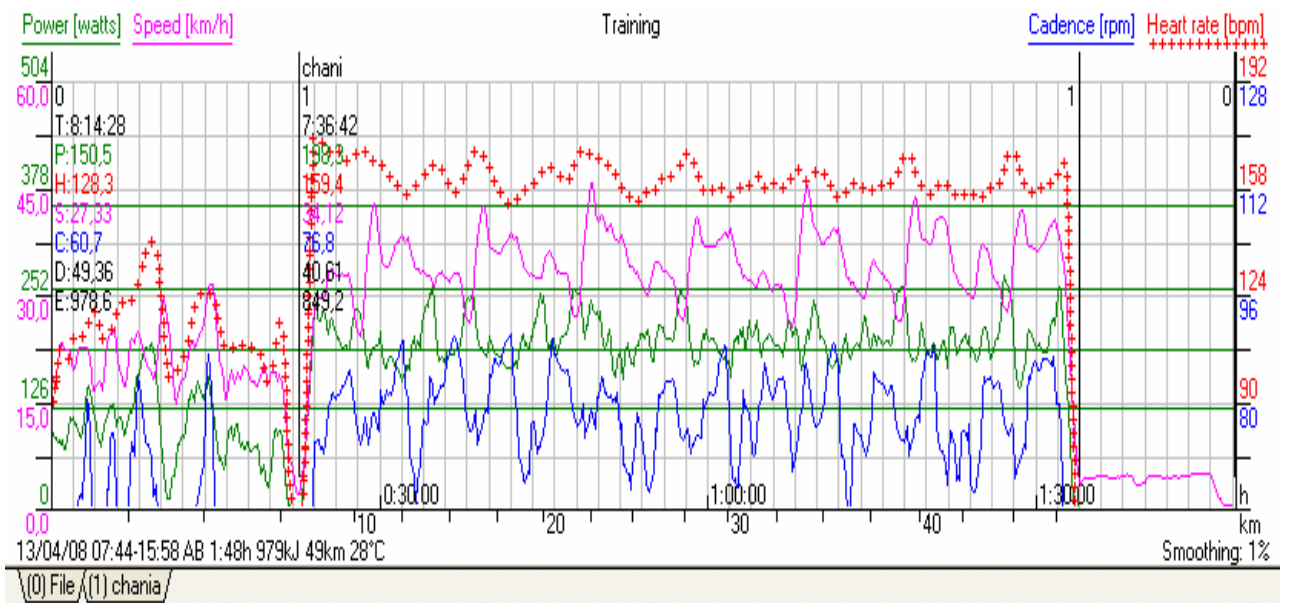
**Tabla 11.** Potencia y cadencia de pedaleo, de un triatleta varón, recogida en la Copa del Mundo Sydney, Australia, 2000. (Bentley, Millet, Vleck y McNaughton, 2002).

Nº vuelta	1	2	3	4	5	6
Media de Potencia (W)	282±153	300±159	233±174	231±172	267±152	266±161
Pico de Potencia (W)	710	675	696	679	695	689
Media de Cadencia de Pedaleo (rpm)	76	76	65	66	71	70
Pico de Cadencia (rpm)	122	117	119	146	125	111

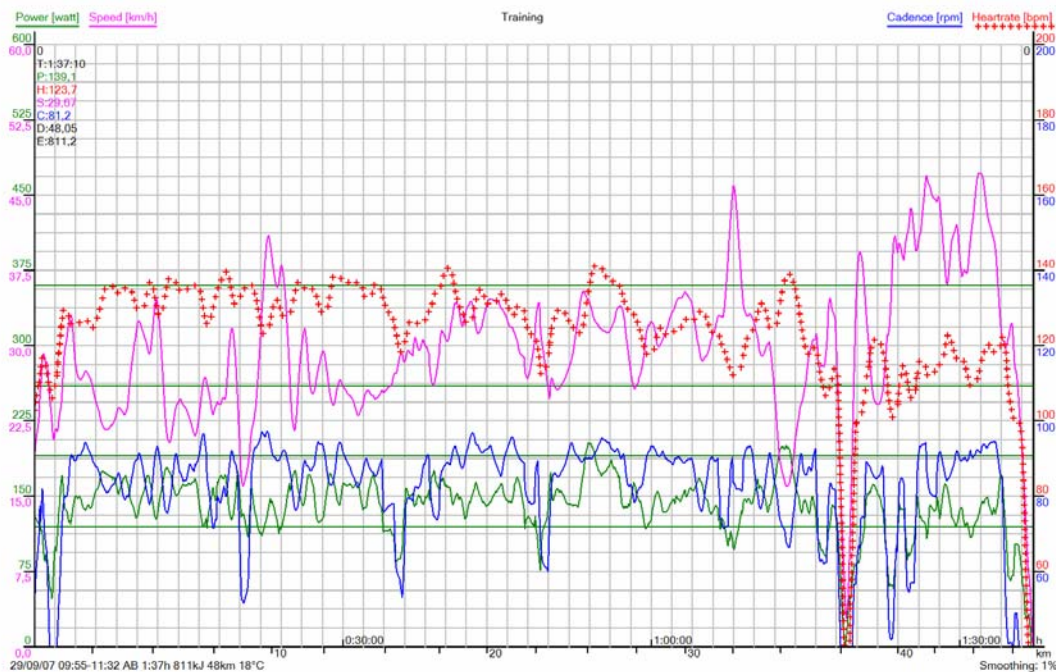
En el Triatlón Olímpico Elite, la producción de potencia durante el segmento de ciclismo es variable, oscila en función de dos variables. Una, las tácticas que se desarrollen en la competición: intento de escapadas, demarrajes, cambios de ritmo o mantenimiento del ritmo. Y dos, la orografía del segmento, si existen o no dificultades montañosas. En las figuras, 11, 12 y 13, y la tabla 11, encontramos referencias de los valores de potencia pico y medios, así como la oscilación de los mismos, en competición de Triatlón Olímpico Elite, tanto masculino como femenino.



**Figura 11.** Ejemplo de potencia generada en vatios, por un triatleta masculino, en una vuelta, 2ª (7 km) en la Copa del Mundo de triatlón, Sydney 2000. (Bentley, Millet, Vleck y McNaughton, 2002).



**Figura 12.** Potencia (vatios), velocidad (Km/h), cadencia de pedaleo (rpm) y frecuencia cardiaca (ppm) desarrollada en competición Elite femenina, Chania (Grecia), 2008, durante el segmento de ciclismo.



**Figura 13.** Potencia (vatios), velocidad (Km/h), cadencia de pedaleo (rpm) y Frecuencia cardiaca (ppm) desarrollada en competición Elite masculina, Copa del Mundo 2007, durante el segmento de ciclismo.

En la actualidad, los valores de potencia en el segmento de ciclismo son muy útiles en la preparación de las competiciones. Normalmente los circuitos del segmento de ciclismo de las competiciones son conocidos y se repiten en cada edición de las pruebas. Los triatletas graban estos datos en sus medidores de potencia (SRM, Powertab), donde también registran la frecuencia cardiaca, la velocidad y la cadencia de pedaleo, y a partir de los datos recogidos simulan entrenamientos en condiciones parecidas, a los circuitos en los cuales van a competir.

### → La velocidad

La velocidad es una capacidad que en los deportes cíclicos, como el triatlón, depende de la técnica, la fuerza y la resistencia (García-Manso, Navarro, Ruiz, y Martín, 1998). La velocidad que demanda el Triatlón Olímpico es:

- *Velocidad de reacción simple.* Es la capacidad de responder en el menor tiempo posible a un estímulo, conociendo ese estímulo y la respuesta a ejecutar (García, Navarro, Ruiz, y Martín, 1998), en la salida de la prueba, ya sea salida a pie de playa

(correr en dirección al agua hacia la primera boya) o lanzándose de cabeza desde un pontón.

- *Velocidad máxima*. Es la capacidad de desplazarse a la mayor velocidad posible, o de llevar a cabo esfuerzos de forma cíclica a la máxima velocidad posible, depende de la frecuencia y amplitud de movimientos (García, Navarro, Ruiz, y Martín, 1998). Decisiva en la resolución de muchas pruebas de triatlón olímpico, donde se llega a la meta junto con otros rivales, y la victoria depende del sprint final (Cejuela, 2006d).

- *Velocidad resistencia*. Es la capacidad de mantener movimientos a velocidad máxima o submáxima principalmente globales cíclicos (García, Navarro, Ruiz, y Martín, 1998). Requiere una gran capacidad anaeróbica, en el caso del triatlón Olímpico, anaeróbica láctica, para desarrollar la tolerancia al trabajo neuromuscular eficaz en un medio ácido. Se da en los momentos decisivos de la prueba (Bentley, Cox, Green y Laursen, 2007).

### → La flexibilidad

La flexibilidad como factor de rendimiento en el triatlón va unida al concepto de técnica. Ello se debe a que, para la realización correcta de determinados gestos técnicos, sobre todo en natación, se requieren unos valores altos de flexibilidad y amplitud en determinadas articulaciones, músculos, ligamentos y tendones.

Por una parte, se requiere una *flexibilidad de trabajo*, demandada para ejecutar todos aquellos movimientos necesarios para una modalidad deportiva (Matveev, 2001), por factores mecánicos o intrínsecos, que posibiliten una buena movilidad articular de:

- *Articulación del hombro*. Para la técnica de estilo crol en el segmento de natación. Estilo más rápido de nado.
- *Articulación del codo*. De nuevo, para el estilo crol de nado.
- *Tobillo*. Tanto para el estilo crol de nado como para posibilitar una buena reactividad en el impulso de la carrera a pie.
- *Tronco*. El nado en aguas abiertas también implica que los triatletas deban realizar un mayor rolido (Hutteau, Bertucci y Lodini, 2007). También el tronco aguanta la

posición flexionada durante el pedaleo, y los impactos de cada zancada en la carrera a pie.

- *Rodilla*. Soporta las cargas del pedaleo y la carrera a pie, así como también ayuda a la realización de un correcto batido de piernas.
- *Cadera*. Millet y Vleck (2000) encontraron una asimetría de paso y un aumento en el movimiento de oscilación de la cadera tras el segmento de ciclismo. La cadera o cintura pélvica es la zona corporal (articulación coxo-femoral) más importante del triatlón. Ella es la que soporta los impactos de la carrera a pie (junto con la zona lumbar), la que provoca la zancada (paso pélvico), la que fija la posición en la bicicleta, y desde la cual parte el batido de piernas en la natación e interviene en el rolido.

Estos factores intrínsecos se ven condicionados por la herencia genética del sujeto, la flexibilidad involuciona con la edad (Matveev, 2003). De ellos también depende la elongación músculo-ligamentosa, que comprende la flexibilidad, la capacidad de llevar las articulaciones al máximo recorrido posible, y el *componente elástico*, el estímulo que contrae la musculatura y después de deformarse vuelve a la postura inicial (Matveev, 2003). Este componente es determinante en el Triatlón al ejecutarse la carrera a pie en condiciones de fatiga precedente porque perjudica la frecuencia y amplitud de zancada, teniendo que realizar un trabajo de mejora de la elasticidad de la musculatura flexora y extensora de cadera, rodilla y tobillo, que nos permita una mayor amplitud de movimiento y una mayor relajación en situaciones de fatiga. Esta va acompañada de un trabajo de compensación de la musculatura isquiotibial, respecto al cuádriceps, puesto que en el segmento de ciclismo, éste, efectúa un trabajo muy acentuado (Millet, Millet, Hofmann y Candau, 2000).

### → La coordinación

Es una capacidad fundamental porque es necesario dominar las técnicas de tres disciplinas deportivas distintas y realizadas de forma consecutiva, a fin de optimizar la economía del movimiento, puesto que se realizan con fatiga precedente, excepto la natación (Sleivert y Rowlands, 1996). Es importante saber adaptarse y pasar de una disciplina a otra de la forma menos traumática posible (Hue, Le Gallais, Chollet, Boussana y Prefaut, 1996). Además, en la distancia Olímpica, el tiempo para adaptarse debe ser mínimo para optimizar el rendimiento final.

## → La Morfología

Landers, Blanksby, Ackland, y Smith (2000) compararon a nivel morfológico y de rendimiento, 71 triatletas absolutos y júnior, todos ellos participantes en los campeonatos del mundo de Triatlón de 1997. Se tomaron 28 medidas antropométricas, que se resumieron en 4 parámetros: masa muscular, masa grasa, masa ósea y longitud de los segmentos corporales. Aplicando ecuaciones de regresión, comprobaron la escasez de masa grasa, siendo esta la característica más relacionada con el éxito global en la prueba. La longitud de los segmentos corporales también mostró importancia, sobre todo la envergadura, manos y pies grandes, fundamentales para el segmento de natación.

Leake y Carter (1991), tras el estudio antropométrico de 16 chicas triatletas, concluyen que las medidas antropométricas no son un gran indicador de predicción del rendimiento en Triatlón. Al comparar los valores obtenidos con los correspondientes a corredoras y nadadoras, los autores indican que las triatletas se asemejan más al somatotipo de las segundas.

Sleivert y Rowlands (1996) indican que los triatletas se asemejan más en talla y peso a los ciclistas, menos altura y peso que los nadadores y más que los corredores. Estos autores también concluyen que un exceso de altura y peso suele ser perjudicial, sobre todo cuando el exceso de peso proviene de un alto porcentaje de tejido graso, a pesar del beneficio teórico que esto tiene en la flotabilidad.

En la tabla 12 encontramos valores de referencia de triatletas internacionales y de deportistas de cada uno de los deportes que componen el Triatlón, pero aún existen pocos estudios para indicar con exactitud cuáles son los parámetros antropométricos requeridos para el éxito en Triatlón, y éstos se deberían de diferenciar por las distancias de competición que afrontan los triatletas. No obstante, podemos indicar las características que deben presentar los sujetos para favorecer el rendimiento:

- Una talla elevada de envergadura.
- Gran tamaño de pies y manos.
- Poco porcentaje de tejido graso.

**Tabla 12.** Características físicas de triatletas de nivel internacional y de deportistas que se especializan en las disciplinas individuales que comprenden el triatlón. Datos extraídos de AADBase, 1995; Burke, Faria y White, 1990; Ford, 1984; Foley y cols. 1989; Leake y Carter, 1991; Mazza, Ackland, Bach y Cobolito, 1994; O'Toole y Douglas, 1995; Withers, Craig y Cols. 1987; Withers, Whittingham y cols. 1987. MD= Nadadores de Media Distancia (200-800 metros).

Deportistas	Varones			Féminas		
	Altura (cm)	Peso (kg)	% Grasa	Altura (cm)	Peso (kg)	% Grasa
Triatletas	176,5±7,6	69,4±7,2	7 a 10	167,2±4,5	57,7±6,5	13 a 18
Nadadores	183,1±8,3	74,3±9,2	7 a 10	171,9±5,7	63,5±6,1	16 a 19
Ciclistas (Contra-reloj)	186,3±7,3	76±6,9	6 a 9	165±1,8	55±2,1	12 a 15
Corredores (10000m)	177,9±3,6	65±7,1	6 a 8	165,4±5,3	54,1±5,4	12 a 14

### 2.3.2.2 Condicionantes técnicos y tácticos

Estos condicionantes los vamos analizar segmento por segmento, incluidas las transiciones, puesto que el medio donde se desarrollan es diferente, y por lo tanto, las adaptaciones técnico-tácticas también.

#### Segmento de natación

##### → Condicionantes técnicos

Las exigencias técnicas en este segmento van a ser altas, puesto que una buena técnica de nado favorecerá el avance y el ahorro de energía, fundamental para los segmentos siguientes. De ahí que una buena eficiencia energética, relación entre energía gastada y trabajo realizado, sea de vital importancia en este segmento. El reglamento de Triatlón permite utilizar cualquier técnica de nado para recorrer la distancia del segmento mientras no se pongan los pies en el suelo. La técnica que utilizan todos/as triatletas, por ser la más rápida y económica, es la técnica de estilo crol. Debido al medio donde se desarrolla el segmento (aguas abiertas), se han de desarrollar adaptaciones específicas de esta técnica, condicionadas por:

- *El traje de neopreno*

Su uso depende de la temperatura del agua, según la reglamentación. Su utilización aumenta la flotabilidad y disminuye la resistencia al avance del agua, existiendo un detrimento de la técnica (Bentley, Millet, Vleck, y McNaughton, 2002). Toussaint (1990) observó que utilizando traje de neopreno se disminuye la fuerza de arrastre un 14 %, a una velocidad de 1,25 m/seg. y un 12% a una velocidad de 1,5 m/seg. Esta disminución de la fuerza de arrastre puede explicar los mejores tiempos empleados en el segmento de natación por parte de los triatletas cuando se utiliza traje de neopreno. Esta reducción de la fuerza de arrastre se debe a un incremento de la fuerza de sustentación, que disminuye, a su vez, la resistencia de forma, debido a las características propias de la suavidad del material.

Cordain y Kopriva (1991) y Parsons y Day (1986) hablan de mejoras de entorno al 7% en el rendimiento, con el uso de neopreno. Chatard, Senegas, Selles, Dreanot y Geysant, 1995, encontraron disminuciones en la acumulación de lactato y aumentos en la longitud de brazada. Se ha demostrado que la mejora del rendimiento con el uso del traje de neopreno depende también de variables tales como: el nivel de entrenamiento del triatleta, del entrenamiento previo con traje de neopreno y de las características antropométricas del sujeto (Hutteau, Bertucci y Lodini, 2007). De esta forma, los triatletas se muestran como peores nadadores, pero el uso del traje de neopreno produce grandes mejoras en el rendimiento en los triatletas, y no así en los nadadores. (Chatard, Senegas, Selles, Dreanot y Geysant, 1995).

- *Nadar a estela o drafting*

Está permitido siempre en cualquier distancia de competición. Debe ser muy tenido en cuenta, tanto en el entrenamiento como en la competición, puesto que nadar detrás de otro competidor reduce notablemente la resistencia frontal, lo cual permite a los triatletas desplazarse a velocidades superiores para un mismo gasto energético o ahorrar energía a una misma velocidad. Aún no está demostrado cuál es la distancia ideal para nadar a estela de otro triatleta, pero sí que esta circunstancia es beneficiosa para el triatleta que la realiza (Bentley, Libicz, Jouglac, Costec, Manettac, Chamarié y Millet, 2007).



*- Frecuencia y amplitud de ciclo*

En las pruebas de triatlón, ha sido descrito por Rivas en 2004, que la frecuencia de brazada que se produce en los primeros metros de un Triatlón Olímpico es similar a la frecuencia de brazadas media que se da en pruebas de 50 metros en piscina. Esta intensidad de nado que se da hasta los primeros 150 o 200 metros se produce con el objetivo de evitar los problemas en la salida masiva y coger la mejor posición posible de cara a afrontar el segmento de natación. Estas frecuencias tan elevadas se vuelven a producir, cada vez que se afronta un giro o cambio de dirección y a la llegada a la T1 (transición natación-ciclismo). Toussaint (1990) comparó la eficiencia de propulsión entre triatletas y nadadores, siendo mayor la de estos últimos, debido fundamentalmente a una mayor amplitud de brazada y velocidad de nado. Según el autor, parece que los nadadores gastan menos energía en mover el agua hacia atrás. Millet, Candau, Barbier, Busso, Rouillon, y Chatard (2002) en un estudio similar, encuentran que el coste energético que le supone a un triatleta el tramo de nado es un 21-29% mayor que el correspondiente a un nadador. Por lo tanto, los triatletas deberían centrar su atención en mejorar la técnica de nado antes de centrarse en hacer volúmenes elevados.

*- Coordinación de brazos y piernas*

Los 1500 metros de nado del Triatlón Olímpico son considerados una distancia de fondo en natación, por ello se utiliza un batido, movimiento alternativo que comienza en la cadera, de 2 tiempos fundamentalmente equilibrador, y se utiliza principalmente a velocidades inferiores. En Triatlón, el batido de 2 tiempos es más lógico, y más aún si se utiliza traje de neopreno. Como prueba de fondo, y pensando en que se debe ahorrar energía para los segmentos posteriores, las piernas cumplen un papel eminentemente equilibrador (Bentley, Libicz, Jouglac, Costec, Manettac, Chamarie y Millet, 2007).

También es normal realizar batido de 6 tiempos en las salidas y en los cambios de dirección y de ritmo. Existe un batido intermedio de 4 tiempos, realizado indistintamente a velocidades altas y bajas de nado. Los triatletas, cuyo recobro es excesivamente abierto y que provoca fuerzas laterales capaces de perjudicar la posición corporal y aumentar la resistencia al avance, contrarrestan estas fuerzas con un movimiento de cruce del batido (batido en 2 tiempos cruzado), esto es, cuando las

piernas se mueven hacia abajo, movimiento descendente, también lo han hecho antes ligeramente hacia fuera (Gil, Guitierrez y Sánchez, 2000).

*- El rolido y el recobro*

El nado en aguas abiertas también implica que los triatletas deban realizar un mayor rolido, movimiento de rotación del tronco que se produce para realizar la respiración durante el nado, debido a que el oleaje implica modificaciones del nivel de agua a la altura de la cara, provocando que el triatleta deba girar y elevar más alta la cara para no tragar agua durante la respiración. Otra modificación que debe realizar el triatleta es la realización de un recobro, movimiento aéreo del brazo por encima del agua para volver a entrar en la misma y volver a realizar una brazada, más plano, que evite que la mano choque con el agua en su fase aérea debido al oleaje. Con lo cual el triatleta debe llevar la mano casi a la altura del codo en el recobro debido al oleaje del agua (Cejuela, Perez-Tupín, Villa, Cortell y Rodríguez, 2007).

*- Viento y oleaje*

Cuando las corrientes de aire son persistentes y soplan en una dirección, se produce una corriente contraria justo debajo de la superficie revuelta del agua. Consecuentemente, hay que hundirse más en el agua cuando se tenga el viento de cara, para así poder aprovechar esta corriente, y en caso de olas altas, nadar por debajo de ellas. Si el viento sopla de espalda, se puede intentar dejarse llevar por las olas, es decir, permanecer sobre las olas y no sumergirse. Si el viento viene de un lado, nos encontramos ante la peor situación, ya que prolonga la distancia a nadar, puesto que, o bien el triatleta se desvía ligeramente, o tiene que nadar permanentemente hacia un lado para llegar al final del segmento en línea más o menos recta (Lago, 2003).

→ Condicionantes tácticos

- *La orientación, cambios de ritmo y dirección*

El movimiento que se realiza al levantar la cabeza para visualizar la boya debe ser mínimo para que la interrupción del nado sea casi nula. Es importante, si se opta por nadar a estela de otro triatleta, el orientarse por uno mismo, porque si se sigue solamente la trayectoria del triatleta que va delante nuestro, podemos realizar metros demás, si es que este no opta por el recorrido más rectilíneo hacia la boya. Las aceleraciones se producen principalmente en tres momentos: en la salida, al acercarse a las boyas que marcan giros en el recorrido, y en los últimos 150-200 metros, aproximadamente, del segmento. Estas aceleraciones se producen buscando colarse en una buena posición para evitar golpes y de cara a la primera transición, para poder coger un grupo de ciclismo más delantero (Lago, 2003; Cejuela, 2005b).

**Transición natación-ciclismo (T1)**

→ Condicionantes técnicos

En los últimos 150-200 metros de nado se produce una aceleración del ritmo, la cual se manifiesta en un incremento de la frecuencia de brazada y batido de pies, de 2 a 6 tiempos. El objetivo es el aumento del volumen circulatorio en las extremidades inferiores, puesto que durante el nado la mayor parte de la sangre se acumula en los brazos, y para afrontar el segmento de ciclismo, necesitamos que la sangre se acumule en las piernas para que estas puedan ejercer un mayor rendimiento en cada pedalada (Cejuela, 2005).

En los primeros metros de carrera desde el agua a la entrada al box, el triatleta debe despojarse del gorro, las gafas y de la parte de arriba del neopreno, si es que ha sido permitido su uso. Anteriormente, también debía colocarse el dorsal para el segmento de ciclismo, se suele nadar con el dorsal en la goma elástica dentro del neopreno o puesto, si no se utiliza el neopreno (Ehrler, 1994). No obstante, desde el año 2008, el reglamento de competición prohíbe el introducir el dorsal en el agua, como tampoco es necesario llevarlo durante el segmento de ciclismo, y además, en las

carreras elite internacional, los triatletas no llevan dorsales de papel, sino que llevan el dorsal pintado en el hombro y el muslo contrario en la pierna.

En el área de transición, el triatleta se quita el traje de neopreno, si era permitido. Deja las gafas de nadar y se pone el casco, coge la bicicleta de la mano y sale con ella hasta el lugar donde el juez le da la señal para montar en la misma. Algunos autores (Sleiver y Rowlands, 1996; Hue, Le Gallais, Chollet, Boussana y Prefaut, 1998) han cuantificado este tiempo en menos de 8 segundos para realizar estas acciones en triatletas de elite. La velocidad de ejecución es un factor de rendimiento. Influyen en ella la coordinación, entre rapidez mental y ejecución física, para la realización de las acciones predeterminadas.

#### → Condicionantes tácticos

Durante la aceleración a la salida del agua, producida por la búsqueda de un grupo lo más delantero posible para afrontar el segmento de ciclismo, el triatleta debe ir visualizando su situación en el box, porque a la salida del agua, se produce una desorientación por el cambio de posición de horizontal a vertical del cuerpo, que puede hacer perder tiempo.

El triatleta, debe tener la claridad mental suficiente como para analizar la situación de la competición durante la transición. En ella deberá identificar a sus rivales y adaptar la táctica de la prueba a la nueva situación.

Al montar en la bicicleta, las primeras pedaladas se realizarán con los pies descalzos apoyados sobre las zapatillas. Si en esta postura hemos alcanzado un grupo de corredores, nos podremos aprovechar de su estela para abrocharnos las zapatillas. Si, por el contrario vamos solos, o debemos realizar el comienzo a gran velocidad para alcanzar a otros competidores, no podremos abrocharnos las zapatillas tan rápido, ni de forma tan cómoda (Cejuela, Perez-Turpín, Villa, Cortell y Rodríguez, 2007).

## Segmento de Ciclismo

### → Condicionantes técnicos

#### - *Habilidades técnicas individuales:*

1. Utilización del desarrollo y cadencia de pedaleo. Los adecuados para cada momento y perfil de la prueba, para no derrochar fuerza innecesaria provocando un mismo avance por pedalada, economía de esfuerzo.

2. Dominio de los frenos.

3. Trazada de curvas.

4. Descensos.

5. Ascensos.

6. Coger el bidón e hidratarse, comer algún suplemento energético durante la disputa del segmento.

7. Solucionar alguna posible avería mecánica de la bicicleta, como por ejemplo el roce de una zapata del freno contra la llanta.

8. Posición aerodinámica.

#### - *Habilidades técnicas grupales:*

1. Ir a rueda.

2. Relevos.

3. Demarrajajes o ataques.

4. Abanicos.

5. Descensos en pelotón.

6. Ascensos en pelotón.

#### - *Habilidades técnicas de las transiciones*

1. Habilidad del triatleta para montar y desmontar de la bicicleta.

2. Ponerse las zapatillas en marcha y alcanzar una gran velocidad.

3. Desabrochar el cierre de las zapatillas en marcha, a una alta velocidad y en medio de un grupo.

#### *Cadencia de pedaleo*

Gottschall y Palmer (2000) proponen la utilización de una cadencia entre 80-85 rpm (pedaladas por minuto), para favorecer la posterior carrera a pie, debido a que esta frecuencia de reclutación de fibras por parte del músculo es más semejante a la que se utiliza en la carrera a pie. Sin embargo, Bentley, Cox, Green y Laursen (2007) proponen cadencias más bajas entre 60 y 80 rpm, en los momentos finales del segmento. Hacen falta más estudios para determinar cuáles son las cadencias más óptimas.

#### → Condicionantes tácticos

El ir a rueda (drafting) reduce la resistencia frontal, y por tanto, el coste energético, lo cual permite afrontar el segmento de carrera en mejores condiciones (Bentley, Millet, Vleck y McNaughton, 2002). Hausswirth, Lehenaff, Dreano y Savonen (1999) demostraron que con el drafting disminuye el  $VO_2$ , la Frecuencia cardiaca y la concentración de lactato en sangre durante este segmento.

Existe una táctica grupal o individual, planificada de antemano, en función de la existencia o no de compañeros, los rivales, la orografía del segmento y las condiciones climáticas, y modificada según las circunstancias de carrera, por ejemplo: atacar, conservar o ayudar a compañeros.

### **Transición ciclismo-carrera a pie (T2)**

#### → Condicionantes técnicos

Antes de entrar en el último kilómetro, es importante pedalear de pie, con el objetivo de buscar una posición mecánica de la cadena de impulsión (tobillo, rodilla, cadera) lo más semejante posible a la carrera a pie. Buscando una cadencia de pedaleo que no sea demasiado elevada. Más baja de lo normal, alrededor de 70-80 pedaladas por minuto. Quigley y Richards (1996) demostraron que la diferencia de frecuencia entre el pedaleo y la zancada (1,5-2 Hz., durante el pedaleo a 1-1,5 Hz., durante la carrera a pie) es uno de los factores por los cuales se perciben extrañas sensaciones

durante la carrera realizada después del segmento de ciclismo. Garside y Doran (2000) encontraron mejoras en el rendimiento durante los primeros kilómetros de carrera, modificando el ángulo del sillín de la bicicleta, además de una mayor comodidad en la transición, según manifestaron los deportistas participantes.

Dejar la bicicleta, quitarse el casco y ponerse las zapatillas de correr, en el menor tiempo posible, es un factor de rendimiento a entrenar. Algunos autores como Sleiver y Rowlands (1996) y Hue, Le Gallais, Chollet, Boussana y Prefaut (1998) han cuantificado el tiempo en menos de 8 segundos para realizar estas 3 acciones en triatletas de elite.

#### → Condicionantes tácticos

La entrada en el área de transición, en primer o primeros puestos del grupo de ciclismo, determina un menor tiempo en la realización de la transición y sobre todo en la salida de la misma (Cejuela, Perez-Turpín, Cortell y Villa, 2008). Pfützner y Grosse (1997) observaron que los triatletas hacen los primeros 500 metros muy rápido y bajan significativamente su velocidad durante la prueba, disminuyendo un 10% su velocidad media de carrera. Alcanzar la longitud de zancada óptima en relación a la frecuencia de la misma, en el menor tiempo posible, indica una mejor economía de carrera, resultando determinante para el resultado final de la prueba. A menor distancia de prueba, mayor importancia de las transiciones (Cejuela, Pérez, Villa, Cortell y Rodríguez, 2007).

### **Segmento de carrera a pie**

Son varios los autores que consideran este segmento como el más importante, dada la mayor variabilidad que presenta el tiempo de este tramo con respecto a los otros dos (Millet y Vleck, 2000; Landers, 2002; Van Schuylenbergh, Eynde y Hespel, 2003).

#### → Condicionantes técnicos

##### *Frecuencia y amplitud de zancada*

En cuanto a los cambios producidos en los parámetros biomecánicos, Gottschall y Palmer (2000) estudiaron los efectos del ciclismo en la amplitud y frecuencia de zancada en la carrera a pie posterior. Los resultados señalaron que disminuyó la

longitud y aumentó la frecuencia de zancada, y que progresivamente aumenta la longitud y disminuye la frecuencia para igualarse a la situación en la que no se hubiera realizado ciclismo anterior, incrementándose progresivamente la economía de carrera. Se produce una adaptación a la carrera del gesto biomecánico. En los primeros metros de carrera, debido a la diferencia de frecuencias de movimientos entre el pedaleo y la zancada, como indicamos anteriormente, se tiende a efectuar una frecuencia de zancada mayor, con una menor amplitud de la misma.

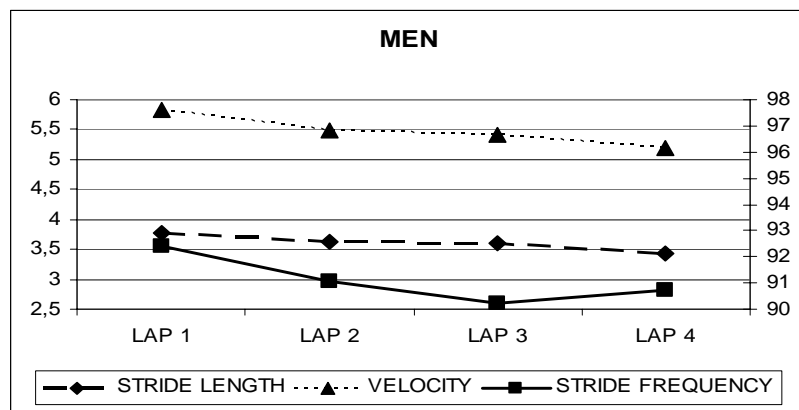
Posteriormente, Millet y Vleck (2000) encontraron una asimetría de paso y un aumento en el movimiento de oscilación de la cadera tras el segmento de ciclismo. Asimismo, Hausswirth, Lehenaff, Dreano y Savonen (1999) encontraron cambios: disminución en la longitud de paso, menor angulación de la rodilla en la fase aérea y menor extensión de la rodilla en la fase de apoyo. Encontraron una mayor inclinación del tronco hacia delante, asociada al efecto residual de la posición adoptada en ciclismo y posible fatiga de los músculos de la postura (lumbares, abdominales). Esta inclinación desfavorece la economía de carrera. Se produce fatiga en los músculos del tren inferior, que hace aumentar su rigidez, sobre todo del cuádriceps, lo cual es responsable de una carrera más pendular al principio, debido a la falta de relajación del cuádriceps. Esta situación va cambiando conforme va avanzando la carrera, produciéndose la adaptación al gesto.

El gran problema de la mayoría de los estudios realizados hasta la fecha (tabla 11), es que la mayoría analizan estos parámetros en situaciones de laboratorio y con triatletas de bajo nivel, teniendo poca transferencia a la realidad de la competición elite. Sin embargo, Cala, Cejuela, Veiga, García, Navarro y Pérez (2008) estudiaron estos parámetros durante una competición de la copa del mundo de Triatlón del año 2006 (Figuras 11 y 12).



**Tabla 13.** Velocidades de carrera a pie en Triatlón de diferentes estudios. Existen grandes diferencias entre el estudio de campo de la Copa del Mundo de Triatlón (Cala, Cejuela, Veiga, García, Navarro y Pérez-Turpín, 2008) y los estudios de laboratorio, excepto para los hombres, en el estudio de Millet, Millet y Candau (2001), pero únicamente analizaron un sujeto.

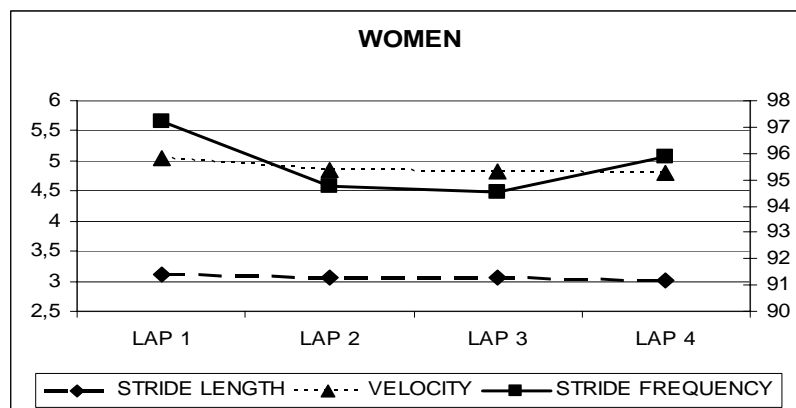
Velocidad (tiempo por kilómetro)	Cala y Cols. (2008)	Palazzetti y Cols. (2005)	Millet y Cols. (2001)	Hausswirth y Cols. (1997)	Quigley y Richards (1996)
Hombres	3min 6sec.	5min	3min 15sec	4min 30sec	3min 43sec
Mujeres	3min 35sec	No se estudiaron mujeres	4min	No se estudiaron mujeres	No se estudiaron mujeres



**Figura 14.** En hombres, existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre la 1ª y la 4ª vuelta para la amplitud de zancada y la velocidad de carrera. No se encontraron diferencias significativas para la frecuencia de zancada, pero hay una tendencia a decrecer en el comienzo y a incrementarse ligeramente en el final del segmento (Cala, Cejuela, Veiga, García, Navarro y Pérez-Turpín, 2008).

En hombres, encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre la 1ª y la 4ª vuelta del segmento de carrera a pie para la amplitud de zancada y la velocidad de carrera. No encontraron diferencias significativas en la frecuencia de zancada, pero existe una tendencia a decrecer en el comienzo y a incrementarse ligeramente en el final del segmento. En mujeres, no encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), pero, las tendencias de las tres variables son muy similares a las de los hombres.

Los autores concluyen, que la eficiencia de carrera decrece en la parte final del segmento probablemente debido a la fatiga. La velocidad y la amplitud de zancada tiene una tendencia a decrecer a medida que pasan las vueltas (existiendo una diferencia significativa para los hombres,  $p < 0,05$ ). No obstante, es posible que para los triatletas de elite, el segmento de ciclismo precedente, no afecte a su eficiencia de carrera, debido a su alto nivel de condición física y técnica.



**Figura 15.** En mujeres, no se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Peor, las tendencias de las tres variables son muy similares a las de los hombres. (Cala, Cejuela, Veiga, García, Navarro y Pérez, 2008).

Existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los hombres y las mujeres en la velocidad, la frecuencia y la amplitud de zancada. La razón puede ser debida a las diferencias antropométricas (estatura y longitud de las piernas) y de flexibilidad entre géneros.

En este sentido, podemos afirmar que el factor clave es la amplitud. Es lo que nos permite mantener una velocidad media de carrera más alta, puesto que la frecuencia está muy disminuida por la fatiga neuromuscular que se acumula. En momentos puntuales de la prueba, como el sprint final, cambios de ritmo o salida del área de transición, la frecuencia nos permitirá un aumento de velocidad, pero no constantemente (Cejuela, 2006d).

### *Técnica de carrera*

Tener automatizada y estabilizada una buena técnica de carrera es fundamental, puesto que el cansancio en este último sector va a suponer una importante interferencia. Se requiere una economía funcional, es decir, la habilidad de correr una distancia con un gasto mínimo de energía (Michailov, 1992). Algunos autores (Ehrler, 1994; Gil, Guitierrez y Sánchez, 2000) identifican la técnica de carrera del segmento final del triatlón con el ideal técnico del corredor de fondo en atletismo, la técnica pendular. Pero concretando para el triatlón Olímpico, lo ideal sería utilizar siempre una técnica circular adaptada a la distancia. Esta técnica se caracteriza por intentar evitar los siguientes errores:

- Una Continua elevación de la cadera, debida a la fatiga que provoca el segmento ciclista.
- Paso pélvico, adelantamiento de la cadera, menos acentuado.
- Braceo menos acentuado.
- Mayor amortiguación en cada zancada, debido al cansancio acumulado de la prueba.
- Una propulsión más lenta, debida a la fatiga.
- Una mayor inclinación del tronco hacia delante.

→ Condicionantes tácticos

El éxito a pie parece ser el más importante para el rendimiento en triatlones elite, según los estudios de Hausswirth y Lehenaff, 2001 y Landers, 2002.

Guezennec, Vallier, Bigard, y Durey (1996) demostraron que la mayor deshidratación se produce durante el segmento de carrera a pie debido a la sudoración, y existe mucha menos ventilación que encima de la bicicleta o en el agua, y el stress termal. Por lo tanto, es fundamental llegar hidratado a este segmento, haciéndolo encima de la bicicleta.

Por su parte, Kreider (1991) estudió las respuestas fisiológicas a dos estrategias de carrera: llevar un ritmo constante desde el principio o llevar un ritmo progresivo durante los 10 primeros minutos. De esta manera, comprobó que la táctica más eficaz es el ritmo creciente, puesto que ayuda a minimizar los efectos negativos causados por el sector de ciclismo.

Pero tenemos que saber que una gran parte de las competiciones de distancia Olímpica se resuelven en los últimos metros, en el sprint final; por ello, debemos reservar la energía suficiente y claridad mental para afrontar este final.

### **2.3.3 Análisis Ergogénico de la carga interna de los factores de rendimiento del Triatlón Olímpico**

En el análisis ergogénico se determinan los componentes de la carga interna y externa del deportista, que nos indican la exigencia fisiológica del deporte. Los componentes de la carga interna son: la frecuencia cardiaca, el consumo máximo de oxígeno, el umbral anaeróbico y la producción de ácido láctico, que acontecen en el deportista durante la competición. Los componentes de la carga externa son: las distancias recorridas, el tiempo invertido en recorrerlas y las acciones realizadas por deportistas en la competición, que se describirán en los resultados de este trabajo.

#### **2.3.3.1 Relación entre el $VO_2$ máx y el rendimiento en la competición del Triatlón**

El Volumen máximo de oxígeno ( $VO_2$ máx) es la cantidad máxima de oxígeno que se puede absorber en un minuto (Svenson, 1999). El parámetro fundamental para rendir en un triatlón es el tiempo que el deportista es capaz de mantener un consumo de oxígeno cercano al máximo, según Cundiff (1993). Este parámetro lo determina el umbral anaeróbico individual, que como indicamos antes, varía en las tres disciplinas situándose, en los triatletas de elite, entre el 72-76% del  $VO_2$ máx en natación, entre el 61-81% del  $VO_2$ máx, en ciclismo, y entre el 70-72% del  $VO_2$ máx, en carrera (O'toole, Douglas y Hiller, 1989; Schneider, Lacroix, Atkinson, Troped, y Pollack 1990; Sleivert y Wenger, 1993).

O'Toole y Douglas (1995) indican que los triatletas tienen el umbral anaeróbico en porcentajes del  $VO_2$ máx similares a los especialistas, en cada una de las disciplinas, pese a que acumulan un menor volumen de entrenamiento de cada una de las disciplinas, pero alcanzando valores de intensidad similares en las distancias de competición. En varios estudios, se ha analizado el  $VO_2$ máx de cada segmento por separado, utilizando tests específicos. Comparando estos valores con los de nadadores, ciclistas y corredores, se observa que no existen grandes diferencias (Chavarren, Dorado y López Calbet, 1996).

En cuanto al valor de  $VO_2$ máx, Ballesteros (1987) indica que un triatleta con un consumo de oxígeno inferior a 50 ml/kg/min difícilmente podrá desenvolverse bien en este deporte. Según este autor, los triatletas de nivel internacional poseen consumos de oxígeno que rondan los 75 - 80 ml/kg/min. Laurenson, Fulcher y Korkia (1993)

compararon el  $VO_2$ máx de triatletas de elite con el de triatletas amateurs, siendo significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) el de los elite.

Asimismo, son pocos los estudios que encuentran correlación entre el  $VO_2$ máx específico del nado y el tiempo invertido en dicho segmento. Butts, Henry y Mclean, (1991) hallaron una correlación entre ambas variables de  $r = -0,49$  (triatlón sprint); Sleivert y Wenger (1993) encontraron correlaciones aceptables entre el tiempo empleado en el segmento de nado (1km) y el  $VO_2$ máx relativo a dicha especialidad ( $r = -0,48$  en hombres y  $r = -0,93$  en mujeres). En este mismo estudio se constata también una buena correlación ( $r = -0,98$ ), sólo en mujeres, entre el  $VO_2$ máx relativo a la natación y el tiempo total empleado en la prueba (1km de nado, 30 km de pedaleo y 9 km de carrera).

Respecto al  $VO_2$ máx y el segmento de ciclismo, Schabort, Killian, Gibson, Hawley y Noakes (2000); y Bentley, Wilson, Davie y Zhou (1998) encontraron una buena correlación entre este parámetro (calculado mediante un test progresivo máximo en cicloergómetro) y el tiempo invertido en el parcial de ciclismo durante un triatlón de distancia Olímpica. En el primer estudio, además, se encontró una buena correlación ( $r = -0,82$ ) entre dicho valor de consumo y el tiempo global de la prueba. Zhou, Robson, King y Davie (1997) encontraron correlaciones aceptables entre  $VO_2$ máx y  $VO_2$  relativo al umbral ventilatorio anaeróbico, ambos obtenidos mediante un test progresivo máximo en cicloergómetro, y el tiempo parcial del segundo segmento ( $r = -0,77$ ) y total ( $r = -0,64$ ) de un triatlón de distancia intermedia entre un sprint y un olímpico (1-30-8 km). El formato de disputa de este segmento, drafting o no drafting, condiciona las correlaciones (Tabla 14).

Respecto al  $VO_2$ máx específico de la carrera, al igual que en el segmento de ciclismo, Schabort, Killian, Gibson, Hawley y Noakes (2000) encontraron que el porcentaje del  $VO_2$ máx sostenido a una velocidad de 15 km/h correlacionaba significativamente con el tiempo en los 10 km de carrera ( $r = -0,83$ ) y con el tiempo total de la prueba ( $r = -0,81$ ). Por su parte, Zhou y cols. (1997) hallaron una buena correlación ( $r = -0,73$ ) entre el  $VO_2$ máx hallado en tapiz y el tiempo invertido en el tercer segmento de un triatlón de distancia intermedia sprint y olímpica (1 km natación, 30 km ciclismo y 8 km carrera a pie) (Tabla 14).

<p>Correlación entre el VO<sub>2</sub>máx (nado) y el tiempo parcial del segmento de natación. *Correlación con el tiempo total de la competición.</p>	<p>Butts y cols. (1991) -0,49</p>	<p>Sleivert y Wenger (1993) -0,48 (hombres) -0,93 (mujeres) -0,98* (mujeres)</p>
<p>Correlación entre el VO<sub>2</sub>máx (ciclismo) y el tiempo parcial del segmento de ciclismo. *Correlación con el tiempo total de la competición.</p>	<p>Schabort y cols. (2000) y Bentley y cols. (1998) -0,82*</p>	<p>Zhou y cols. (1997) -0,77 -0,64*</p>
<p>Correlación entre el VO<sub>2</sub>máx (carrera) y el tiempo parcial del segmento de carrera. *Correlación con el tiempo total de la competición.</p>	<p>Schabort y cols. (2000) -0,83 -0,81*</p>	<p>Zhou y cols. (1997) -0,73</p>

**Tabla 14.** Correlaciones del VO<sub>2</sub>máx determinado en cada especialidad (natación, ciclismo y carrera a pie), el tiempo empleado en cada segmento y el tiempo total empleado en la prueba.

Como conclusión, Chavarren, Dorado y López Calbet (1996) afirman que la correlación entre el VO<sub>2</sub>máx y el rendimiento en triatlón parece depender de la distancia de la prueba, siendo mayor en pruebas cortas. Por lo tanto, en la distancia Sprint es donde presenta una mayor correlación.

### 2.3.3.2 Umbral anaeróbico

Ha sido definido por Svenson (1999) como el nivel de intensidad del ejercicio más allá del cual cualquier incremento en el mismo producirá un incremento lineal en la concentración de ácido láctico, lo cual viene a reforzar el concepto de máximo lactato sostenido (MSL). Es fundamental, por tanto, conocer dicho umbral, pues nos marcará la intensidad de esfuerzo que puede ser mantenida sin que aparezca una progresiva acumulación de ácido láctico (Chavarren, Dorado y López-Calbet, 1996). El umbral anaeróbico es un factor mejorable con el entrenamiento específico del Triatlón, y, si se cuantifica de manera adecuada, puede relacionarse con el rendimiento (Sleivert y Rowlands, 1996).

Relacionado el análisis ergogénico con el analítico, la economía de movimiento estaría definida por Sleivert y Rowlands (1996) como el coste en oxígeno de un ejercicio realizado a una velocidad estándar y predeterminada. Una buena "economía de

movimiento" en natación, ciclismo y carrera permite al triatleta reservar energía para posibles cambios de ritmo, ya sean al final o durante la prueba, un factor determinante en el Triatlón Olímpico. Éste es un área susceptible de grandes mejoras en los triatletas (Sleivert y Rowlands, 1996).

### **2.3.3.3 Comportamiento de la frecuencia cardiaca durante el Triatlón**

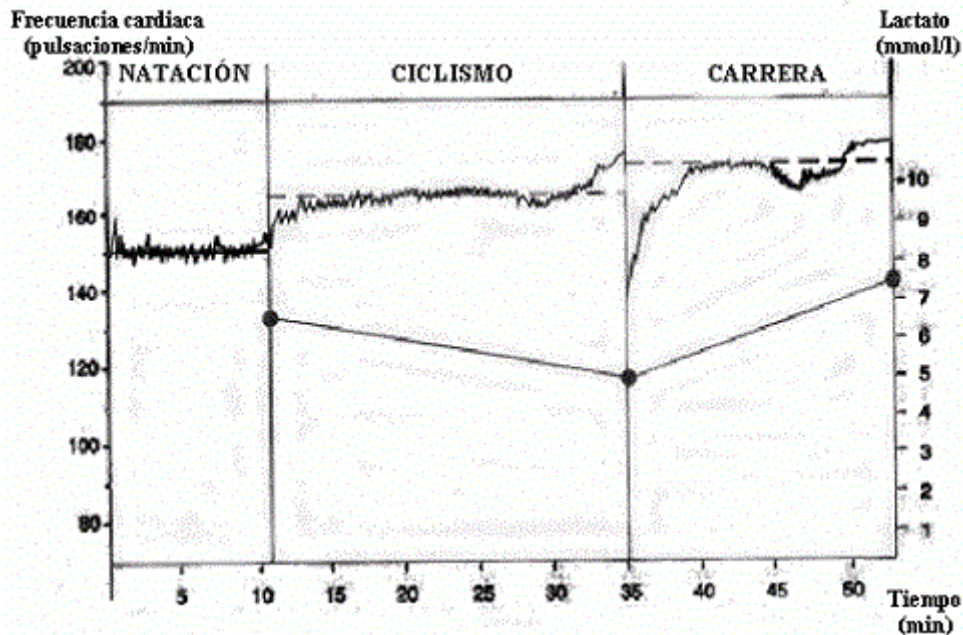
La frecuencia cardiaca (Fc) sigue un comportamiento ascendente progresivo, con algunas consideraciones, durante la disputa de un Triatlón Olímpico. La posición horizontal y el menor efecto de la gravedad, junto con una implicación menor de la masa muscular que en los otros dos segmentos (Millet, Candau, Barbier, Busso, Rouillon y Chatard, 2002) provoca que la frecuencia cardiaca media en el segmento de natación alcance un menor valor.

Durante el segmento de ciclismo aumenta el valor de frecuencia cardiaca, al igual que la media, al incrementarse la masa muscular activada (toda la musculatura del tren inferior), siendo el segmento final de carrera a pie donde mayor es el valor de frecuencia cardiaca, al igual que su valor medio, debido a la implicación de casi todos los grupos musculares del cuerpo. Según Ehrler (1994), en este segmento, la frecuencia cardiaca se mantiene por encima de las 170 pulsaciones.

Se ha determinado que cada especialidad presenta un valor diferente de umbral anaeróbico individual (O'Toole y Douglas, 1995). Como podemos observar en la figura 16, la línea discontinúa sitúa el umbral anaeróbico individual (U.Ana) de cada especialidad, el cual se sitúa en un rango diferente de pulsaciones. La intensidad de la frecuencia cardiaca se sitúa durante toda la prueba muy próxima al umbral anaeróbico individual de cada segmento, tanto por encima como por debajo, lo cual refleja la gran intensidad que supone la competición.

Durante las transiciones, el rango de frecuencia cardiaca ve aumentado siempre su valor al igual que a la llegada a meta (figura 17). Estas acciones son fundamentales en el desarrollo de la prueba y suponen una intensidad mayor para el triatleta, al contrario de lo que se puede pensar, incluso viendo la figura 16. Los valores de frecuencia cardiaca que esta refleja se ven condicionados por la toma de muestras de sangre, realizados en cada transición y al finalizar el test, lo cual provocaba que los/as

triatletas tuvieran que pararse, justo al contrario que en competición, donde se incrementa mucho el ritmo de la prueba.



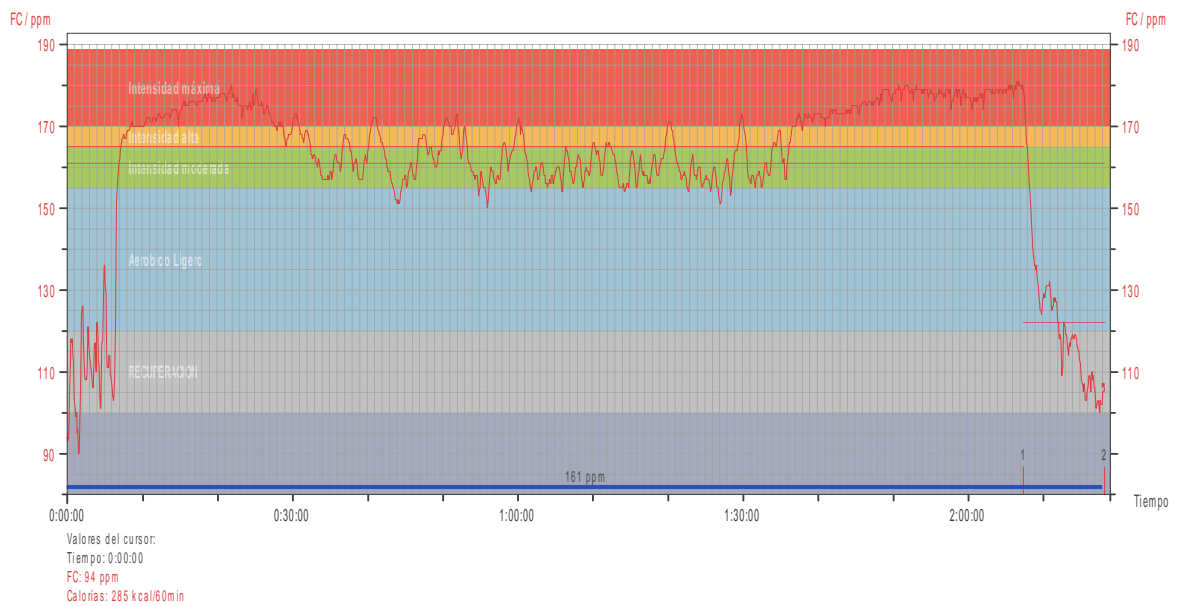
**Figura 16.** Frecuencia cardíaca y concentración sérica de lactato en un test de simulación de un triatlón de distancia sprint (0,750-20-5Km). Berbalk, Neumann y Pftzner, 1997).

Comparando las figuras 16 y 17, podemos observar la diferencias sobre todo durante el segmento de ciclismo, donde en el test de laboratorio (figura 16) la frecuencia cardíaca sigue un comportamiento lineal estable, mientras que durante la competición (figura 17) presenta un comportamiento de “diente de sierra” derivado por la dinámica de la competición en este segmento (curvas, subidas, arrancadas, frenazos, etc.).

#### 2.3.3.4 Producción de ácido láctico

La dificultad en la recogida de las muestras en competición marca este indicador. Tradicionalmente, la recogida de estos datos se ha realizado en test o en competición, pero a la llegada de las transiciones o en la meta, obteniendo, por tanto, valores pico, que no son un reflejo de lo ocurrido durante cada segmento, como en el estudios de Bluche, Callis, Pages e Ibañez (1990) donde obtuvieron una concentración media de lactato de 7,2 mM/l. a la llegada a meta de un Triatlón distancia Olímpica.





Persona	ana burgos	Fecha	13/04/2008	Frecuencia cardíaca promed	161 ppm		
Ejercicio	13/04/2008 10:49	Hora	10:49:24	Frecuencia cardíaca máx.	181 ppm		
Deporte	triatlon	Duración	2:18:15.2				
Nota				Selección	0:00:00 - 2:18:15 (2:18:15.0)		

**Figura 17.** Frecuencia cardíaca en competición de copa de Europa femenina. Chaina (Grecia) 2008, 1ª clasificada.

Rivas (2004), en su análisis del segmento de natación del Triatlón de la Olimpiada de Atenas 2004, indica que en los primeros 200 metros del segmento de natación se muestran unas elevadísimas concentraciones de lactato, alrededor de 14 mMol/l. Este dato lo obtiene al realizar un test que se asemeja a la situación de competición debido a la distancia de nado y la frecuencia y número de ciclo que los trialetas deben realizar. Esta concentración la justifica por el sprint inicial para situarse en cabeza y coger sitio durante el segmento de natación. Determina que durante este segmento, cada vez que se afronta un cambio de dirección (marcados por boyas), se producen aceleraciones, y por lo tanto, aumentos en la producción de lactato. De igual manera, en el comienzo del segmento de ciclismo, se vuelven a encontrar elevados niveles de concentración de lactato, por un nuevo sprint que se produce para la formación de los diferentes grupos de ciclismo, si el drafting es permitido. En el transcurso de este segmento en función de la táctica adoptada, de ataque o de defensa, se pueden volver a producir cambios de ritmo. Si fuera un triatlón no drafting, la táctica sería completamente diferente y se adopta un ritmo medio más sostenido. A la llegada de la segunda transición, se incrementa el ritmo para afrontar la transición lo más

despejada posible, comenzando la carrera a pie con unos valores elevados de lactato. Estos datos no se ven reflejados en los test de laboratorio, como la figura 13, porque el ritmo al que se realizan es intenso (alrededor del umbral anaeróbico individual), pero sostenido, no reflejando la realidad de la competición.

Por lo tanto, es determinante un buen proceso, tanto de producción, como de aclaración de lactato. Siendo un factor de rendimiento la capacidad de producir y eliminar lactato lo más rápido posible. A menor distancia de competición, mayor importancia de la velocidad del proceso de producción-eliminación de ácido láctico (Cejuela, 2006).

El máximo lactato sostenido (MLS) representa la intensidad más alta que puede ser mantenida sin un incremento progresivo en la concentración de ácido láctico (concepto similar al de umbral de lactato). Tal como manifestaron Van Schuylenbergh, Eynde y Hespel (2003) y Beneke, Hutler y Leithauser (2000), este MLS depende del tipo de ejercicio. Este valor será objetivo de incremento mediante el entrenamiento de un triatleta que dispute distancia Olímpica, como demostraron Kohrt, O'connor y Skinner (1989) realizando varios test a lo largo de la temporada a 14 triatletas (de febrero a octubre), comprobando cómo el umbral de lactato se aumentaba un 6% en ciclismo y un 10% en carrera, sin incrementos paralelos en el volumen máximo de oxígeno ( $VO_2$ máx).

## **III. Metodología**



### **3.1 Consideraciones previas**

Para la realización de esta tesis doctoral se planteaba una problemática que abarca dos ámbitos diferentes, pero muchas veces enlazados en una Facultad de Estudios Universitarios. Estos son: la investigación del alto rendimiento deportivo y su aplicación educativa en el ámbito universitario. La primera es necesaria conocerla y realizarla para responder a los objetivos y competencias que van a tener que lograr y desempeñar los alumnos universitarios que elijan el camino del aprendizaje del entrenamiento deportivo.

Las Universidades Españolas tienen la responsabilidad de completar, bajo su autonomía, el 36% del total de créditos ECTS, con materias obligatorias y optativas, del plan de estudios del título de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Es este punto el que permite la propuesta del programa de los contenidos de la asignatura de *Deportes Individuales: Triatlón*, en base al análisis de los factores de rendimiento, como materia novedosa y seña de identidad propia de la Universidad de Alicante.

De esta manera, se estaría distinguiendo el plan de estudios de esta universidad, de la titulación de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, junto con otras materias y líneas de trabajo, y se le estaría dotando de una identidad propia mediterránea alicantina, diferenciándolo de otras universidades que oferten la misma titulación.

Para el análisis de los factores de rendimiento, hemos identificado las características del alto rendimiento deportivo en triatlón, en las competiciones de máximo nivel internacional (elite internacional). Para recoger los datos de las mismas, realizamos el siguiente diseño de investigación.

### **3.2 El diseño de la investigación**

Dada la generalidad del objeto de estudio, la determinación de los factores de rendimiento del triatlón Olímpico, y la cantidad de factores que afectan al mismo, se ha decidido plantear un diseño temporal longitudinal, abarcando desde el debut del deporte en los Juegos Olímpicos en el año 2000, hasta la celebración de los últimos Juegos Olímpicos en Pekín, en el año 2008.

El carácter de la investigación es el descriptivo, dada la realidad a estudiar, que resulta inalienable debido a que debe prevalecer el hecho de la igualdad competitiva para todos los participantes. Las características del reglamento de la competición elite internacional restringen, en gran medida, la toma de datos durante la misma. Toda información debe ser recogida de una forma no invasiva sobre el triatleta o el circuito de competición. Por ello, todo el instrumental necesario para la toma de datos debe ser colocado con anterioridad a la salida de la competición.

La metodología descriptiva, por sí misma, nos permitirá abordar diferentes objetivos propios de este ámbito de investigación (Heinemann, 2003):

- Examinar la existencia o inexistencia de variables.
- Comprobación de la distribución de diferentes variables.
- Comprobar cómo diferentes variables fluctúan a lo largo del tiempo.
- Creación de tipologías en relación a los valores que adquiere una determinada variable (categorización).
- Determinar las relaciones entre diferentes variables (correlaciones) y hacer una comparación entre los distintos objetos de investigación.
- Comprobar empíricamente si los hechos que se desea explicar son realmente ciertos.

La realidad del fenómeno a estudiar (competición deportiva de máximo nivel internacional) nos ha restringido el método y diseño de investigación al predominantemente descriptivo y al correlacional o selectivo.

Se ha estudiado el fenómeno de la competición deportiva de máximo nivel internacional, en el medio natural en el que se produce, sin introducir ninguna manipulación experimental en la situación donde naturalmente tiene lugar (prohibida totalmente por el reglamento de competición), ni seleccionar grupos iguales de sujetos. De esta forma, aunque el diseño correlacional posea menor validez interna que el experimental, debido a la dificultad para controlar el efecto de posibles variables extrañas ligadas a la situación, tiene una validez externa y ecológica mucho mayor que el experimental. No se ha provocado ningún fenómeno, si no que se observa, mide y

registra, tal como ocurre realmente, lo cual garantiza la naturalidad del contexto (Castejón, 2006).

Los datos que vamos a tratar en el análisis de los factores de rendimiento son fundamentalmente cuantitativos, y su procesamiento y descripción responderán a este tipo de análisis.

Estos datos, junto con los citados en el análisis de los factores de rendimiento del triatlón olímpico en el marco teórico, de carácter cuantitativo y cualitativo, nos permitirán construir los contenidos de la propuesta del programa de la asignatura, *Deportes Individuales: Triatlón*. El análisis cualitativo responderá principalmente a la descripción de patrones técnicos de movimiento en los diferentes segmentos (natación, ciclismo y carrera a pie), y nos servirán para posteriormente enseñar diferentes técnicas de aprendizaje de gestos motrices eficaces para el desplazamiento, tanto en el medio acuático como el terrestre.

El rendimiento deportivo puede ser estudiado desde diferentes perspectivas. Nuestros estudios van a aportar información sobre el análisis del deporte del *Triatlón Olímpico Elite* en base a un análisis ergogénico de los factores de rendimiento, que fue explicado en el apartado 2.3.1 del marco teórico del presente trabajo.

El presente análisis tiene el objetivo de contextualizar la competición de Triatlón Elite internacional en cuanto a las demandas externas (distancias, tiempos y puestos ocupados) que la competición supone al deportista y cómo influyen estas en el resultado final de la competición. En base a esta contextualización, se deben utilizar sus resultados para elaborar los contenidos del programa de una asignatura denominada *Deportes Individuales: Triatlón*, encuadrada en los estudios del título de Grado en Ciencias de la Actividad Física.

Los resultados se van a presentar en forma de estudios diferenciados por la variable analizada y su influencia en el rendimiento final de la competición y el sexo de los participantes, analizando si estas variables tienen incidencias diferentes o no en la competición.

Las variables a analizar con respecto a la carga externa que supone la competición son de tres tipos:

- Tiempo invertido en cada segmento (natación, ciclismo y carrera a pie) y transición (T1: de natación a ciclismo y T2: de ciclismo a carrera a pie).

- Tiempo perdido, con respecto a los mejores parciales en los diferentes segmentos y transiciones.
- Puesto ocupado en cada segmento (natación, ciclismo y carrera a pie) y transición (T1: de natación a ciclismo y T2: de ciclismo a carrera a pie).

Se van a presentar los resultados del análisis y se van a discutir con la literatura existente. En último lugar, se presenta la propuesta de contenidos del programa de la asignatura: *Deportes Individuales: Triatlón*, realizando los contenidos de la asignatura en base a las conclusiones de los análisis realizados.

### **3.3 Objetivos e Hipótesis de la investigación**

Con el marco teórico de fondo construido para dar luz a nuestra investigación, y después de un primer acercamiento metodológico, es el momento de presentar los objetivos e hipótesis que serán las guías de nuestra investigación.

#### **3.3.1 Objetivos Generales**

1. Realizar un aproximación lo más exacta posible hacia la obtención de los factores de rendimiento determinantes del éxito deportivo en la competición de Triatlón Olímpico Elite internacional.
2. Utilizar estos factores, para realizar la propuesta de contenidos de una asignatura denominada *Deportes Individuales: Triatlón* incluida en el Título de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

#### **3.3.2 Objetivos Específicos**

1. Realizar un análisis de la carga externa del Triatlón Olímpico Elite internacional y determinar las relaciones entre diferentes variables (correlaciones) que afectan al rendimiento final en la prueba.



2. Realizar un análisis de la carga interna del Triatlón Olímpico Elite internacional, basado en la literatura científica y determinar las relaciones entre diferentes variables (correlaciones) que afectan al rendimiento final en la prueba.
3. Realizar un análisis analítico del Triatlón Olímpico Elite internacional, diferenciando por segmentos y transiciones los elementos físicos, técnicos y tácticos, claves para el rendimiento final.
4. Proponer los contenidos de la asignatura *Deportes Individuales: Triatlón*, en base a las conclusiones obtenidas en el análisis del rendimiento.

### **3.3.3 Hipótesis de investigación**

- Hipótesis 1:

Dentro de la carga externa de la competición de Triatlón Olímpico Elite internacional, las pequeñas diferencias en tiempo (segundos) en la segunda transición (T2) y el segmento de carrera a pie tendrá una significación positiva muy alta con respecto a la clasificación final obtenida, mayor que las que puedan existir en el segmento de natación y de ciclismo.

- Hipótesis 2:

En la competición de Triatlón Olímpico Elite internacional, aquellos triatletas que no realizan el segmento de natación y de ciclismo con un tiempo similar al primer grupo o pelotón de triatletas, tendrá una significación positiva baja con respecto a la clasificación final obtenida.

- Hipótesis 3:

El puesto parcial ocupado al final del segmento de natación, y del segmento de carrera a pie respecto al mejor parcial del mismo, tendrá una relación alta con la clasificación final obtenida en la competición de Triatlón Olímpico Elite.

- Hipótesis 4:

Dentro de la carga externa de la competición de Triatlón Olímpico de elite internacional, el tiempo perdido en el segmento de natación y el segmento de carrera a pie respecto al mejor parcial temporal de cada uno tendrá una relación alta con respecto a la clasificación final obtenida

- Hipótesis 5:

La mayor parte de los contenidos del programa de la asignatura de *Deportes Individuales: Triatlón*, se relacionaran directamente con las conclusiones del análisis de la competición, porque uno de los objetivos de la asignatura es formar a los futuros licenciados como entrenadores de este deporte.

### **3.4 Participantes**

#### **3.4.1 Selección de la muestra**

Para la selección de la muestra se estableció el criterio de nivel deportivo. El nivel seleccionado fue “élite internacional”. En esta investigación, este nivel fue considerado tomando el criterio de la International Triathlon Union (ITU), el de los participantes en los Juego Olímpicos y Campeonatos del Mundo.

Podemos afirmar que nuestra muestra pertenece a las llamadas “naturales”, puesto que no es posible aplicar una estrategia adecuada para su selección, debido a las características especiales de la misma (triatletas elite internacional) y de las variables de investigación (Gutiérrez-Dávila y Oña, 2005).

Tras la aplicación de los requisitos expuestos, la muestra potencial estuvo formada por 1306 triatletas, 710 masculinos y 596 femeninas. Hemos de destacar la elevada “n” de nuestra investigación y señalar que es la mejor y única muestra posible a estudiar en el Triatlón Olímpico Elite Internacional, tanto masculino como femenino.

### 3.4.2 Características de la muestra

Se estudiaron 12 competiciones masculinas y 12 femeninas, del máximo nivel internacional del Triatlón mundial, desde el año 2000 al año 2008, con un total de 1306 participantes, correspondientes a los mejores triatletas del mundo, clasificados en Juegos Olímpicos y Campeonatos del Mundo (Tabla 15).

El número de triatletas totales participantes en el estudio fue de **1306**, durante 2 ciclos olímpicos (8 años). Todos ellos catalogados como deportistas de alto rendimiento por sus respectivas federaciones nacionales y por la International Triathlon Union (ITU).

De los 1306 participantes, 710 fueron participantes en las competiciones masculinas y 596 en las competiciones femeninas (tabla 12). Los participantes analizados han sido todos aquellos que finalizaron las competiciones. Es importante destacar que se han descartado los resultados parciales de los participantes descalificados o retirados.

Las competiciones analizadas corresponden a los campeonatos del Mundo de Triatlón celebrados desde el año 2000 hasta el 2008 (8 competiciones), una por año, y a los Juegos Olímpicos de los años 2000, 2004 y 2008, siendo estas 3 competiciones las únicas pruebas celebradas en Juegos Olímpicos de triatlón hasta la fecha.

Cabe destacar que esta muestra se corresponde con el periodo de madurez y consolidación de este joven deporte, puesto que se inicia con el debut en los Juegos Olímpicos en el año 2000 y finaliza con el cambio de formato de Campeonato del Mundo en el año 2008. A partir del año 2009, el campeonato del mundo no se disputa a prueba única, sino que se disputa en formato de series mundiales “*ITU World Championship series*”, formado por 7 competiciones y una gran final, haciendo media los 4 mejores resultados en las competiciones disputadas por cada participante y la gran final.

**Tabla 15.** Competiciones estudiadas y número total de participantes (masculinos y femeninos) en cada competición.

<b>Competición</b>	<b>Año</b>	<b>Lugar</b>	<b>Nº participantes masculinos</b>	<b>Nº participantes femeninos</b>
Juegos Olímpicos	2000	Sydney (Australia)	50	45
Campeonato del Mundo	2000	Perth (Australia)	48	40
Campeonato del Mundo	2001	Edmonton (Canadá)	66	47
Campeonato del Mundo	2002	Cancún (México)	61	48
Campeonato del Mundo	2003	Queenstown (Nueva Zelanda)	57	52
Juegos Olímpicos	2004	Atenas (Grecia)	45	44
Campeonato del Mundo	2004	Madeira (Portugal)	72	57
Campeonato del Mundo	2005	Gamagori (Japon)	55	43
Campeonato del Mundo	2006	Lausanne (Suiza)	68	64
Campeonato del Mundo	2007	Hamburgo (Alemania)	67	60
Campeonato del Mundo	2008	Vancouver (Canada)	71	51
Juegos Olímpicos	2008	Pekín (China)	50	45

Los datos de los Campeonatos del Mundo de los años 2002, 2003 y 2005 han sido analizados únicamente para los tiempos del segmento de natación y de carrera a pie, debido a que el cronometraje utilizado (ChampionChip) no calculó los tiempos empleados en realizar las transiciones (T1: natación-ciclismo, T2: ciclismo-carrera a pie), sino que los incluyó en el tiempo del segmento de ciclismo. Por lo tanto, no ha sido posible determinar estos datos y analizarlos.

### **3.5 Instrumentos**

Debido a la naturaleza del estudio, la longitud temporal y el gran tamaño de la muestra, para realizar la toma de datos nos pusimos en contacto con la International Triathlon Union (ITU). Mediante una petición oficial, solicitamos el permiso oportuno

para utilizar los datos que la ITU recoge de todas las pruebas que organiza y que facilita en su página web: <http://www.triathlon.org/>

### **3.5.1 Registro de tiempos y posiciones**

Para la toma de tiempos en todas las competiciones, la ITU utiliza el sistema de cronometraje de chip electrónico “ChampionChip®” (figura 18).

El sistema consta de dos elementos:

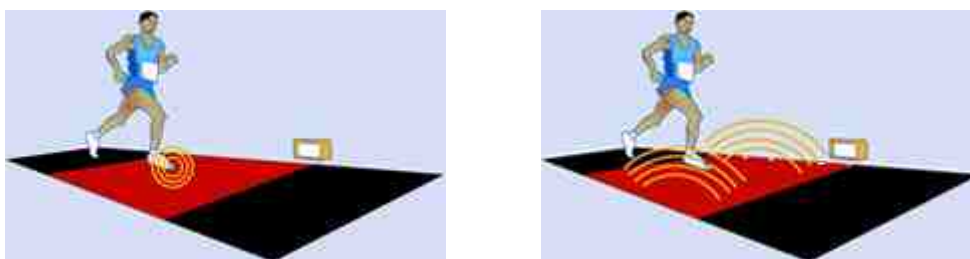
- El *Chip* que llevaba cada triatleta alrededor de su tobillo izquierdo, el cual emitía un código ya relacionado con su número de dorsal (figura 15).
- *Alfombras lectoras*: que se colocaban en la línea de salida, entrada al área de transición, salida del área de transición y línea de meta, las cuales en el momento en que el triatleta las pisaba, detectan el chip y emiten el código y tiempo de competición (figuras 19 y 20).

La base de la tecnología “ChampionChip®” es el sistema de identificación de radio frecuencia RFID de Texas Instruments. La combinación de varias antenas sincronizadas, tecnología analógica y digital y un software específico dedicado al tratamiento de datos sirven para proporcionar datos parciales o finales de tiempo.

Las antenas emisoras y receptoras estaban metidas en unas finas alfombras de tartán. Estas alfombras estaban situadas en la línea de salida, entrada al área de transición, salida del área de transición y línea de meta, estando conectadas a una caja amarilla a un lado del circuito que contiene baterías y aparatos eléctricos. Cada vez que un triatleta cruzaba las alfombras, el chip se energizaba y enviaba su número de identificación y la hora o tiempo de paso por ese lugar.



**Figura 18.** Chip electrónico, utilizado para el cronometraje de las competiciones.



**Figura 19.** Alfombras lectoras utilizadas para el cronometraje de las competiciones.



**Figura 20.** Alfombra lectora colocada a la salida del área de transición en los Juegos Olímpicos de Pekín 2008.

Se registraron los tiempos totales y parciales (segmentos y transiciones) invertidos en cada competición en el software específico (Microsoft Excel).

### **3.5.2 Registro de Tiempo perdido en las transiciones**

Para el cálculo de los tiempos perdidos en las transiciones, se colocaron dos videocámaras (A VC GY-DV500E) posicionadas perpendicularmente en dirección longitudinal una a la línea de entrada y otra a la línea de salida del área de transición, a 25 metros de distancia de la finalización o comienzo del área de transición.

La frecuencia de grabación seleccionada fue de 50 Hz de acuerdo a otros estudios consultados (Hauswirth, Bigard y Guezennec, 1997; Cala, Cejuela, Veiga, García, Navarro y Pérez-Turpín, 2008).

El instrumento utilizado para el análisis de las grabaciones fue el software SportsCode 2007. Se realizó la confiabilidad intraobservador y un análisis interobservadores, según Hughes, Cooper y Nevill, 2002.

Se registraron los tiempos perdidos en las transiciones en cada competición analizada en el software específico (Microsoft Excel).

## **3.6 Tratamiento de la información y procedimiento estadístico**

### **3.6.1 Determinación de los tiempos parciales de los segmentos y transiciones**

Para determinar el tiempo empleado en la competición, se utilizó los tiempos obtenidos por el sistema de cronometraje electrónico, ChampionChip®, en las diferentes fases de la competición.

Estos datos se procesaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, presentándose de la siguiente manera:

- *Tiempo invertido en el segmento de natación*

El tiempo invertido en el segmento de natación se registra desde que se da la señal de salida, recorre el circuito de natación (1500 metros), hasta que el triatleta

transita por encima de la alfombra lectora situada a la salida del agua o entrada del área de la transición.

- *Tiempo invertido en la transición natación-ciclismo (T1)*

El tiempo invertido en la T1 se corresponde al tiempo que transcurre desde que el triatleta pasa por encima de la alfombra lectora situada en la entrada del área de transición o la salida del agua, hasta que el mismo triatleta pasa por encima de la alfombra lectora situada en la salida del área de transición. Se observa esta alfombra lectora a la salida del área de transición en la figura 20, situada debajo del video marcador, de color verde, en los Juegos Olímpicos de Pekín 2008. Comprendiendo el tiempo de transición natación-ciclismo (T1), el tiempo utilizado por los triatletas para realizar sus cambios de equipación: dejar las gafas de nadar, el gorro y el neopreno (su uso depende de la temperatura del agua) y ponerse el casco protector, coger la bicicleta y las gafas de sol (opcionales) y transitar por el área habilitada para ello (área de transición).

- *Tiempo invertido en el segmento de ciclismo*

El tiempo invertido en el segmento de ciclismo se registra desde que el triatleta transita por encima de la alfombra lectora situada en la salida del área de transición de la T1, recorre el circuito ciclista (40 kilómetros), hasta que el triatleta vuelve a transitar por la alfombra lectora situada en la entrada del área de transición de la T2.

- *Tiempo invertido en la transición ciclismo-carrera a pie (T2)*

El tiempo invertido en la T2 se corresponde al tiempo que transcurre desde que el triatleta pasa por encima de la alfombra lectora situada en la entrada del área de transición, hasta que el mismo triatleta pasa por encima de la alfombra lectora situada en la salida del área de transición (Figura 20), comprendiendo el tiempo de transición ciclismo-carrera a pie (T2), el tiempo utilizado por los triatletas para realizar sus cambios de equipación: dejar la bicicleta, el casco protector y ponerse las zapatillas de correr, y transitar por el área habilitada para ello (área de transición).



- *Tiempo invertido en el segmento de carrera a pie*

El tiempo invertido en el segmento de carrera a pie se registra desde que el triatleta transita por encima de la alfombra lectora situada en la salida del área de transición de la T2, recorre el circuito de carrera a pie (10 kilómetros), hasta que el triatleta cruza la línea de meta.

- *Tiempo total de la competición*

El tiempo total de la competición se registra desde que el juez árbitro da la señal de salida, hasta que el triatleta cruza la línea de meta después haber completado todo el recorrido (1.5 km natación, 40 km ciclismo, 10 km carrera a pie).

En los campeonatos del mundo de los años 2002, 2003 y 2005, no se registraron los tiempos parciales de la T1 y la T2, porque estos tiempos se incluyeron dentro del tiempo registrado para el segmento de ciclismo. Por lo tanto, para el análisis del tiempo empleado en cada segmento y transición, y el tiempo perdido en las transiciones, no se ha dispuesto de estos datos.

### **3.6.2 Determinación del tiempo perdido en la T1 y la T2**

El tiempo de pérdida en las transiciones, T1 o T2, es el tiempo de retraso, en segundos, respecto al 1<sup>er</sup> triatleta que sale en bicicleta, para la T1, o a correr, para la T2, del área de transición, por parte del resto de triatletas que llegaron al área de transición en el mismo grupo de natación o pelotón de ciclismo.

Este tiempo se debe a dos factores:

- a) El puesto que ocupa el triatleta en el grupo de natación o el pelotón de ciclismo a la entrada al área de transición. Cuanto más retrasado sea este puesto más tiempo de pérdida en la transición, y viceversa, cuanto más delantero sea este puesto, menor tiempo de pérdida en la transición.

- b) El tiempo que tarde el triatleta en hacer las acciones específicas del área de transición. El cambio de equipamiento y transitar por el área habilitada para ello.

Este tiempo es válido como referencia únicamente para el grupo de natación o pelotón de ciclismo en el cual llegue al área de transición cada triatleta; no es comparable entre grupos. Porque el primer factor que hemos citado anteriormente, la posición de entrada al área de transición, se ve muy afectado por el número de triatletas que componga el grupo, a mayor número de triatletas, grupos o pelotones más numerosos, más probabilidades de tener un mayor tiempo de pérdida en la transición.

Para certificar esta variable temporal y la precisión en su determinación, hemos planteado dos métodos diferentes para su cálculo y comparación:

### **3.6.2.1 Cálculo mediante filmación**

Para ello analizamos la grabación de la entrada y la salida en el área de transición, tanto para la T1 como para la T2. Dentro de cada competición, los triatletas se disponen en grupos de natación o pelotones de ciclismo. Para el cálculo del tiempo de pérdida en la transición, se graba la entrada de los diferentes grupos de natación o pelotones de ciclismo en el área de transición, para certificar la identidad de los triatletas que los componen, y se calcula el tiempo que transcurre desde que el primer triatleta de ese grupo o pelotón sale del área de transición, tomando como referencia la línea de salida, hasta que van saliendo el resto de componentes. Este tiempo es el tiempo perdido en la T1 o T2 para un triatleta, respecto a su grupo o pelotón.

Este análisis se realizó en 4 competiciones, y es el método de referencia (Cejuela, Pérez-Turpín, Cortell y Villa, 2008):

- Campeonato del mundo 2007. Hamburgo (Alemania).
- Campeonato de Europa 2008. Lisboa (Portugal).
- Copa del Mundo 2008. Madrid (España).
- Juego Olímpicos 2008. Pekín (China).

Durante las cuatro pruebas seleccionadas para el estudio, se analizaron a 314 triatletas siguiendo el criterio de grabación de la entrada y salida del área de transición, siendo estas, las pruebas con mayor nivel en el periodo de tiempo comprendido en un año antes de la disputa de la prueba de triatlón de los Juegos Olímpicos (este criterio también lo cumplía el mundial 2008, pero no se dispone de los datos del mismo).

### **3.6.2.2 Cálculo matemático basado en los tiempos parciales registrados**

El tiempo de pérdida en la T1 se calcula mediante la diferencia de tiempo con el mejor parcial del tiempo acumulado de prueba al final de la T1, que pertenezca al mismo grupo de natación a la entrada de la T1. El criterio para determinar si dos triatletas pertenecen al mismo grupo de natación es que la diferencia temporal entre el parcial acumulado del tiempo al final del segmento de natación del triatleta precedente en posición al triatleta a analizar no sea mayor de 10 segundos.

El tiempo de pérdida en la T2 se calcula mediante la diferencia de tiempo con el mejor parcial del tiempo acumulado de prueba al final de la T2, que pertenezca al mismo pelotón ciclista a la entrada de la T2. El criterio para determinar si dos triatletas pertenecen al mismo pelotón ciclista es que la diferencia entre el parcial acumulado del tiempo al final del segmento de ciclismo del triatleta precedente en posición al triatleta a analizar no sea mayor de 10 segundos.

La justificación de que la diferencia temporal admitida para pertenecer al mismo grupo de natación o pelotón de ciclismo sea como máximo de 10 segundos entre triatletas se basa en principios biomecánicos de resistencia al avance, ya sea en agua (hidrodinámica) o en tierra (aerodinámica).

Los cálculos de resistencia hidrodinámica de cuál es la distancia ideal para nadar a estela de otro triatleta aún no están demostrados pero sí que esta circunstancia es beneficiosa para el triatleta que la realiza (Bentley, Libicz, Jouglac, Costec, Manettac, Chamarie y Millet, 2007), y nadar a más de 10 segundos del triatleta precedente está demostrado que no tiene ningún beneficio respecto a nadar solo.

En el mismo concepto se basa el criterio para la pertenencia al pelotón de ciclismo. Dentro de un pelotón, la separación entre corredores marca tener una mayor o menor resistencia aerodinámica al avance. Con separaciones prácticamente nulas entre ruedas se llega a disminuciones del 44% en la resistencia aerodinámica al avance,

siendo del 27% cuando la separación es de 2 metros (Álvarez, 1995).

Por estos motivos, se considera que nadar o pedalear a más de 10 segundos del triatleta precedente es similar a realizar el esfuerzo en solitario, y por lo tanto, no se forma parte del grupo o pelotón de triatletas precedentes.

Para validar este método, se compararon los cálculos realizados para las cuatro competiciones analizadas mediante la filmación con los realizados a través del método matemático, para estas mismas competiciones. No se obtuvieron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre muestras, y si una alta fiabilidad (0,95), calculada mediante el coeficiente de correlación intraclase.

En consecuencia, para el cálculo de las competiciones anteriores al año 2007 (mundiales de los años 2000, 2001, 2004 y 2006; y JJ.OO del 2000 y 2004) se utilizó únicamente el cálculo matemático para la determinación del tiempo perdido en las transiciones.

### **3.6.3 Determinación del tiempo perdido en los segmentos**

Para determinar el tiempo perdido en cada segmento (natación, ciclismo y carrera a pie), se calculó la diferencia en segundos entre el mejor parcial de cada segmento y el parcial de cada triatleta analizado.

Se analizó la relación existente entre el tiempo perdido en el segmento de natación y el segmento de carrera a pie y la clasificación final obtenida, mediante porcentajes relación.

### **3.6.4 Determinación de la posición parcial durante la competición**

Para determinar la posición parcial durante la competición de cada triatleta, se utilizó los tiempos parciales acumulados por cada triatleta en cada segmento y transición, se ordenaron de menor a mayor, y se numeró, de forma ordinal, la posición parcial de cada triatleta en cada segmento y transición.

Para realizar el análisis entre la posición parcial obtenida en cada segmento y la clasificación final, se ha realizado el cálculo de la participación media en todas las competiciones analizadas, y se ha relativizado todas las posiciones parciales obtenidas en los segmentos y transiciones en función de la participación media en todas las competiciones analizadas, distinguiendo competición masculina y femenina.

Se analizó la relación existente entre la posición parcial en el segmento de natación y el segmento de carrera a pie y la clasificación final obtenida, mediante porcentajes relación.

### **3.6.5 Procedimiento estadístico**

Para llevar a cabo el procedimiento estadístico, se utilizaron el programa estadístico SPSS versión 15.0 para Windows y la hoja de cálculo Microsoft Excel 2008.

El procedimiento estadístico pasó por 2 fases principales:

1. Procedimiento estadístico descriptivo. En el que se utilizaron las siguientes medidas:
  - las medias
  - desviaciones típicas
  - frecuencias
  - porcentajes

Para la comparación de las medias de los tiempos de cada segmento y transiciones, se utilizó la prueba estadística paramétrica ANOVA de un factor. El nivel de significación se situó en  $p < 0,05$  y  $p < 0,001$ .

2. Establecimiento de relaciones entre variables

Se buscaron correlaciones entre los tiempos utilizados en cada una de los segmentos de la competición (natación, ciclismo, carrera a pie) y las transiciones y el resultado final obtenido en la competición.

Se buscaron correlaciones entre el tiempo perdido en cada segmento y transición y el resultado final en la competición.

Se buscaron correlaciones entre el puesto parcial ocupado durante cada segmento y transición y el resultado final en la competición.

Se buscaron relaciones porcentuales entre el tiempo perdido en los segmentos de natación y carrera a pie y el resultado final obtenido, y entre la posición parcial ocupada y la clasificación final obtenida.

Para el establecimiento de relaciones entre variables se utilizó el diseño de *técnicas correlacionales bivariadas*, empleando la técnica de análisis del *Coefficiente de correlación lineal  $r$  de Pearson*. El nivel de significación estadística se situó en  $p < 0,05$ .

## **IV. Resultados**





El Triatlón Olímpico, como fue explicado en el marco teórico, tiene estandarizadas las distancias a recorrer, pero estas pueden no estar medidas exactamente debido a la variabilidad de los lugares donde se desarrolla la competición, puesto que no son circuitos cerrados.

Las distancias a recorrer se caracterizan por:

- *Segmento de natación*: aproximadamente 1500 metros de longitud, siempre en aguas abiertas (mar, océanos, lagos, pantanos o ríos).
- *Segmento de ciclismo*: aproximadamente 40 kilómetros longitud, permitido el drafting o ir a rueda. La orografía es variable, normalmente es llana, pero depende mucho de las diferentes competiciones.
- *Segmento de carrera a pie*: aproximadamente 10 kilómetros de longitud. Normalmente orografía llana. Puede ser superficie de asfalto o tierra.
- *Transiciones*: las distancias de las transiciones (T1: natación-ciclismo y T2: ciclismo-carrera a pie), depende de la organización de la prueba. No existen distancias estándar para el área de transición, ni para la distancia de la misma a la salida de la natación. Esto condiciona en gran medida el tiempo empleado en la T1, y hace que sea significativamente diferente en cada competición.

La variabilidad de las distancias se debe a que el medio donde se desarrollan las competiciones son vías de uso público (playas, carreteras, paseos marítimos, etc.) y no son circuitos cerrados específicos, con medidas exactas.

## 4.1 Duración del tiempo de competición en categoría masculina

### 4.1.1 Distribución del tiempo absoluto de competición

Se analizaron 9 competiciones (3 JJ.OO y 6 Campeonatos de Mundo), comprendidos entre el año 2000 y el año 2008, a excepción de los mundiales de los años 2002, 2003 y 2005 porque se registraron los tiempos de las transiciones dentro del tiempo del segmento ciclismo. El número total de participantes fue de 537, con una media de  $59.67 \pm 11.08$  participantes por competición.

La duración media del tiempo invertido en la competición, fue de 1 hora 52 minutos y 5 segundos. En la tabla 16, se presenta la media de tiempo invertido en cada segmento, transiciones y tiempo total de cada competición analizada. La media de las medias del tiempo empleado en todas las competiciones fue de 18 minutos y 19 segundos para el segmento de natación, 42 segundos para la transición natación-ciclismo (T1), 59 minutos y 9 segundos para el segmento de ciclismo, 28 segundos para la transición ciclismo-carrera a pie (T2), 33 minutos y 30 segundos para el segmento de carrera a pie.

**Tabla 16.** Tiempo medio, en horas:minutos:segundos, de duración de cada uno de los segmentos, transiciones, y el tiempo total de cada competición de todos los participantes masculinos.

Nombre Competición	Segmento Natación	DS	T1	DS	Segmento Ciclismo	DS	T2	DS	Segmento Carrera	DS	Tiempo Total	SD
JJ.OO Sydney 2000	0:17:59	0:00:24	0:00:23	0:00:03	0:59:14	0:01:27	0:00:19	0:00:02	0:33:31	0:01:57	1:51:30	0:02:41
Mundial 2000	0:18:28	0:00:20	0:00:46	0:00:03	1:01:19	0:00:54	0:00:34	0:00:16	0:32:57	0:01:30	1:54:06	0:01:57
Mundial 2001	0:18:36	0:00:32	0:00:54	0:00:03	0:58:02	0:01:56	0:00:30	0:00:04	0:34:13	0:01:57	1:52:16	0:03:46
Mundial 2004	0:18:30	0:00:21	0:01:07	0:00:04	0:52:19	0:01:08	0:00:37	0:00:03	0:32:35	0:01:50	1:45:06	0:02:37
JJ.OO Atenas 2004	0:18:19	0:00:20	0:00:18	0:00:01	1:03:24	0:02:21	0:00:20	0:00:02	0:34:18	0:01:52	1:56:20	0:03:42
Mundial 2006	0:17:51	0:00:25	0:00:51	0:00:03	1:04:13	0:02:12	0:00:35	0:00:03	0:33:32	0:01:38	1:57:00	0:03:33
Mundial 2007	0:17:39	0:00:14	0:00:41	0:00:04	0:55:38	0:01:11	0:00:21	0:00:03	0:32:19	0:01:36	1:46:39	0:02:22
Mundial 2008	0:19:01	0:00:13	0:00:46	0:00:04	0:59:19	0:01:49	0:00:24	0:00:03	0:34:13	0:01:35	1:53:43	0:02:59
JJ.OO Beijing 2008	0:18:23	0:00:15	0:00:28	0:00:02	0:58:52	0:00:21	0:00:30	0:00:02	0:33:49	0:02:05	1:52:01	0:02:08
<b>Tiempo Medio</b>	<b>0:18:19</b>	<b>0:00:25</b>	<b>0:00:42</b>	<b>0:00:16</b>	<b>0:59:09</b>	<b>0:03:41</b>	<b>0:00:28</b>	<b>0:00:07</b>	<b>0:33:30</b>	<b>0:00:44</b>	<b>1:52:05</b>	<b>0:04:00</b>

El segmento con mayor duración temporal es el de ciclismo, seguido de la carrera a pie y la natación. La T1 tiene una mayor duración que la T2.

En la tabla 17, encontramos la media de duración empleada para cada segmento y transición de los ganadores de cada una de las competiciones analizadas. La media de

tiempo empleada por los ganadores de cada competición fue: 18 minutos y 9 segundos para el segmento de natación, 39 segundos para la transición natación-ciclismo (T1), 57 minutos y 56 segundos para el segmento de ciclismo, 26 segundos para la transición ciclismo-carrera a pie (T2), 31 minutos y 3 segundos para la carrera a pie y 1 hora 48 minutos y 13 segundos para el tiempo total de la competición.

**Tabla 17.** Tiempo, en horas: minutos: segundos, de duración de cada uno de los segmentos, transiciones, y el tiempo total para los ganadores de cada competición masculina.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera	Tiempo Total
JJ.OO Sydney 2000	0:18:02	0:00:43	1:00:18	0:00:46	0:31:43	1:51:32
Mundial 2000	0:17:56	0:00:21	0:58:54	0:00:17	0:30:52	1:48:20
Mundial 2001	0:18:25	0:00:53	0:56:25	0:00:24	0:31:55	1:48:02
Mundial 2004	0:18:31	0:01:05	0:51:03	0:00:32	0:29:54	1:41:05
JJ.OO Atenas 2004	0:18:19	0:00:20	1:00:24	0:00:18	0:32:04	1:51:25
Mundial 2006	0:17:30	0:00:48	1:01:58	0:00:31	0:30:47	1:51:34
Mundial 2007	0:17:38	0:00:36	0:54:55	0:00:19	0:29:47	1:43:15
Mundial 2008	0:18:45	0:00:38	0:58:26	0:00:21	0:31:38	1:49:48
JJ.OO Beijing 2008	0:18:14	0:00:26	0:59:01	0:00:26	0:30:46	1:48:53
<b>Tiempo Medio</b>	<b>0:18:09</b>	<b>0:00:39</b>	<b>0:57:56</b>	<b>0:00:26</b>	<b>0:31:03</b>	<b>1:48:13</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>0:00:25</b>	<b>0:00:15</b>	<b>0:03:20</b>	<b>0:00:09</b>	<b>0:00:51</b>	<b>0:03:44</b>

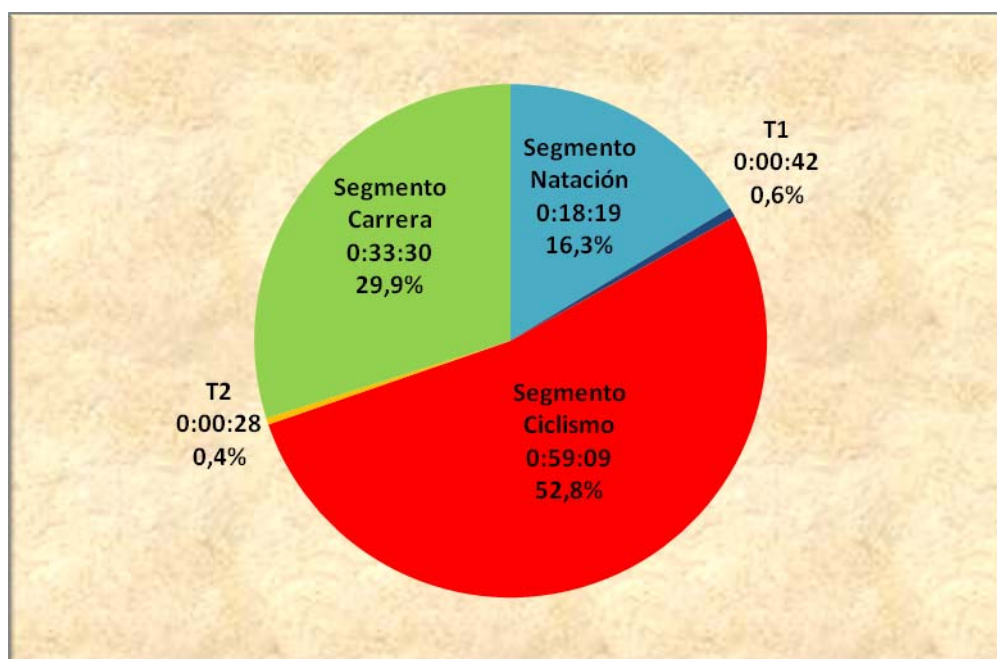
#### 4.1.2 Distribución en porcentaje del tiempo de competición

Si representamos la distribución temporal de los diferentes segmentos y transiciones de la prueba, pero de manera relativa, obtenemos que la distribución de las medias de tiempo empleado en los diferentes segmentos y transiciones de las pruebas analizadas es la siguiente (tabla 18): un 16,3% para el segmento de natación, el 0,62% para la transición natación-ciclismo (T1), el 52,7% del tiempo para el segmento de ciclismo, el 0,41% para la transición ciclismo-carrera a pie (T2), y el 29,9% para el segmento de carrera a pie (Figura 21).

La duración del segmento de ciclismo transcurre durante más de la mitad de la duración total de la prueba. Prácticamente el 30% corresponde al segmento de carrera a pie, un 16,3% al segmento de natación, y las transiciones únicamente representan el 1% de la duración total de la competición.

**Tabla 18.** Porcentaje (%) medio de tiempo empleado en cada segmento y transición, como media de cada competición masculina.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera
JJ.OO Sydney 00	16,14	0,35	53,12	0,29	30,05
Mundial 2000	16,18	0,68	53,73	0,49	28,87
Mundial 2001	16,57	0,80	51,69	0,45	30,48
Mundial 2004	17,61	1,06	49,78	0,59	31,00
JJ.OO Atenas 04	15,74	0,26	54,50	0,29	29,49
Mundial 2006	15,26	0,72	54,89	0,49	28,65
Mundial 2007	16,55	0,64	52,16	0,33	30,30
Mundial 2008	16,72	0,67	52,16	0,35	30,10
JJ.OO Beijing 08	16,41	0,42	52,55	0,44	30,18
<b>Media</b>	<b>16,35</b>	<b>0,62</b>	<b>52,73</b>	<b>0,41</b>	<b>29,90</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,62</b>	<b>0,23</b>	<b>1,47</b>	<b>0,10</b>	<b>0,72</b>



**Figura 21:** Porcentaje medio de tiempo empleado en cada segmento y transición, como media de todas las competiciones masculinas. Competiciones analizadas: C. Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

En la tabla 19, se muestran los porcentajes de tiempo empleados en cada segmento y transición, por los ganadores de cada una de las competiciones.

**Tabla 19.** Porcentaje (%) medio de tiempo empleado en cada segmento y transición, por los ganadores de cada competición masculina.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera
JJ.OO Sydney 2000	16,17	0,64	54,06	0,69	28,44
Mundial 2000	16,55	0,32	54,37	0,26	28,49
Mundial 2001	17,05	0,82	52,22	0,37	29,54
Mundial 2004	18,32	1,07	50,50	0,53	29,58
JJ.OO Atenas 2004	16,44	0,30	54,21	0,27	28,78
Mundial 2006	15,69	0,72	55,54	0,46	27,59
Mundial 2007	17,08	0,58	53,19	0,31	28,85
Mundial 2008	17,08	0,58	53,22	0,32	28,81
JJ.OO Beijing 2008	16,75	0,40	54,20	0,40	28,26
<b>Media</b>	<b>16,79</b>	<b>0,60</b>	<b>53,50</b>	<b>0,40</b>	<b>28,70</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,70</b>	<b>0,23</b>	<b>1,38</b>	<b>0,13</b>	<b>0,58</b>

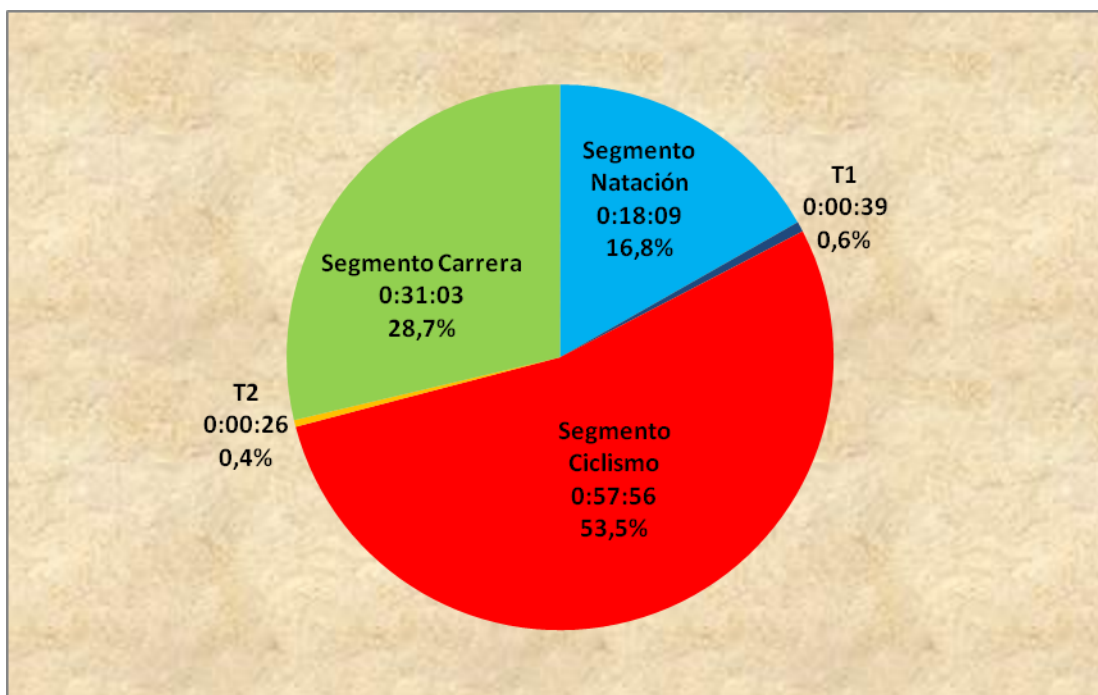
En cuanto al porcentaje medio del tiempo de los ganadores de todas las pruebas, la distribución se corresponde de la siguiente manera (figura 22): el 16,5 % para el segmento de natación, el 0,7% para la transición natación-ciclismo (T1), el 53,9% para el segmento de ciclismo, el 0,4% para la transición ciclismo-carrera (T2) y el 28,4% para la carrera a pie.

Los porcentajes de distribución temporal de los ganadores de las competiciones son muy similares a los de la media de todos los competidores y no presentan diferencias significativas. Simplemente presentan un porcentaje de tiempo empleado en la carrera a pie, menor que la media de todos los participantes (28,7% Vs. 29,9%) y un porcentaje del segmento de ciclismo mayor (53,5% Vs. 52,8%).

#### **4.1.3 Correlaciones entre el tiempo empleado en cada segmento y transición, y el rendimiento final obtenido**

Una vez calculada la duración media de los segmentos y las transiciones, de manera absoluta y relativa, queremos saber si esta distribución temporal tiene alguna relación con la clasificación final obtenida; si tiene mayor importancia perder más o menos tiempo en algún segmento, para determinar cuáles son las fases más importantes

de la competición con arreglo a la correlación con la clasificación final obtenida en la competición.

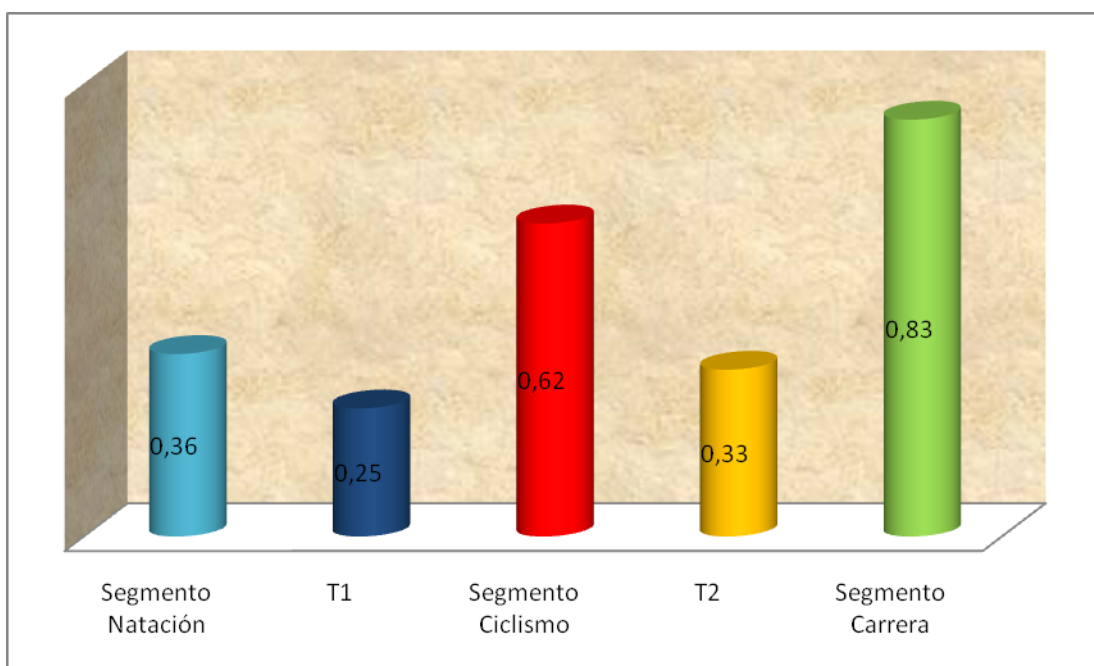


**Figura 22.** Porcentaje medio del tiempo empleado en cada segmento y transición, como media de todos los ganadores de las competiciones masculinas. Competiciones analizadas: Campeonato del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

**Tabla 20.** Correlación ( $p < 0,001$ ) del tiempo empleado en cada segmento y transición con la clasificación final obtenida en cada competición masculina.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera
JJ.OO Sydney 2000	0,36	0,21	0,47	0,28	0,78
Mundial 2000	0,20	0,17	0,61	0,19	0,82
Mundial 2001	0,33	0,49	0,70	0,34	0,85
Mundial 2004	0,41	0,25	0,72	0,37	0,82
JJ.OO Atenas 2004	0,38	0,11	0,86	0,31	0,76
Mundial 2006	0,46	0,43	0,82	0,48	0,83
Mundial 2007	0,36	0,23	0,69	0,28	0,81
Mundial 2008	0,66	0,27	0,74	0,24	0,82
JJ.OO Beijing 2008	0,10	0,13	-0,01	0,49	0,97
<b>Correlación Media</b>	<b>0,36</b>	<b>0,25</b>	<b>0,62</b>	<b>0,33</b>	<b>0,83</b>
<b>Desviación Estándar</b>	0,16	0,13	0,26	0,10	0,06

En la tabla 20, se muestran las correlaciones obtenidas ( $p < 0,001$ ) entre el tiempo medio empleado en cada segmento y transición de cada competición y el resultado final obtenido por cada triatleta. La media de las correlaciones obtenidas fue 0,36 para el segmento de natación, 0,25 para la transición natación-ciclismo (T1), 0,62 para el segmento de ciclismo, 0,33 para la transición ciclismo-carrera (T2), y 0,83 para la carrera a pie, siendo esta la más significativa seguida del segmento de ciclismo, tal como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 23.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) del tiempo empleado en cada segmento y transición, con la clasificación final obtenida. Competiciones masculinas analizadas: C. Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

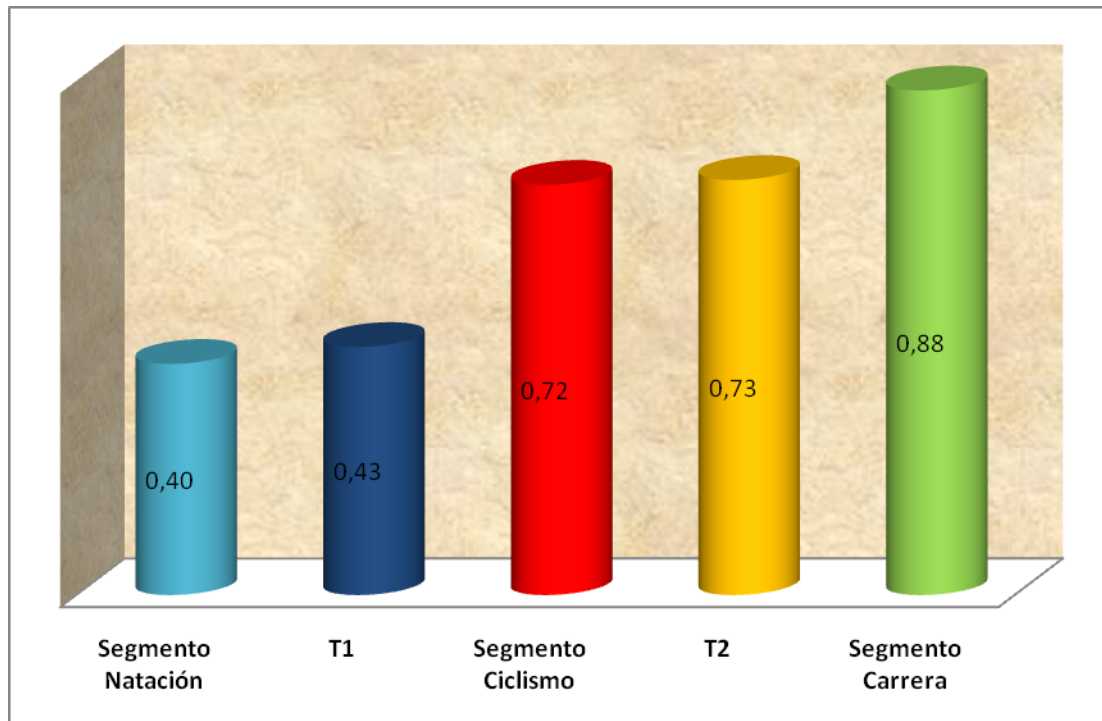
#### **4.1.4 Correlación de los puestos parciales, durante cada segmento y transición, y el rendimiento final obtenido**

En la tabla 21, se muestran las correlaciones obtenidas ( $p < 0,001$ ) entre el puesto parcial ocupado en cada segmento y transición de cada competición, y el resultado final obtenido por cada triatleta. La media de las correlaciones obtenidas fue 0,40 para el segmento de natación, 0,43 para la transición natación-ciclismo (T1), 0,72 para el

segmento de ciclismo, 0,73 para la transición ciclismo-carrera (T2), y 0,88 para la carrera a pie, siendo esta la más significativa seguida del segmento de ciclismo (Figura 24).

**Tabla 21.** Correlación ( $p < 0,001$ ) del puesto ocupado en cada segmento y transición con la clasificación final obtenida en cada competición masculina.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera
JJ.OO Sydney 2000	0,35	0,35	0,57	0,62	0,93
Mundial 2000	0,28	0,28	0,51	0,52	0,88
Mundial 2001	0,63	0,66	0,80	0,80	0,93
Mundial 2004	0,37	0,44	0,84	0,81	0,87
JJ.OO Atenas 2004	0,44	0,42	0,86	0,86	0,77
Mundial 2006	0,48	0,55	0,87	0,89	0,85
Mundial 2007	0,39	0,46	0,81	0,75	0,87
Mundial 2008	0,67	0,69	0,78	0,82	0,86
JJ.OO Beijing 2008	0,03	0,07	0,43	0,48	0,99
<b>Correlación Media</b>	<b>0,40</b>	<b>0,43</b>	<b>0,72</b>	<b>0,73</b>	<b>0,88</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,19</b>	<b>0,18</b>	<b>0,16</b>	<b>0,15</b>	<b>0,06</b>



**Figura 24.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) del puesto ocupado en cada segmento y transición, con la clasificación final obtenida, como media de todas las competiciones por todos los participantes masculinos. Competiciones analizadas: Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.



Como era natural de esperar, a medida que se va aproximando el desenlace de la competición, el puesto parcial ocupado incrementa su importancia y su correlación es mayor

Se calculó la relación entre la posición parcial ocupada al final del segmento de natación y el segmento de carrera a pie y su porcentaje de relación con la clasificación final obtenida. Para ello se calculó la posición relativa ocupada en cada competición y segmento, en función de la media de participantes en todas las competiciones y los participantes de cada competición, como se explicó en el capítulo de metodología.

Se presentan los resultados en tres categorías, en función de la importancia del resultado final obtenido:

- Medalla: 1º, 2º y 3º clasificado.

Las tres primeras posiciones, el pódium, es el resultado más relevante que se puede obtener. Además, como demostraremos en el análisis de los datos, la diferencia entre estas posiciones, en muchas competiciones, es mínima, en segundos, y se resuelve en el sprint final; por lo tanto, representan el mayor grado de importancia de la clasificación.

- Diploma Olímpico: posiciones de la 4º a la 8º.

Del cuarto al octavo puesto, representan la obtención del diploma Olímpico, cuando la competición es en los Juegos Olímpicos. Esta clasificación significa un gran resultado porque da acceso a obtener recursos económicos y repercusión mediática que garantiza la preparación y estabilidad del los triatletas. Esta misma clasificación, en un Campeonato del Mundo, también es un resultado muy bueno, porque se clasifica entre los diez mejores triatletas del mundo. Por ello, se ha fijado como segundo grado de importancia en la clasificación final.

- Puntos ITU: de la 9º a la 40º posición.

Como tercer grado de importancia se ha fijado el criterio de clasificación entre los puestos 9º y 40º, que son los que actualmente otorgan puntos ITU para la

clasificación del nuevo formato de Series mundiales, que determinan al campeón del mundo de triatlón. A partir del año 2009, con el cambio de formato del Campeonato del Mundo de prueba única a series (7 competiciones más la final, puntúan las 4 mejores clasificaciones y la final, que puntúa el doble de puntos), se establece que obtienen puntos los 40 primeros triatletas clasificados para optar a ganar las Series del Campeonato del Mundo. Se ha tomado este criterio para marcar la última referencia en cuanto a la relevancia del resultado obtenido.

Para este análisis, se tuvieron en cuenta 12 competiciones (3 Juegos Olímpicos y 9 Campeonatos de Mundo), comprendidos entre el año 2000 y el 2008, con un total de 710 participantes. Se tuvo en cuenta la participación media en todas las competiciones, que fue de  $59,17 \pm 9,58$  triatletas clasificados, y se calculó la posición relativa en el segmento de natación y de carrera a pie ocupada en función del número de participantes en cada competición.

#### 4.1.4.1 Posición en el segmento de natación

Los puestos parciales ocupados al final del segmento de natación por los puestos que otorgan medalla en la clasificación final (1º, 2º y 3º), como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 Juegos Olímpicos), fueron: el 24,3º para el 1º clasificado, el 25,9º para el 2º clasificado y el 24,4º para el 3º clasificado. La media de los tres puestos fue la  $24,9^{\text{a}} \pm 0,89$  posición.

**Tabla 22.** Posición parcial obtenida en el segmento de natación por los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media Posición Natación	Media Medallas
1	24,3	24,9±0,89
2	25,9	
3	24,4	

Los puestos parciales ocupados al final del segmento de natación por los puestos que otorgan Diploma Olímpico (del 5º al 8º), como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 Juegos Olímpicos) fueron: el 20,1º para el 4º clasificado, el 14,8 para el 5º clasificado, el 21,5 para el 6º clasificado, el 23,7

para el 7º clasificado y el 20,5 para el 8º clasificado. La media de los cinco puestos fue la  $20,1^{\pm}3,2$ .

**Tabla 23.** Posición parcial obtenida en el segmento de natación por los puestos de diploma olímpico (del 4º al 8º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media Posición Natación	Media Diplomas
4	20,1	20,1±3,26
5	14,8	
6	21,5	
7	23,7	
8	20,5	

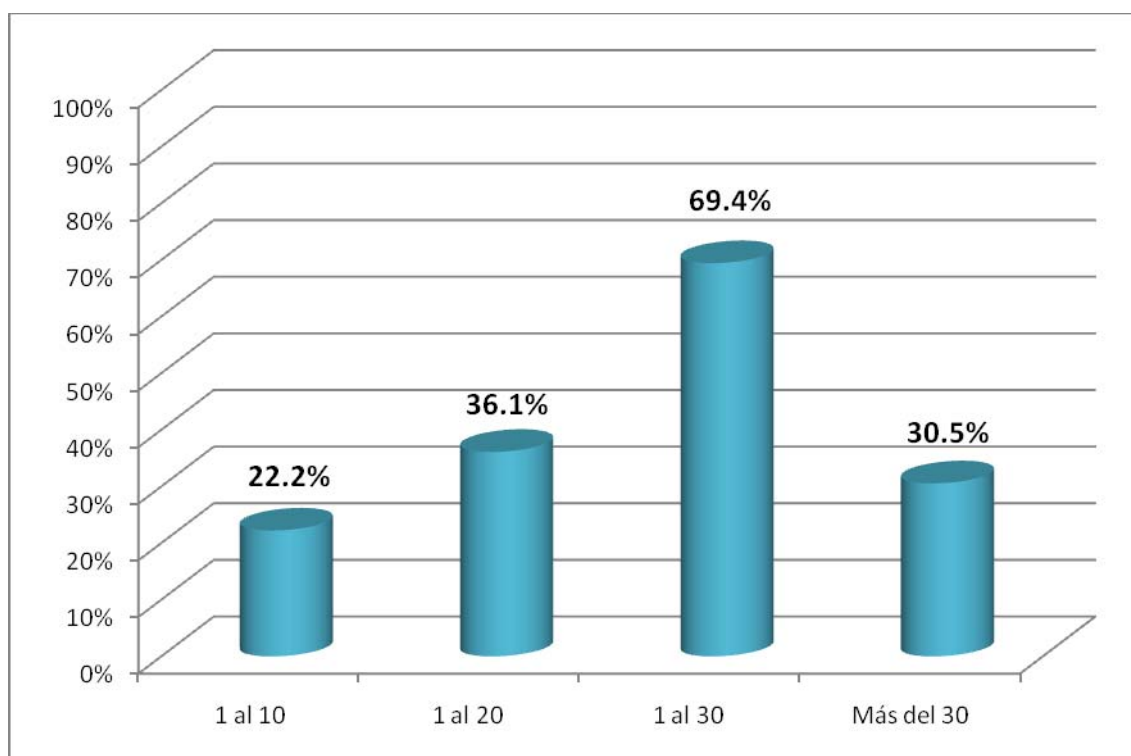
**Tabla 24.** Posición parcial obtenida en el segmento de natación por los puestos que dan acceso a puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición	Media Posición Natación	Media puntos ITU
9	16,0	26,7±0,8
10	19,0	
11	19,2	
12	22,0	
13	24,5	
14	27,1	
15	20,7	
16	29,8	
17	29,4	
18	23,8	
19	31,5	
20	25,1	
21	23,9	
22	19,6	
23	23,8	
24	24,1	
25	29,9	
26	25,7	
27	29,4	
28	30,9	
29	31,7	
30	23,8	
31	27,3	
32	32,5	
33	29,9	
34	20,7	
35	23,9	
36	30,7	
37	37,1	
38	32,1	
39	34,7	
40	33,9	

Los puestos parciales ocupados al final del segmento de natación por los puestos que otorgan puntos ITU, del 9º al 40º, se muestran en la Tabla 24. Se obtiene que la posición parcial media en el segmento de natación es la  $26,7\pm 0,8$ .

Se observa que los 40 primeros puestos en la clasificación final ocupan unos puestos parciales, como media, en el segmento de natación, alrededor de la posición 25ª.

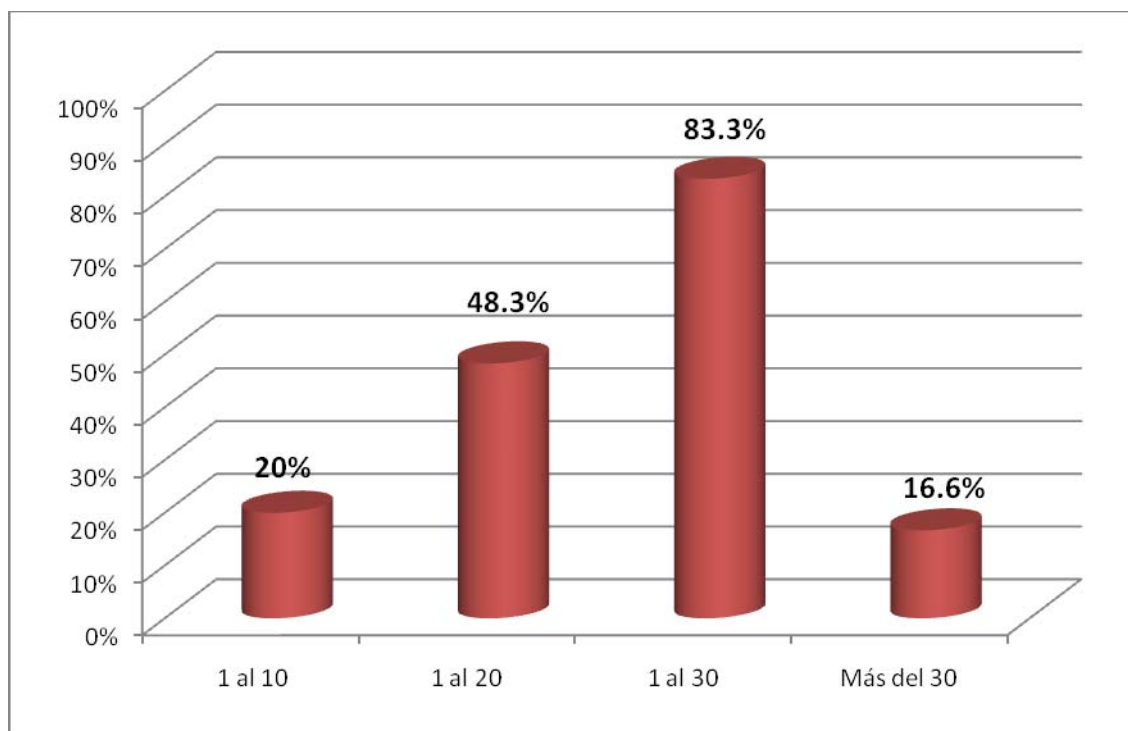
En la Figura 25, se presenta el porcentaje de clasificación obtenido entre los tres primeros puestos de la clasificación final, en función de la posición obtenida en el segmento de natación. Entre la posición 1ª y 30ª del segmento de natación se clasifican el 69,44% de los puestos de medalla de todas las competencias. Más allá de la posición 30ª del segmento de natación, se clasifican el 30,56% de los puestos de medalla.



**Figura 25.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Esta diferencia es más plausible cuando se refiere a los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico (4º al 8º), puestos que de la 1ª a la 30ª posición del segmento de natación, clasifican al 83,33% de los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico de

todas las competiciones analizadas, mientras que solamente el 16,67% de los puestos que dan derecho diploma, salen del agua más allá de la 30ª posición parcial del segmento de carrera a pie.



**Figura 26.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, del 4º al 8º puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

#### 4.1.4.2 Posición en el segmento de carrera a pie

Los puestos parciales ocupados en el segmento de carrera a pie por los puestos que otorgan medalla (1º, 2º y 3º), como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO) fueron el 3,3 para el 1º clasificado, 2,3 para el 2º clasificado y de 6,7 para el 3º clasificado. La media de los tres puestos fue la  $4,1 \pm 2,3$  posición (tabla 25).

Los puestos parciales ocupados en el segmento de carrera a pie por los puestos que otorgan Diploma Olímpico (del 5º al 8º), como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO) fueron: el 4,3º para el 4º clasificado, el 7,7º para el 5º clasificado, el 6,1º para el 6º clasificado, el 8,3º para el 7º

clasificado y el 11º para el 8º clasificado. La media de los cinco puestos fue la  $7,5 \pm 2,5$  posición (tabla 26).

**Tabla 25.** Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media Posición carrera a pie	Media Medallas
1	3,3	4,1±2,3
2	2,3	
3	6,7	

**Tabla 26.** Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos de Diploma Olímpico (del 4º al 8º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media Posición carrera a pie	Media Diplomas
4	4,3	7,5±2,5
5	7,7	
6	6,1	
7	8,3	
8	11	

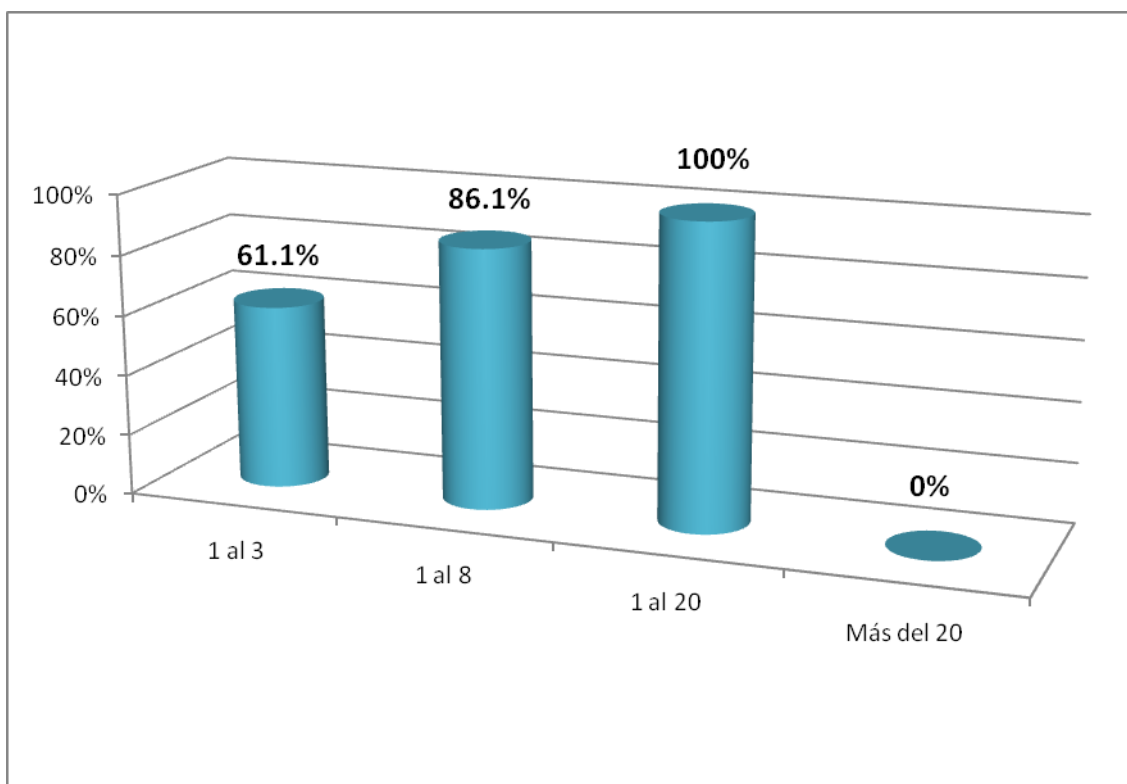
Los puestos parciales ocupados al final del segmento de carrera por los puestos que otorgan puntos ITU, del 9º al 40º, se muestran en la Tabla 27. Se obtiene que la posición parcial media en el segmento de natación es la  $26,6 \pm 10,2$ .

En la Figura 27, se presenta el porcentaje de clasificación obtenido entre los tres primeros puestos de la clasificación final, en función de la posición obtenida en el segmento de carrera a pie. Entre la posición 1º y 3º del parcial del segmento de carrera a pie, se clasifican el 61,1% de los puestos de medalla de todas las competiciones. Entre la posición 1º y la 8º se clasifican el 86,1% de los triatletas que subieron al pódium. Y hasta la posición 20º se clasifican todos los triatletas que obtienen medalla; por tanto, más allá de la posición 20º del parcial temporal del segmento de carrera a pie, no se clasifican ninguno de los puestos que han obtenido medalla.

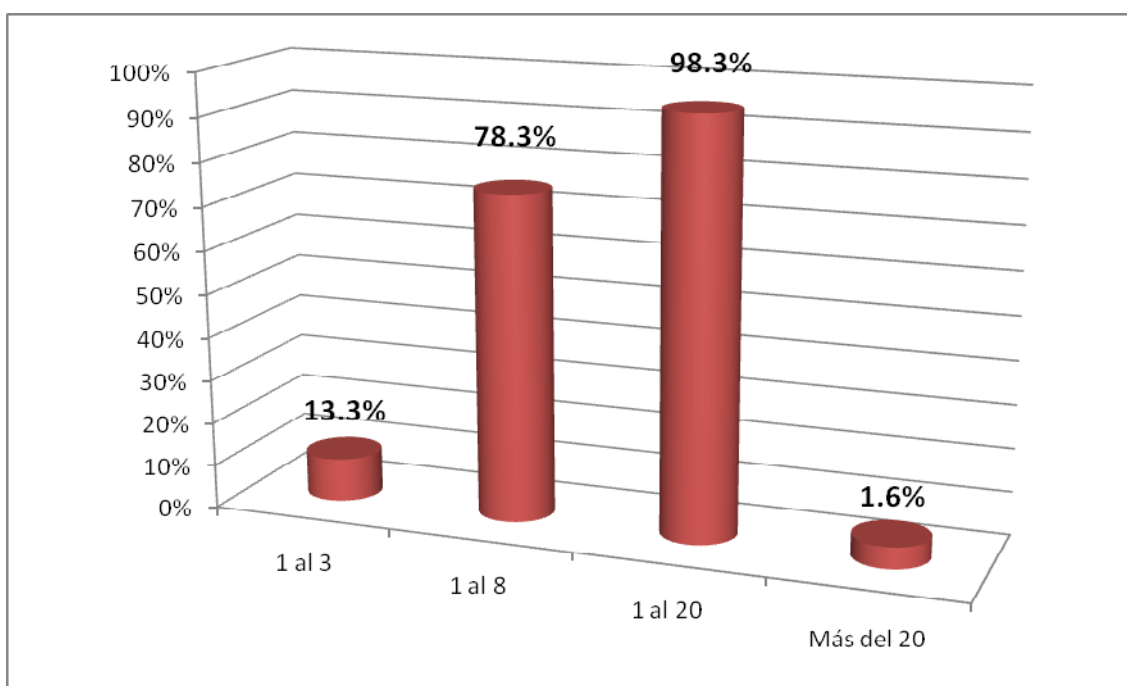
**Tabla 27.** Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos que dan acceso a puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición	Media Posición carrera a pie	Media puntos ITU
9	8,5	26,6±10,2
10	9,9	
11	10,5	
12	13,8	
13	16,0	
14	16,1	
15	14,6	
16	18,0	
17	18,6	
18	19,5	
19	21,2	
20	24,9	
21	23,7	
22	24,4	
23	26,5	
24	28,4	
25	26,4	
26	29,1	
27	26,9	
28	29,2	
29	28,6	
30	31,2	
31	32,2	
32	34,1	
33	37,1	
34	36,7	
35	38,7	
36	42,1	
37	40,9	
38	38,4	
39	42,8	
40	43,1	

Esta diferencia es menos plausible cuando se refiere a los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico (4º al 8º) en la clasificación final, puesto que de la 1ª a la 20ª posición parcial del segmento de carrera, se clasifican el 98,3% de los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico de todas las competiciones analizadas, mientras que el 1,6% de los puestos que dan derecho diploma, tienen un parcial del segmento de carrera a pie más allá del puesto 20.



**Figura 27.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.



**Figura 28.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, del 4º al 8º puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.



#### 4.1.5 Diferencias temporales durante cada segmento y transición y el rendimiento final

En la Tabla 28, se observan las correlaciones realizadas ( $p < 0.001$ ) entre las diferencias temporales obtenidas en cada segmento, cada transición y el tiempo perdido en cada transición (T1 y T2) por los participantes y su clasificación final obtenida, en cada una de las competiciones analizadas.

Las diferencias temporales se calculan restando el tiempo perdido en cada segmento o transición de cada triatleta al mejor parcial obtenido en cada segmento, transición o su salida. Esta diferencia se correlaciona con la clasificación final obtenida en la competición.

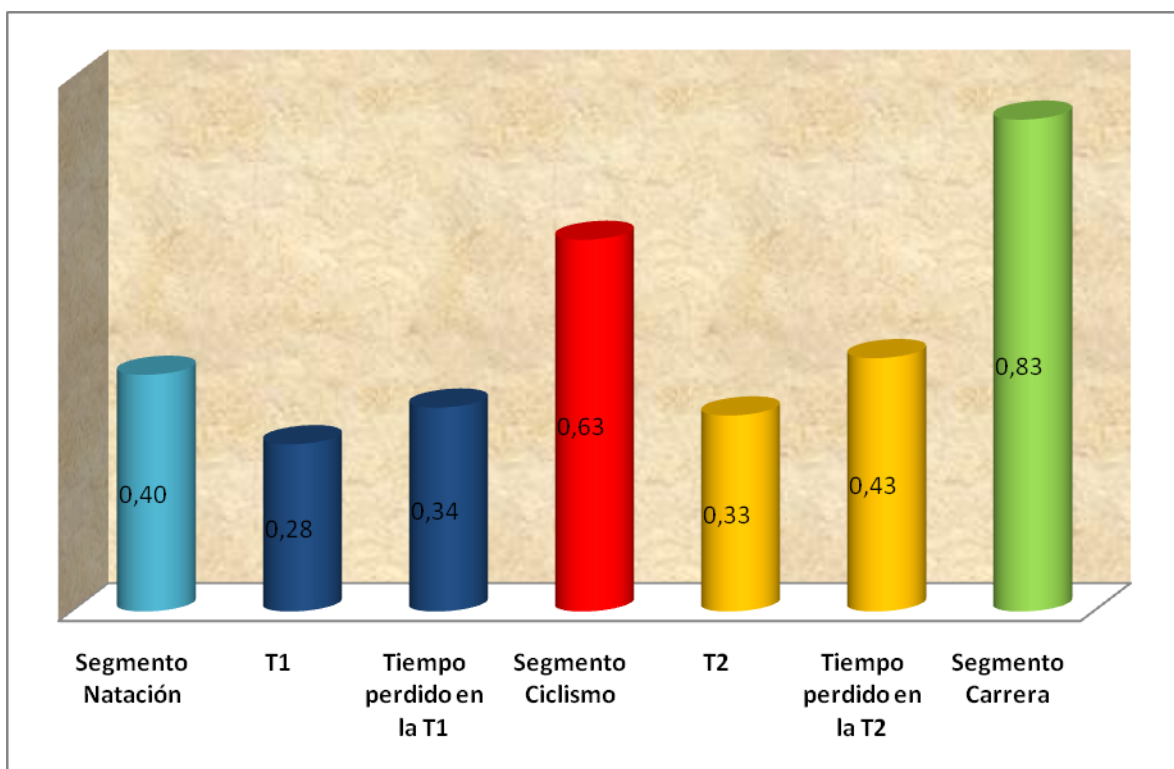
Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Tiempo perdido en la T1		Segmento Ciclismo	T2	Tiempo perdido en la T2			Segmento Carrera
			Grupo 1	Grupo 2			escapada	pelotón	2º grupo	
JJ.OO Sydney 2000	0,36	0,45	-0,03	0,39	0,54	0,28	1,00	0,45		0,78
Mundial 2000	0,21	0,16	0,32	0,56	0,58	0,19	-0,01	0,32		0,83
Mundial 2001	0,65	0,50	0,67		0,70	0,35	-0,88	0,41		0,86
Mundial 2004	0,39	0,25	0,44		0,78	0,38		0,46	0,39	0,84
JJ.OO Atenas 2004	0,38	0,10	0,23		0,87	0,29	0,04	0,11	0,12	0,78
Mundial 2006	0,49	0,43	0,48	0,93	0,72	0,48	0,77	0,55		0,81
Mundial 2007	0,36	0,23	0,42		0,70	0,28		0,62		0,81
Mundial 2008	0,66	0,27	0,67		0,75	0,24		0,47	0,17	0,83
JJ.OO Beijing 2008	0,10	0,15	-0,12	-0,27	0,01	0,49	-1,00	0,48		0,97
<b>Correlación Media</b>	<b>0,40</b>	<b>0,28</b>	<b>0,34</b>	<b>0,40</b>	<b>0,63</b>	<b>0,33</b>	<b>-0,01</b>	<b>0,43</b>	<b>0,23</b>	<b>0,83</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,13</b>	<b>0,11</b>	<b>0,21</b>	<b>0,34</b>	<b>0,16</b>	<b>0,08</b>	<b>0,61</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,03</b>

**Tabla 28.** Correlación ( $p < 0,001$ ) de la diferencia temporal en cada segmento, transición y tiempo perdido en las transiciones, con la clasificación final obtenida en cada competición masculina

El tiempo de pérdida en las transiciones, T1 o T2, es el tiempo de retraso, en segundos, respecto al 1º triatleta que sale en bicicleta, para la T1, o a correr, para la T2, del área de transición, por parte del resto de triatletas que llegaron al área de transición en el mismo grupo de natación o pelotón de ciclismo.

En la Figura 29, se muestran las medias de las correlaciones ( $p < 0,001$ ) obtenidas en todas las competiciones para el tiempo perdido en cada segmento, transición y salida

de las transiciones con la clasificación final obtenida. Para la diferencia temporal del segmento de natación se obtiene un 0,40; un 0,28 para la transición natación-ciclismo (T1), un 0,34 para el tiempo perdido en la T1, un 0,63 para el segmento de ciclismo, un 0,33 para la transición ciclismo-carrera (T2), un 0,43 para el tiempo perdido en la T2 y 0,83 para la carrera a pie.



**Figura 29.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) de la diferencia temporal en cada segmento, transición y tiempo perdido en las transiciones, con la clasificación final obtenida, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Se calculó la relación entre el tiempo perdido al final del segmento de natación y el segmento de carrera a pie, respecto al mejor parcial, y su porcentaje de relación con la clasificación final obtenida por cada triatleta.

Al igual que en el análisis de las posiciones parciales, se presentan los resultados en tres categorías (explicadas en el punto 4.1.4.1), en función de la importancia del resultado final obtenido:

- Medalla, del 1º, 2º y 3º clasificado.
- Diploma Olímpico, posiciones del 4º al 8º.
- Puntos ITU, de la 9º a la 40º posición.

Para este análisis, se analizaron 12 competiciones (3 JJ.OO y 9 Campeonatos de Mundo), comprendidos entre el año 2000 y el 2008, con un total de 710 participantes. Se tuvo en cuenta la participación media en todas las competiciones, que fue de  $59,17 \pm 9,58$  triatletas clasificados, y se calculó la posición relativa en el segmento de natación y de carrera a pie ocupada, en función del número de participantes en en cada competición.

#### 4.1.5.1 Diferencias en el segmento de natación

Para los puestos que otorgan medalla (1º, 2º y 3º), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO) fueron de 26,8 segundos para el 1º clasificado, de 28,7 segundos para el 2º clasificado y de 25,4 segundos para el 3º clasificado. La media de los tres puestos es de  $26,9 \pm 1,6$  segundos.

**Tabla 29.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media tiempo	Media Medallas
1	26,8	26,9±1,6
2	28,7	
3	25,4	

Para los puestos que otorgan Diploma Olímpico (del 5º al 8º), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO) fueron de 24,7 segundos para el 4º clasificado, de 15,7 segundos para el 5º clasificado, de 24,2 segundos para el 6º clasificado, de 26,3 segundos para el 7º clasificado y de 21,5 segundos para el 8º clasificado. La media de los cinco puestos fue de  $22,4 \pm 4,1$  segundos, como se refleja en la siguiente tabla:

**Tabla 30.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de diploma (4°, 5°, 6°, 7° y 8°) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media tiempo	Media Diplomas
4	24,7	22,4±4,1
5	15,7	
6	24,2	
7	26,3	
8	21,5	

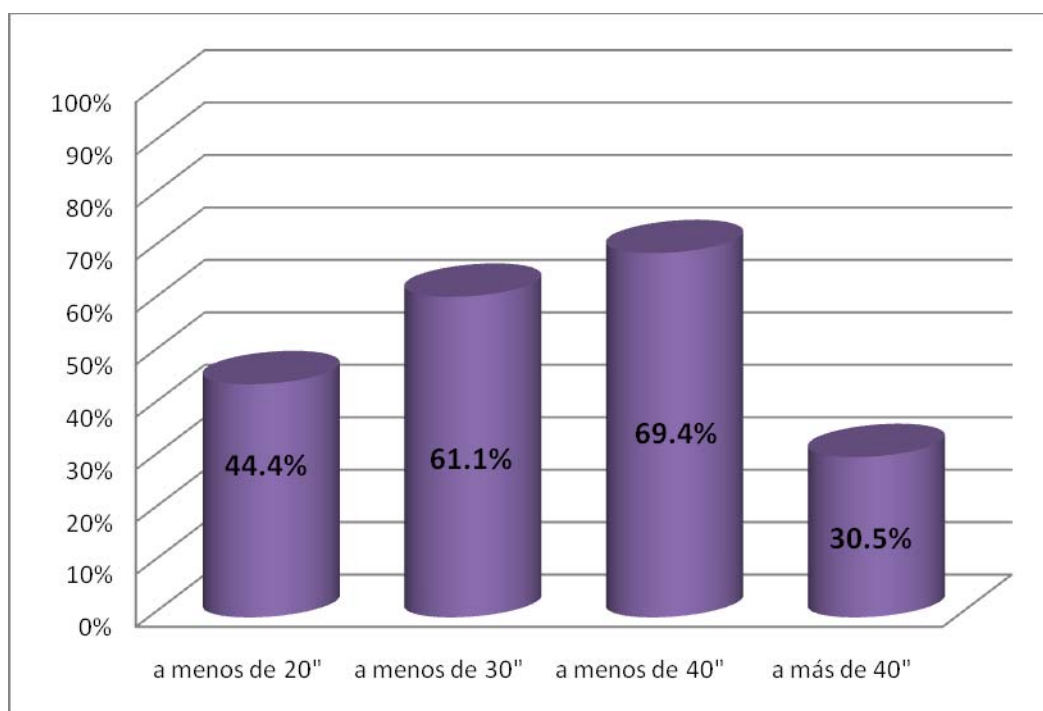
**Tabla 31.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos que otorga puntos ITU (del 9° al 40°) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición	Media Temporal	Media puntos ITU
9	20,3	29,3±6,5
10	22,2	
11	18,5	
12	25,2	
13	24,6	
14	33,5	
15	26,8	
16	32,3	
17	33,2	
18	27,3	
19	34,5	
20	27,1	
21	26	
22	21,1	
23	27,8	
24	26,4	
25	29,9	
26	25,6	
27	29,8	
28	35,3	
29	34,2	
30	24,7	
31	31,5	
32	33,1	
33	31,3	
34	23,8	
35	31,8	
36	32,6	
37	43,7	
38	34,5	
39	34,8	
40	36,9	

Para los puestos que otorgan puntos ITU (del 9º al 40º), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO), se observan en la Tabla 31, para cada puesto. La media de tiempo es de 29,3 segundos.

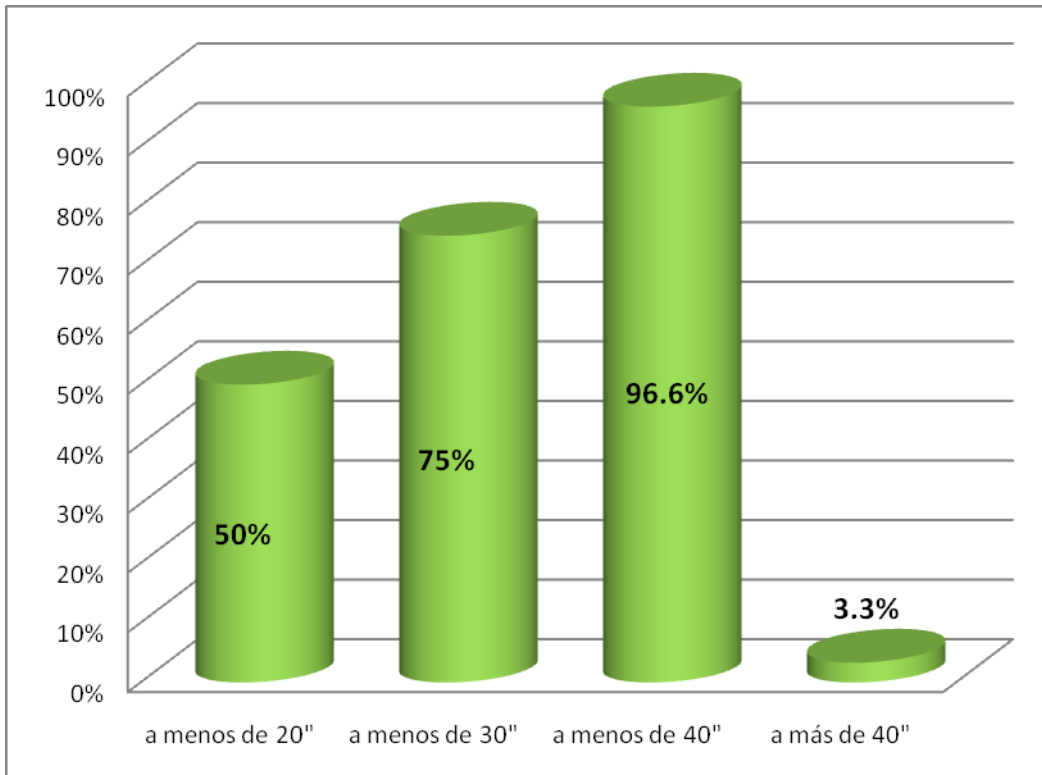
La mayor importancia de estos datos se observa cuando se expresan de manera relativa a la influencia en el resultado final.

En la Figura 30, se presenta el porcentaje de resultados entre los tres primeros puestos de la clasificación final, en función de la diferencia temporal obtenida en el segmento de natación. El 69,4% de los puestos de medalla en la clasificación final, como media de las competiciones analizadas, pierden menos de 40 segundos con el mejor parcial del segmento de natación, y a más de 40 segundos del mejor parcial del segmento de natación, solo se clasifican el 30,5% de los puestos de medalla.



**Figura 30:** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1º, 2º, y 3º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Esta diferencia es más plausible cuando se refiere a los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico (4° al 8°). El 96,6% de los puestos de medalla en la clasificación final, como media de las competiciones analizadas, pierden menos de 40 segundos con el mejor parcial del segmento de natación. Mientras que solamente el 3,3% de los puestos que dan derecho a medalla, salen del agua a más de 40 segundos del mejor parcial del segmento de natación.



**Figura 31:** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

#### 4.1.5.2 Diferencias en el segmento de carrera a pie

Para los puestos que otorgan medalla (1º, 2º y 3º), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento carrera a pie, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO) fueron de 14,9 segundos para el 1º clasificado, 8,3 segundos para el 2º clasificado y de 35,3 segundos para el 3º clasificado. La media de los tres puestos es de 19,5 segundos.

**Tabla 32.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media tiempo	Media Medallas
1	14,9	19,5±14,1
2	8,3	
3	35,3	

Para los puestos que otorgan Diploma Olímpico (del 5º al 8º), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento de carrera a pie, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO) fueron de 28,6 segundos para el 4º clasificado, 39,9 segundos para el 5º clasificado, de 40,8 segundos para el 6º clasificado, 51,3 segundos para el 7º clasificado y de 63,3 segundos para el 8º clasificado. La media de los cinco puestos es de 44,8±13,1 segundos.

**Tabla 33.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media tiempo	Media Diplomas
4	28,6	44,8±13,1
5	39,9	
6	40,8	
7	51,3	
8	63,3	

Para los puestos que otorgan puntos ITU (del 9º al 40º), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO), se observan en la Tabla 34, para cada puesto. La media de los puestos fue de 136,6±49,2 segundos (00:02:32).

La mayor importancia de estos datos se observa cuando se expresan de manera relativa a la influencia en el resultado final.

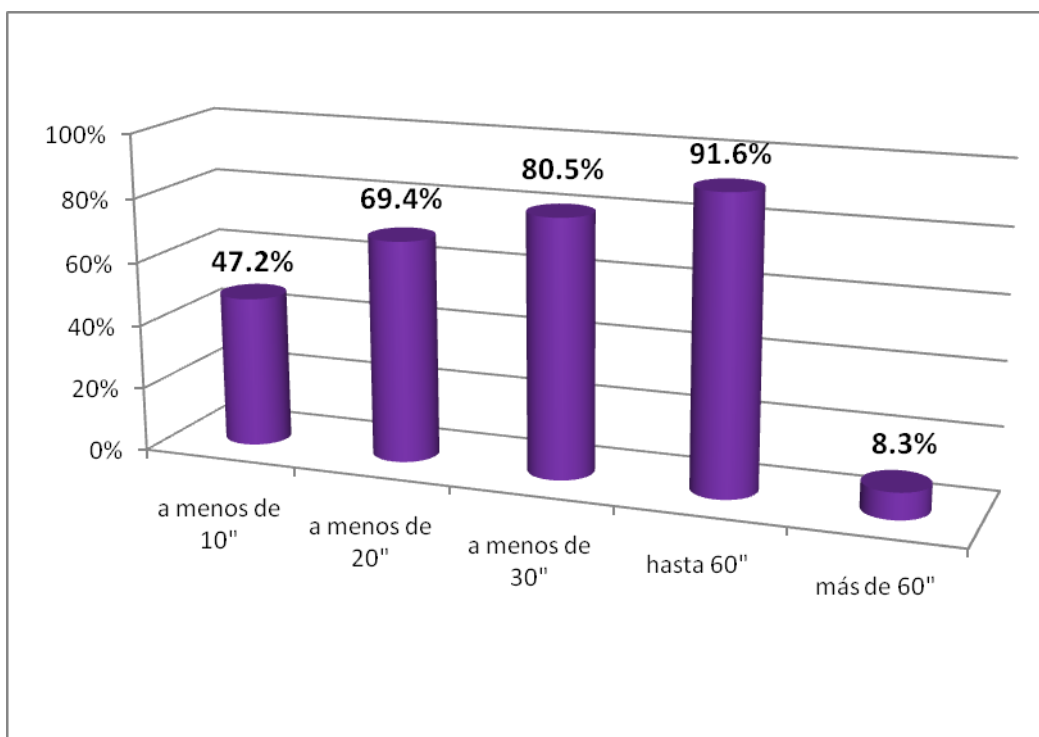
En la Figura 32, se presenta el porcentaje de resultados entre los tres primeros puestos de la clasificación final, en función de la diferencia temporal obtenida en el segmento de carrera a pie. El 91,6% de los puestos de medalla en la clasificación final,

como media de las competiciones analizadas, pierden menos de 60 segundos con el mejor parcial del segmento de carrera a pie. Solamente el 8,3% de los puestos de medalla en la clasificación final, como media de las competiciones analizadas, pierden más de 60 segundos con el mejor parcial del segmento de carrera a pie. Casi la mitad (47,2%) de los puestos que dan derecho a medalla, pierden menos de 10 segundos con respecto al mejor parcial de carrera a pie, y este dato se eleva hasta el 69,4%, cuando la diferencia es hasta 20 segundos.

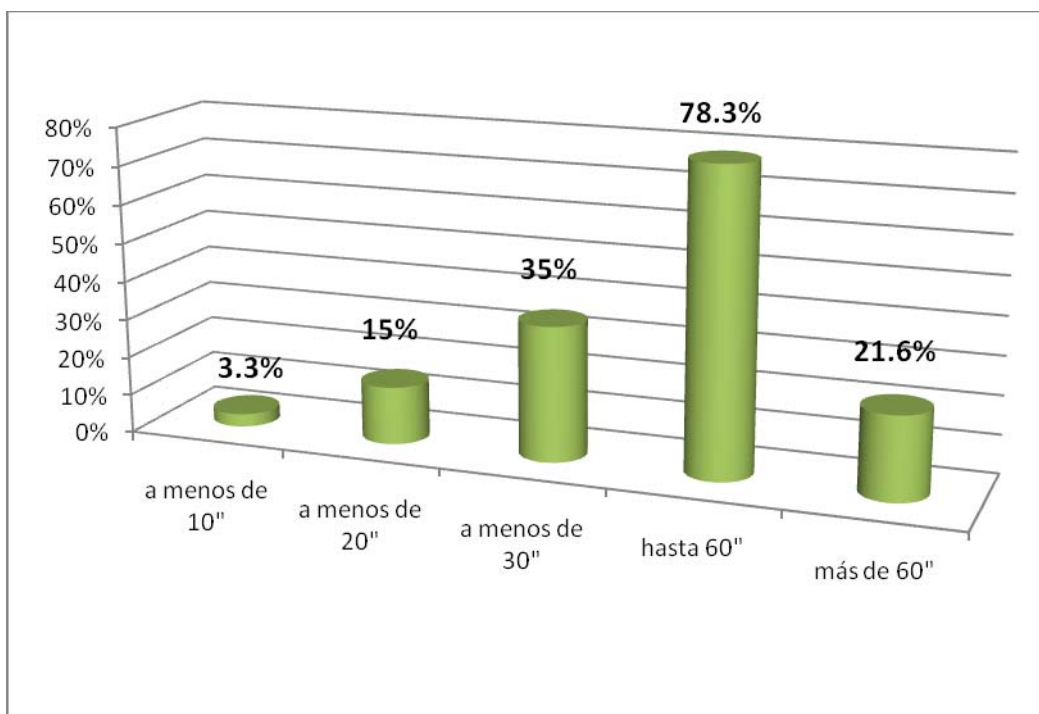
**Tabla 34.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos que otorgan puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición	Media Temporal	Media puntos ITU
9	53,3	136,6±49,2
10	61,1	
11	67,0	
12	81,0	
13	90,8	
14	90,1	
15	83,4	
16	100,3	
17	96,7	
18	104,3	
19	107,8	
20	123,2	
21	122,1	
22	124,5	
23	135,3	
24	142,9	
25	135,1	
26	143,8	
27	133,0	
28	145,6	
29	140,1	
30	149,4	
31	158,2	
32	168,1	
33	180,8	
34	178,3	
35	188,9	
36	211,3	
37	205,5	
38	189,1	
39	229,2	
40	232,9	





**Figura 32:** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1º, 2º, y 3º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.



**Figura 33:** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Esta diferencia es menor cuando se refiere a los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico (4º al 8º). El 78,3% de los puestos de diploma en la clasificación final, como media de las competiciones analizadas, pierden menos de 60 segundos con el mejor parcial del segmento de carrera a pie. Mientras que el 21,6% de los puestos que dan derecho a medalla, tienen una diferencia de más de 60 segundos, en su parcial de carrera a pie respecto del mejor parcial del segmento (Figura 33).

## **4.2 Duración del tiempo de competición para categoría femenina**

### **4.2.1 Tiempo absoluto de prueba**

Se analizaron 9 competiciones (3 Juegos Olímpicos y 6 Campeonatos de Mundo), comprendidas entre el año 2000 y el 2008, a excepción de los mundiales de los años 2002, 2003 y 2005, de los cuales se registraron los datos de las transiciones en el tiempo total del ciclismo, con un total de 453 participantes, teniendo una media de  $50,3 \pm 8,2$  participantes por competición.

La duración media del tiempo invertido en la competición fue de 2 horas 5 minutos y 27 segundos. En la Tabla 35, se presenta la media de tiempo invertido en cada segmento, transiciones y tiempo total de cada competición analizada. La media de las medias del tiempo empleado en todas las competiciones fue de 19 minutos y 37 segundos para el segmento de natación, 47 segundos para la transición natación-ciclismo (T1), 1 hora 6 minutos y 40 segundos para el segmento de ciclismo, 32 segundos para la transición ciclismo-carrera a pie (T2), y 37 minutos y 48 segundos para el segmento de carrera a pie.

En la Tabla 36, encontramos la media de duración de tiempo de cada segmento y transición de los ganadores de cada una de las competiciones analizadas. La media total de tiempo de los ganadores de cada competición fue: 19 minutos y 4 segundos para el segmento de natación, 39 segundos para la transición natación-ciclismo (T1), 1 hora 6 minutos y 11 segundos para el segmento de ciclismo, 30 segundos para la transición ciclismo-carrera a pie (T2), 36 minutos y 13 segundos para la carrera a pie y 2 horas 2 minutos y 41 segundos para el tiempo total de la competición.

**Tabla 35.** Tiempo medio, en horas:minutos:segundos, de duración de cada uno de los segmentos, transiciones y el tiempo total de cada competición de todas las participantes femeninas.

Nombre Competición	Segmento Natación	DS	T1	DS	Segmento Ciclismo	DS	T2	DS	Segmento Carrera	DS	Tiempo Total	DS
JJ.OO Sydney 2000	0:19:53	0:00:42	0:00:29	0:00:08	1:07:19	0:02:23	0:00:23	0:00:03	0:38:10	0:01:51	2:06:17	0:04:08
Mundial 2000	0:19:41	0:00:28	0:00:52	0:00:04	1:08:34	0:01:21	0:00:36	0:00:06	0:37:55	0:02:09	2:07:42	0:04:17
Mundial 2001	0:20:11	0:01:14	0:00:59	0:00:03	1:04:50	0:02:02	0:00:34	0:00:04	0:38:43	0:02:18	2:05:18	0:04:34
Mundial 2004	0:19:33	0:00:46	0:01:24	0:00:06	0:59:42	0:01:48	0:00:42	0:00:03	0:36:51	0:01:52	1:58:09	0:03:30
JJ.OO Atenas 2004	0:19:54	0:00:49	0:00:19	0:00:01	1:11:37	0:03:08	0:00:23	0:00:02	0:38:15	0:02:10	2:10:51	0:04:58
Mundial 2006	0:19:52	0:00:44	0:00:56	0:00:06	1:12:16	0:03:03	0:00:39	0:00:04	0:37:51	0:02:19	2:11:34	0:05:19
Mundial 2007	0:18:55	0:00:43	0:00:43	0:00:05	1:02:16	0:01:23	0:00:24	0:00:03	0:36:19	0:01:45	1:58:40	0:03:04
Mundial 2008	0:18:25	0:00:29	0:00:51	0:00:06	1:08:05	0:01:33	0:00:29	0:00:05	0:38:54	0:01:54	2:06:44	0:03:08
JJ.OO Beijing 2008	0:20:14	0:00:26	0:00:29	0:00:02	1:05:17	0:01:04	0:00:32	0:00:03	0:37:16	0:02:06	2:03:49	0:02:57
<b>Tiempo Medio</b>	<b>0:19:37</b>	<b>0:00:36</b>	<b>0:00:47</b>	<b>0:00:20</b>	<b>1:06:40</b>	<b>0:04:07</b>	<b>0:00:32</b>	<b>0:00:07</b>	<b>0:37:48</b>	<b>0:00:51</b>	<b>2:05:27</b>	<b>0:04:41</b>

**Tabla 36.** Tiempo medio, en horas:minutos:segundos, de duración de cada uno de los segmentos, transición y el tiempo total de cada competición de las ganadoras.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera	Tiempo Total
<b>JJ.OO Sydney 2000</b>	0:19:16	0:00:26	1:05:14	0:00:26	0:35:13	2:00:39
<b>Mundial 2000</b>	0:18:53	0:00:51	1:07:07	0:00:34	0:37:12	2:04:43
<b>Mundial 2001</b>	00:19:33	00:00:58	01:02:59	00:00:29	00:34:54	01:58:50
<b>Mundial 2004</b>	00:17:53	00:01:21	00:58:10	00:00:37	00:34:17	01:52:17
<b>JJ.OO Atenas 2004</b>	00:20:38	00:00:19	01:09:14	00:00:24	00:33:47	02:04:43
<b>Mundial 2006</b>	00:19:14	00:00:54	01:09:48	00:00:35	00:33:35	02:04:02
<b>Mundial 2007</b>	00:18:10	00:00:40	01:01:06	00:00:26	00:33:02	01:53:27
<b>Mundial 2008</b>	00:17:45	00:00:51	01:05:43	00:00:30	00:36:48	02:01:37
<b>JJ.OO Beijing 2008</b>	00:19:50	00:00:27	01:04:20	00:00:31	00:33:16	01:58:26
<b>Media</b>	0:19:04	0:00:39	1:06:11	0:00:30	0:36:13	2:02:41
<b>Desviación Estándar</b>	0:00:16	0:00:18	0:01:20	0:00:06	0:01:24	0:02:53

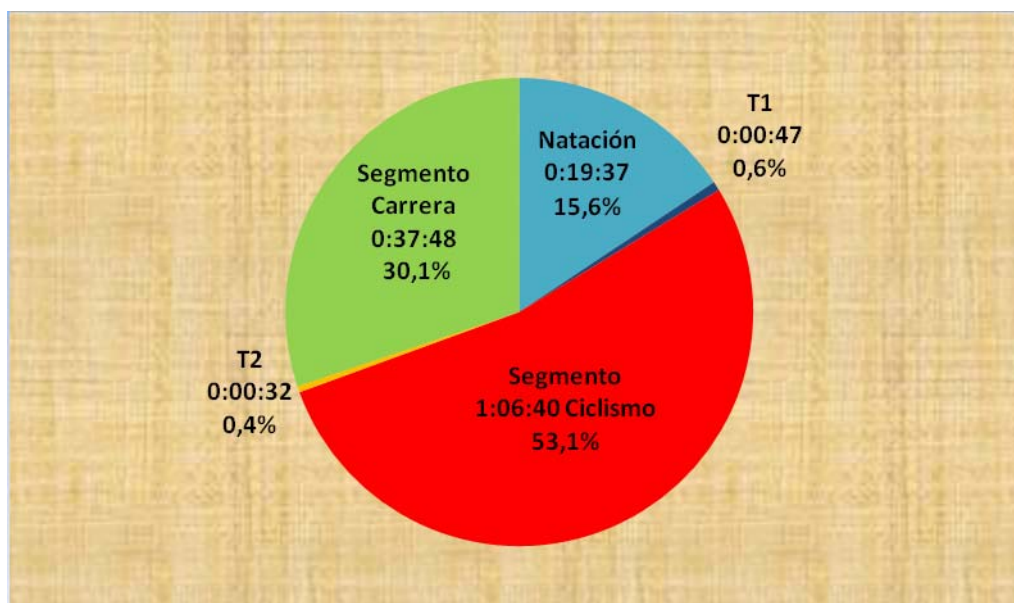
#### 4.2.2 Distribución en % del tiempo de prueba

Si representamos la distribución temporal de la prueba, pero de manera relativa, para todas las participantes en %, obtenemos que la distribución media de las medias de las pruebas analizadas es la siguiente (Tabla 37): 15,64% para el segmento de natación, el 0,62% para la transición natación-ciclismo (T1), el 53,14% del tiempo para el

segmento de ciclismo, el 0,42% para la transición ciclismo-carrera a pie (T2), y el 30,13% para el segmento de carrera a pie (Figura 34).

**Tabla 37.** Porcentaje (%) medio de tiempo empleado en cada segmento y transiciones, como media de cada competición femenina.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera
JJ.OO Sydney 2000	15,74	0,38	53,30	0,31	30,22
Mundial 2000	15,42	0,68	53,72	0,49	29,70
Mundial 2001	16,10	0,79	51,75	0,45	30,90
Mundial 2004	16,54	1,18	50,53	0,59	31,18
JJ.OO Atenas 2004	15,21	0,24	54,73	0,29	29,23
Mundial 2006	15,10	0,71	54,93	0,49	28,78
Mundial 2007	15,94	0,61	52,47	0,34	30,60
Mundial 2008	14,53	0,68	53,72	0,38	30,69
JJ.OO Beijing 2008	16,33	0,39	52,72	0,44	30,10
<b>Media</b>	<b>15,64</b>	<b>0,62</b>	<b>53,14</b>	<b>0,42</b>	<b>30,13</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,65</b>	<b>0,28</b>	<b>1,40</b>	<b>0,10</b>	<b>0,80</b>



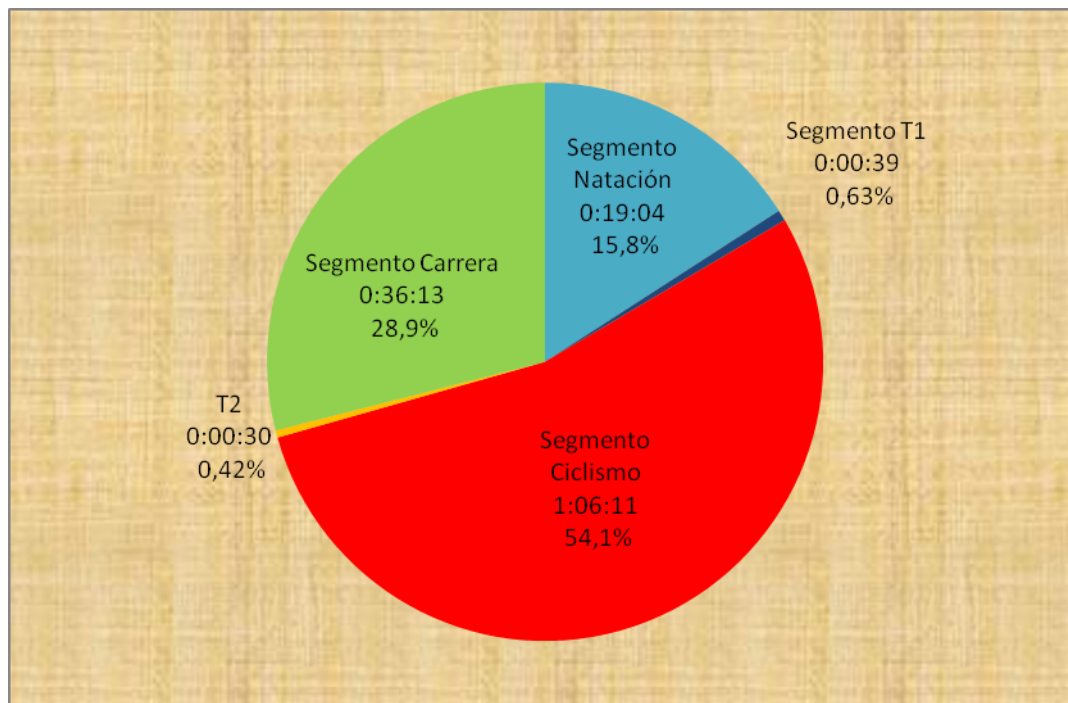
**Figura 34:** Porcentaje medio de tiempo empleado en cada segmento y transición, como media de todas las competiciones femeninas. C. Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

En cuanto al porcentaje medio del tiempo de los ganadores de todas las pruebas, la distribución se corresponde de la siguiente manera (Figura 35): el 15,88 % para el segmento de natación, el 0,63% para la transición natación-ciclismo (T1), el 54,08%

para el segmento de ciclismo, el 0,42% para la transición ciclismo-carrera (T2) y el 28,95% para la carrera a pie.

**Tabla 38.** Porcentaje (%) medio de tiempo empleado en cada segmento y transiciones, por las ganadoras de cada competición femenina.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera
JJ.OO Sydney 2000	15,97	0,36	54,07	0,36	29,19
Mundial 2000	15,14	0,68	53,82	0,45	29,83
Mundial 2001	16,45	0,81	53,00	0,41	29,37
Mundial 2004	15,93	1,20	51,80	0,55	30,53
JJ.OO Atenas 2004	16,54	0,25	55,51	0,32	27,09
Mundial 2006	15,51	0,73	56,28	0,47	27,08
Mundial 2007	16,01	0,59	53,86	0,38	29,12
Mundial 2008	14,60	0,70	54,04	0,41	30,26
JJ.OO Beijing 2008	16,75	0,38	54,32	0,44	28,09
<b>Media</b>	<b>15,88</b>	<b>0,63</b>	<b>54,08</b>	<b>0,42</b>	<b>28,95</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,70</b>	<b>0,29</b>	<b>1,29</b>	<b>0,07</b>	<b>1,27</b>



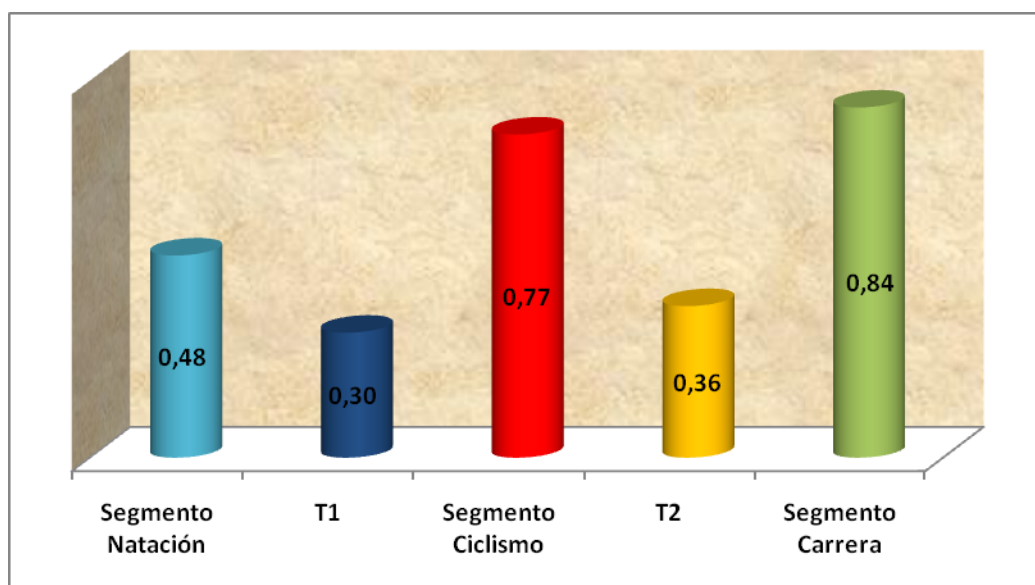
**Figura 35:** Porcentaje medio de tiempo empleado en cada segmento y transiciones, como media de todas las ganadoras de las competiciones femeninas. C. Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

### 4.2.3 Correlaciones entre el tiempo de prueba y el rendimiento final

Una vez calculada la duración media de los segmentos y las transiciones, de manera absoluta y relativa, queremos saber si esta distribución temporal tiene alguna relación con la clasificación final obtenida. Si tiene mayor importancia perder más o menos tiempo en algún segmento, para determinar cuáles son las fases más importantes de la competición con arreglo a la correlación con la clasificación final obtenida.

**Tabla 37.** Correlación ( $p < 0,001$ ) del tiempo empleado en cada segmento y transición con la clasificación final obtenida en cada competición femenina.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera
JJ.OO Sydney 2000	0,69	0,24	0,84	0,30	0,76
Mundial 2000	0,53	0,45	0,51	0,38	0,87
Mundial 2001	0,65	0,44	0,79	0,34	0,80
Mundial 2004	0,62	0,46	0,82	0,56	0,79
JJ.OO Atenas 2004	0,25	0,00	0,84	0,37	0,84
Mundial 2006	0,40	0,45	0,89	0,59	0,86
Mundial 2007	0,61	0,40	0,68	0,20	0,86
Mundial 2008	0,37	0,30	0,75	0,19	0,84
JJ.OO Beijing 2008	0,23	-0,05	0,83	0,34	0,90
<b>Correlación Media</b>	<b>0,48</b>	<b>0,30</b>	<b>0,77</b>	<b>0,36</b>	<b>0,84</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,17</b>	<b>0,20</b>	<b>0,11</b>	<b>0,14</b>	<b>0,05</b>



**Figura 36.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) del tiempo empleado en cada segmento y transición, con la clasificación final obtenida. Competiciones femeninas analizadas: C. Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

En la Tabla 39, se muestran las correlaciones obtenidas ( $p < 0,001$ ) entre el tiempo medio empleado en cada segmento y transición de cada competición y el resultado final obtenido por cada triatleta. La media de las correlaciones obtenidas fue: 0,48 para el segmento de natación, 0,3 para la transición natación-ciclismo (T1), 0,77 para el segmento de ciclismo, 0,36 para la transición ciclismo-carrera (T2) y 0,84 para la carrera a pie (Figura 36).

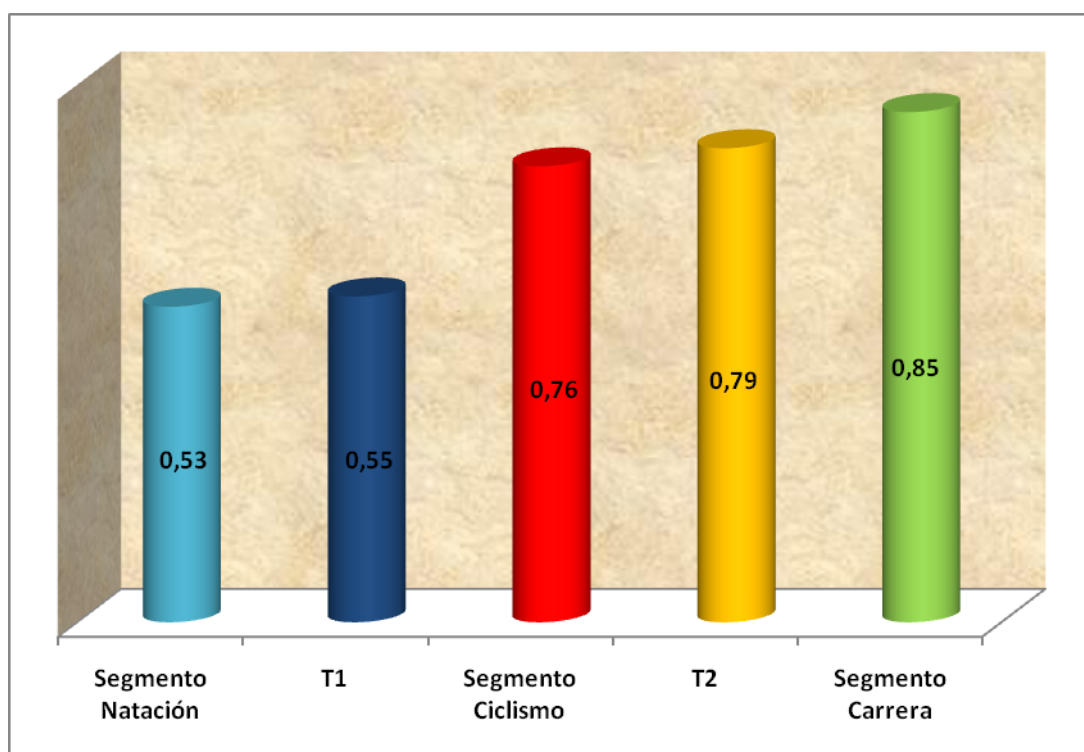
#### 4.2.4 Puestos parciales, durante cada segmento y transición, y el rendimiento final

En la Tabla 40, se muestran las correlaciones obtenidas ( $p < 0,001$ ) entre el puesto parcial ocupado en cada segmento y transición de cada competición y el resultado final obtenido por cada triatleta. La media de las correlaciones obtenidas fue 0,53 para el segmento de natación, 0,55 para la transición natación-ciclismo (T1), 0,76 para el segmento de ciclismo, 0,79 para la transición ciclismo-carrera (T2), y 0,85 para la carrera a pie, siendo esta la más significativa seguida del segmento de ciclismo (Figura 37).

**Tabla 38.** Correlación ( $p < 0,001$ ) del puesto parcial ocupado en cada segmento y transición con la clasificación final obtenida en cada competición femenina.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera
JJ.OO Sydney 00	0,73	0,74	0,88	0,89	0,78
Mundial 2000	0,54	0,57	0,49	0,59	0,86
Mundial 2001	0,71	0,75	0,81	0,83	0,82
Mundial 2004	0,66	0,69	0,84	0,87	0,82
JJ.OO Atenas 04	0,25	0,22	0,76	0,78	0,85
Mundial 2006	0,42	0,45	0,94	0,95	0,90
Mundial 2007	0,62	0,63	0,76	0,75	0,88
Mundial 2008	0,38	0,43	0,59	0,67	0,89
JJ.OO Beijing 08	0,46	0,42	0,81	0,82	0,90
<b>Correlación Media</b>	<b>0,53</b>	<b>0,55</b>	<b>0,76</b>	<b>0,79</b>	<b>0,85</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,17</b>	<b>0,18</b>	<b>0,14</b>	<b>0,11</b>	<b>0,04</b>

Como era natural de esperar, a medida que se va aproximando el desenlace de la competición, el puesto parcial ocupado incrementa su importancia y su correlación es mayor.



**Figura 37.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) del puesto ocupado en cada segmento y transición, con la clasificación final obtenida, como media de todas las competiciones por todos las participantes femeninas. Competiciones analizadas: C. Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Se calculó la relación entre la posición parcial ocupada al final del segmento de natación y el segmento de carrera a pie y su porcentaje de relación con la clasificación final obtenida. Para ello, se calculó la posición relativa ocupada en cada competición y segmento, en función de la media de participantes en todas las competiciones y los participantes de cada competición, tal como se explicó en el capítulo de metodología.

Se presentan los resultados en tres categorías, al igual que en categoría masculina 4.1.4, en función de la importancia del resultado final obtenido:

- Medalla: 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> clasificada.

Las tres primeras posiciones, el pódium, es el resultado más relevante que se puede obtener. Además, como demostraremos en el análisis de los datos, la diferencia entre estas posiciones, en muchas competiciones, es mínima, en segundos, y se resuelve en el sprint final; por lo tanto, representan el mayor grado de importancia de la clasificación.



- Diploma Olímpico: posiciones de la 4<sup>a</sup> a la 8<sup>a</sup>.

Del cuarto al octavo puesto, representan la obtención del Diploma Olímpico, cuando la competición es en los JJ.OO. Esta clasificación significa un gran resultado porque da acceso a obtener recursos económicos y repercusión mediática que garantiza la preparación y estabilidad del los triatletas. Esta misma clasificación, en un Campeonato del Mundo, también es un resultado muy bueno, porque se clasifica entre los diez mejores triatletas del mundo. Por ello, se ha fijado como segundo grado de importancia en la clasificación final.

- Puntos ITU: de la 9<sup>a</sup> a la 40<sup>a</sup> posición.

Como tercer grado de importancia se ha fijado el criterio de clasificación entre los puestos 9<sup>o</sup> y 40<sup>o</sup>, que son los que actualmente otorgan puntos ITU para la clasificación del nuevo formato de series mundiales, que determinan al campeón del mundo de triatlón. A partir del año 2009, con el cambio de formato del Campeonato del Mundo de prueba única a series (7 competiciones más la final, puntúan las 4 mejores clasificaciones y la final, que puntúa el doble de puntos), se establece que obtienen puntos los 40 primeros triatletas clasificados para optar a ganar las Series del Campeonato del Mundo. Se ha tomado este criterio para marcar la última referencia en cuanto a la relevancia del resultado obtenido.

Para este cálculo, se analizaron 12 competiciones (3 Juegos Olímpicos y 9 Campeonatos de Mundo), comprendidos entre el año 2000 y el 2008, con un total de 596 participantes. Se tuvo en cuenta la participación media en todas las competiciones, que fue de  $49,6 \pm 7,4$  triatletas clasificadas, y se calculó la posición relativa en el segmento de natación y de carrera a pie, ocupada en función del número de participantes en cada competición.

#### **4.2.4.1 Posición en el segmento de natación**

Los puestos parciales ocupados al final del segmento de natación por los puestos que otorgan medalla en la clasificación final (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup>), como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO) fueron: el 10,9<sup>o</sup>

para la 1ª clasificada, el 9,3º para la 2ª clasificada y el 17,1º para la 3ª clasificada. La media de los tres puestos fue la 12,5º±4.1 posición.

**Tabla 41.** Posición parcial obtenida en el segmento de natación por los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media Posición Natación	Media Medallas
1	10,9	12,5±4,1
2	9,3	
3	17,1	

Los puestos parciales ocupados al final del segmento de natación por los puestos que otorgan Diploma Olímpico (del 5º al 8º), como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 Juegos Olímpicos) fueron: el 12,1º para la 4ª clasificada, el 16,5º para la 5ª clasificada, el 22,6º para la 6ª clasificada, el 16,1º para la 7ª clasificada y el 12,7º para la 8ª clasificada. La media de los cinco puestos fue la 16±4,2 posición.

**Tabla 42.** Posición parcial obtenida en el segmento de natación por los puestos de diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media Posición Natación	Media Diplomas
4	12,1	16±4,2
5	16,5	
6	22,6	
7	16,1	
8	12,7	

Los puestos parciales ocupados al final del segmento de natación por los puestos que otorgan puntos ITU, del 9º al 40º, se muestran en la Tabla 43. Se obtiene que la posición parcial media en el segmento de natación es la 27,1±6,2º.

Se observa que del 9º al 40º puesto, en la clasificación final, ocupan unos puestos parciales, al final del el segmento de natación, como media, sobre el puesto 25º.

En la Figura 38, se presenta el porcentaje de clasificación obtenido entre los tres primeros puestos de la clasificación final, en función de la posición obtenida en el segmento de natación. Entre la posición 1ª y 30ª del segmento de natación se clasifican el 91,6% de los puestos de medalla de todas las competiciones. Más allá de la posición

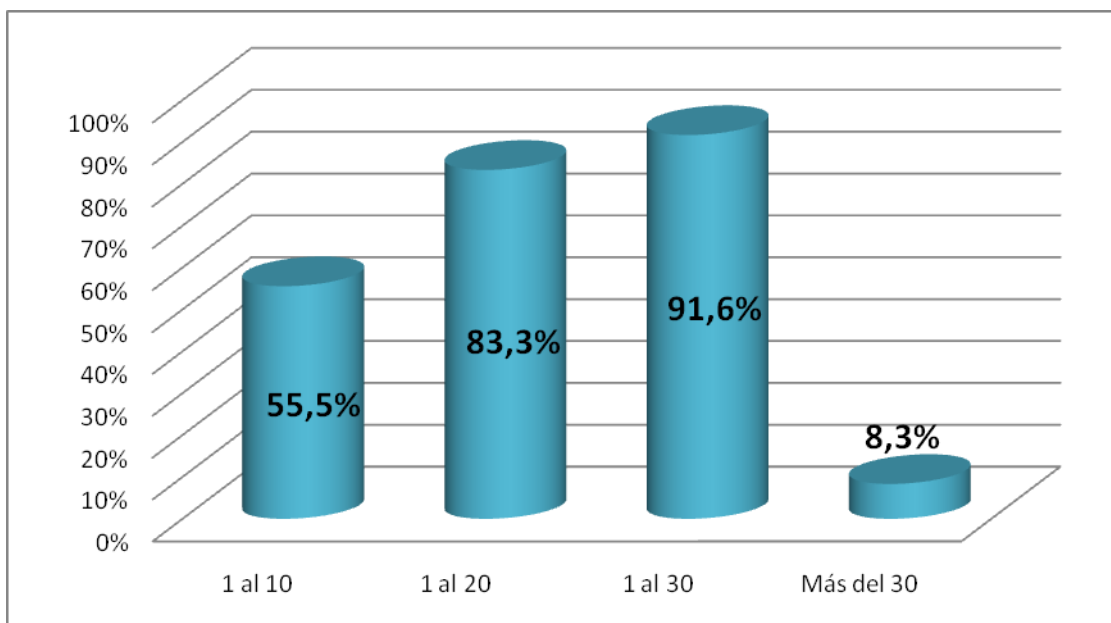
30ª del segmento de natación, únicamente se clasifican el 8,3% de los puestos de medalla.

**Tabla 43.** Posición parcial obtenida en el segmento de natación por los puestos que dan acceso a puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

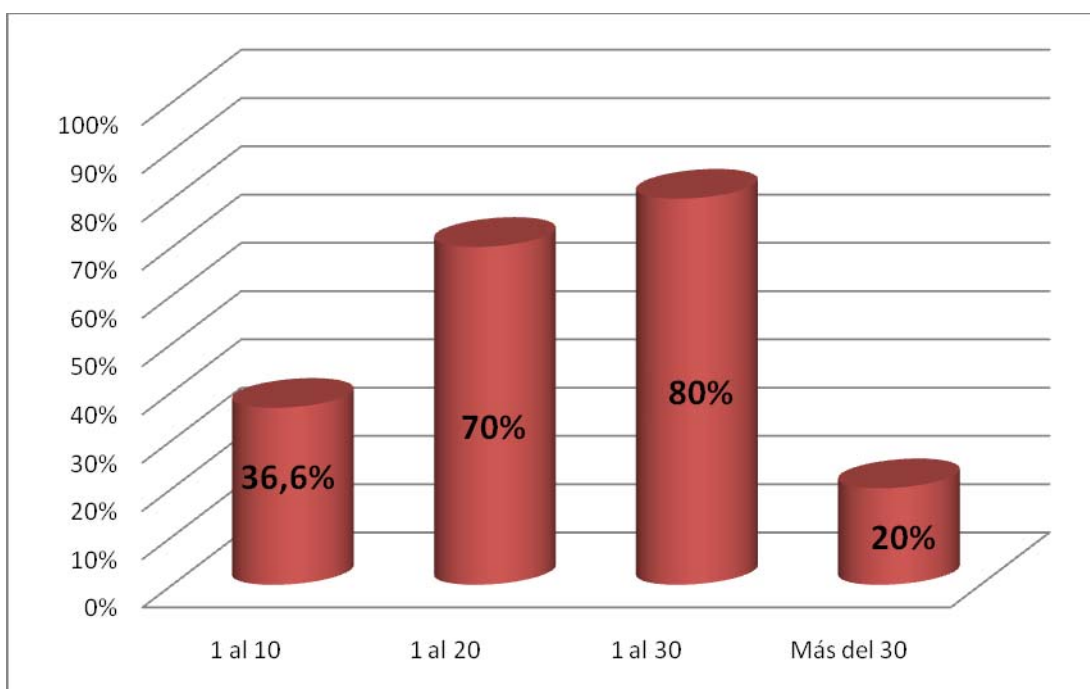
Posición	Media posición natación	Media puntos ITU
9	24,5	27,1±6,2
10	19,3	
11	18,1	
12	20,9	
13	17,7	
14	20	
15	22,6	
16	21,9	
17	20,4	
18	29,2	
19	22	
20	27	
21	21,9	
22	24,6	
23	27,5	
24	27,2	
25	24,9	
26	20,8	
27	30,8	
28	38,3	
29	33,9	
30	25	
31	27,2	
32	31,5	
33	29,5	
34	33,2	
35	29,6	
36	34,9	
37	38,5	
38	36,5	
39	30,7	
40	38,6	

Esta diferencia es menos plausible cuando se refiere a los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico (4º al 8º), puesto que, de la 1ª a la 30ª posición del segmento de natación, se clasifican el 80% de los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico de todas las competiciones analizadas, mientras que el 20% de los puestos que

dan derecho diploma, salen del agua más allá de la 30ª posición parcial del segmento de natación (Figura 39).



**Figura 38.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.



**Figura 39.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, del 4º al 8º puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

#### 4.2.4.2 Posición en el segmento de carrera a pie

Los puestos parciales ocupados en el segmento de carrera a pie por los puestos que otorgan medalla (1º, 2º y 3º), como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO) fueron: el 3,2º para la 1ª clasificada, 5,1º para la 2ª clasificada y de 6,7º para la 3ª clasificada. La media de los tres puestos fue la 4.1º±2.3 posición.

**Tabla 44.** Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Media Posición Carrera	Media Medallas
1	3,2	4,6±1,2
2	5,1	
3	5,5	

Los puestos parciales ocupados en el segmento de carrera a pie por los puestos que otorgan diploma Olímpico (del 5º al 8º), como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 JJ.OO) fueron: el 8,1º para la 4ª clasificada, el 8,2º para la 5ª clasificada, el 8,6º para la 6ª clasificada, el 9,8º para la 7ª clasificada y el 11,5º para la 8ª clasificada. La media de los cinco puestos fue la 9,3±1,4 posición.

**Tabla 45.** Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos de diploma olímpico (del 4º al 8º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

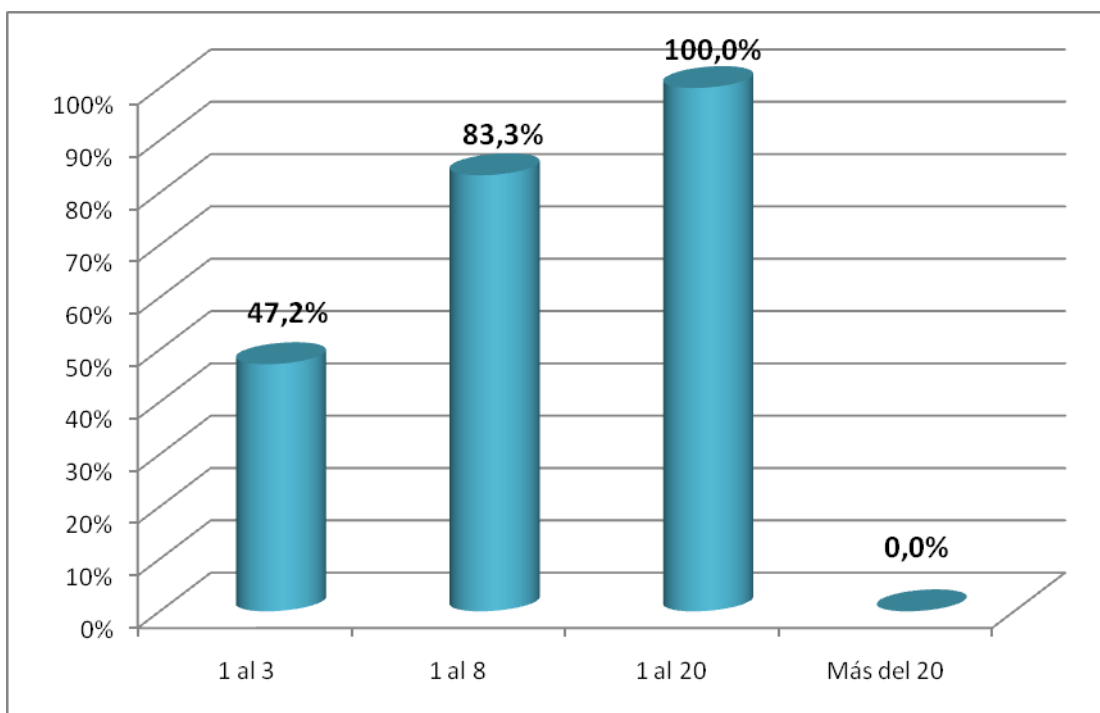
Posición Final	Media Posición Natación	Media Diplomas
4	8,1	9,3±1,4
5	8,2	
6	8,6	
7	9,8	
8	11,5	

Los puestos parciales ocupados según el marca del segmento de carrera a pie por los puestos que otorgan puntos ITU, del 9º al 40º, se muestran en la Tabla 46. Se obtiene que la posición parcial media en el segmento de carrera a pie fue la 24,5±8,9º.

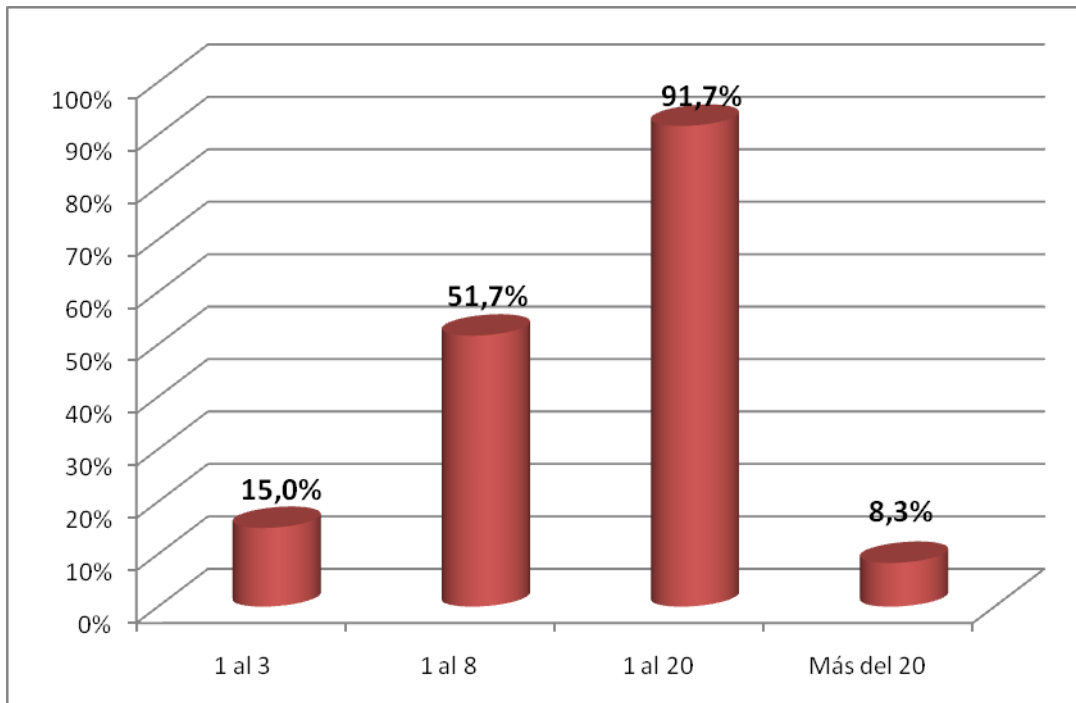
**Tabla 46.** Posición parcial obtenida en el segmento de carrera a pie por los puestos que dan acceso a puntos ITU (del 9º al 40º) en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición	Media posición carrera a pie	Media puntos ITU
9	10,7	24,5±8,9
10	10,3	
11	10,2	
12	14,0	
13	14,6	
14	12,8	
15	15,9	
16	17,6	
17	19,7	
18	18,3	
19	21,9	
20	19,3	
21	25,5	
22	23,5	
23	18,9	
24	25,3	
25	24,0	
26	30,4	
27	26,8	
28	23,2	
29	21,6	
30	31,7	
31	31,1	
32	31,5	
33	29,0	
34	35,6	
35	36,5	
36	37,0	
37	34,9	
38	34,9	
39	40,6	
40	36,2	

En la Figura 40, se presenta el porcentaje de clasificación entre los tres primeros puestos de la clasificación final, en función de la posición obtenida en el segmento de carrera a pie. Entre la posición 1ª y 3ª del parcial del segmento de carrera a pie, se clasifican el 47,2% de los puestos de medalla de todas las competiciones. Entre la posición 1ª y la 8ª se clasifican el 83,3% de las triatletas que subieron al pódium. Y hasta la posición 20º se clasifican todas las triatletas que obtienen medalla. Por tanto, más allá de la posición 20º del parcial temporal del segmento de carrera a pie, no se clasifican ninguno de los puestos que han obtenido medalla.



**Figura 40.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.



**Figura 41.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, del 4º al 8º puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Esta diferencia es menos plausible cuando se refiere a los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico (4º al 8º) en la clasificación final, puesto que de la 1ª a la 20ª posición parcial del segmento de carrera, se clasifican el 91,7% de los puestos que dan derecho a diploma Olímpico de todas las competiciones analizadas, mientras que el 8,3% de los puestos que dan derecho diploma, tienen un parcial del segmento de carrera a pie más allá del puesto 20 (Figura 41).

#### 4.2.5 Diferencias temporales y rendimiento final

En la tabla 45, se observan las correlaciones realizadas ( $p < 0,001$ ) entre las diferencias temporales obtenidas en cada segmento, cada transición y el tiempo perdido en cada transición (T1 y T2) por los participantes, y su clasificación final obtenida, en cada una de las competiciones analizadas.

Las diferencias temporales se calculan restando el tiempo perdido en cada segmento o transición de cada triatleta al mejor parcial obtenido en cada segmento, transición o su salida. Esta diferencia se correlaciona con la clasificación final obtenida en la competición.

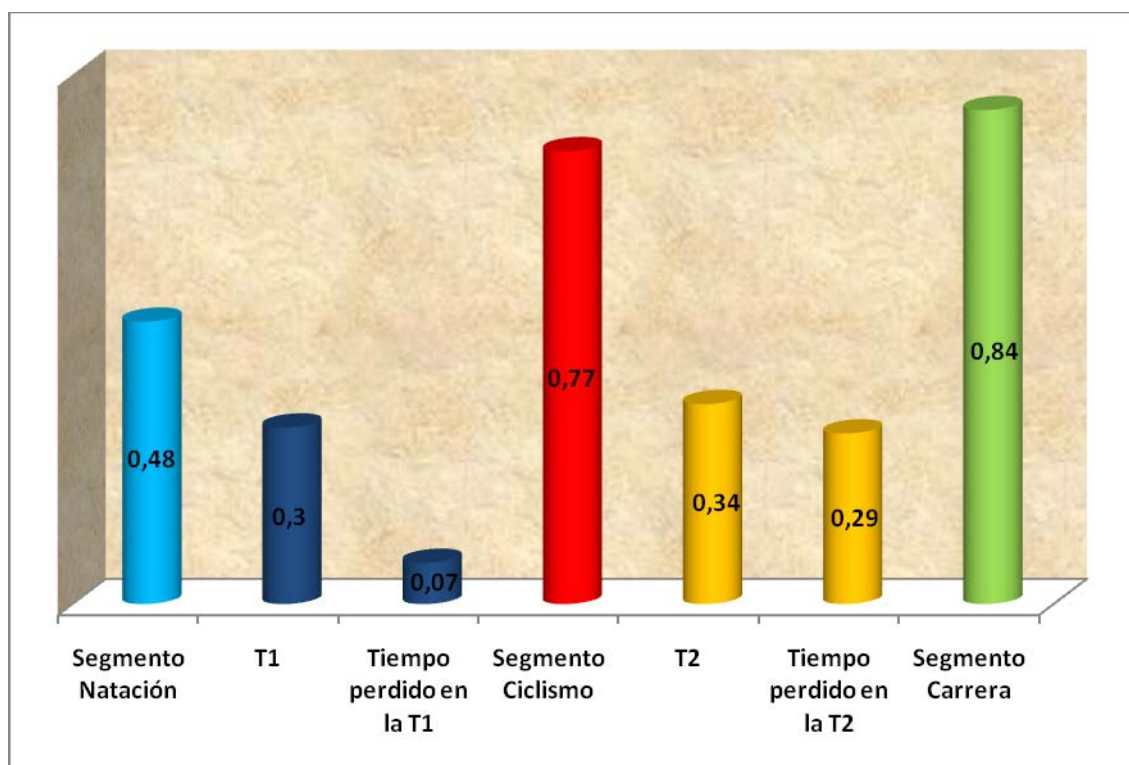
**Tabla 45.** Correlación ( $p < 0,001$ ) de la diferencia temporal en cada segmento, transición y tiempo perdido en las transiciones, con la clasificación final obtenida en cada competición femenina.

Nombre Competición	Segmento Natación	T1	Tiempo perdido en la T1		Segmento Ciclismo	T2	Tiempo perdido en la T2			Segmento Carrera
			Grupo 1	Grupo 2			escapada	pelotón	2º grupo	
JJ.OO Sydney 2000	0,69	0,24	0,36	0,10	0,84	0,30	0,07	0,38	0,32	0,76
Mundial 2000	0,53	0,45	-0,60	0,13	0,51	0,37	0,91	0,30		0,87
Mundial 2001	0,64	0,44	-0,62	0,42	0,79	0,34	0,43	0,17		0,80
Mundial 2004	0,61	0,46	0,60	0,43	0,81	0,56	0,79	0,52	0,57	0,81
JJ.OO Atenas 2004	0,25	-0,01	-0,13	0,17	0,84	0,20	-0,73	0,27		0,84
Mundial 2006	0,40	0,45	0,04	0,12	0,90	0,59	0,52	0,48		0,86
Mundial 2007	0,61	0,40	0,10	0,64	0,68	0,20	0,22	0,35	-0,10	0,86
Mundial 2008	0,37	0,29	0,40	0,56	0,72	0,19	-1,00	0,06	0,22	0,83
JJ.OO Beijing 2008	0,24	-0,06	0,47	0,19	0,83	0,34	0,50	0,07	0,32	0,91
<b>Correlación Media</b>	<b>0,48</b>	<b>0,30</b>	<b>0,07</b>	<b>0,31</b>	<b>0,77</b>	<b>0,34</b>	<b>0,19</b>	<b>0,29</b>	<b>0,27</b>	<b>0,84</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,17</b>	<b>0,20</b>	<b>0,45</b>	<b>0,21</b>	<b>0,12</b>	<b>0,15</b>	<b>0,65</b>	<b>0,17</b>	<b>0,24</b>	<b>0,04</b>



El tiempo de pérdida en las transiciones, T1 o T2, es el tiempo de retraso, en segundos, respecto al 1er triatleta que sale en bicicleta, para la T1, o a correr, para la T2, del área de transición, por parte del resto de triatletas que llegaron al área de transición en el mismo grupo de natación o pelotón de ciclismo.

En la Figura 42, se muestran las medias de las correlaciones ( $p < 0,001$ ) obtenidas en todas las competiciones para el tiempo perdido en cada segmento, transición y salida de las transiciones con la clasificación final obtenida. Para la diferencia temporal del segmento de natación, se obtiene un 0,40, un 0,28 para la transición natación-ciclismo (T1), un 0,34 para el “tiempo perdido en la T1”, un 0,63 para el segmento de ciclismo, un 0,33 para la transición ciclismo-carrera (T2), y un 0,43 para el “tiempo perdido en la T2” y 0,83 para la carrera a pie.



**Figura 42.** Correlación media ( $p < 0,001$ ) de la diferencia temporal en cada segmento, transición y tiempo perdido en las transiciones, con la clasificación final obtenida, como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Se calculó la relación entre el tiempo perdido al final del segmento de natación y el segmento de carrera a pie, respecto al mejor parcial, y su porcentaje de relación con la clasificación final obtenida por cada triatleta.

Al igual que en el análisis de las posiciones parciales, se presentan los resultados en tres categorías (explicadas en el punto 4.1.4.1), en función de la importancia del resultado final obtenido:

- Medalla, del 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> clasificada.
- Diploma Olímpico, posiciones de la 4<sup>a</sup> a la 8<sup>a</sup>.
- Puntos ITU, de la 9<sup>a</sup> a la 40<sup>a</sup> posición.

Para este cálculo, se analizaron 12 competiciones (3 Juegos Olímpicos y 9 Campeonatos de Mundo), comprendidos entre el año 2000 y el 2008, con un total de 596 participantes. Se tuvo en cuenta la participación media en todas las competiciones, que fue de  $49,6 \pm 7,4$  triatletas clasificadas, y se calculó la posición relativa en el segmento de natación ocupada, en función del número de participantes en en cada competición.

#### 4.2.5.1 Diferencias en el segmento de natación

Para los puestos que otorgan medalla (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup>), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de todas las competiciones analizadas ( $n=12$ , 9 Campeonatos del Mundo y 3 Juegos Olímpicos) fueron de 24,8 segundos para la 1<sup>o</sup> clasificada, 20 segundos para la 2<sup>a</sup> clasificada y de 32,2 segundos para la 3<sup>a</sup> clasificada. La media de los tres puestos es de  $25,7 \pm 6,1$  segundos.

**Tabla 48.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de medalla (1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> y 3<sup>o</sup>) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Tiempo medio perdido con el mejor parcial	Media Medallas
1	24,8	25,7 $\pm$ 6,17
2	20	
3	32,2	

**Tabla 49.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de diploma (4°, 5°, 6°, 7° y 8°) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Tiempo medio perdido con el mejor parcial	Media Diplomas
4	29,3	40,6±9,4
5	43,6	
6	51,3	
7	46,3	
8	32,1	

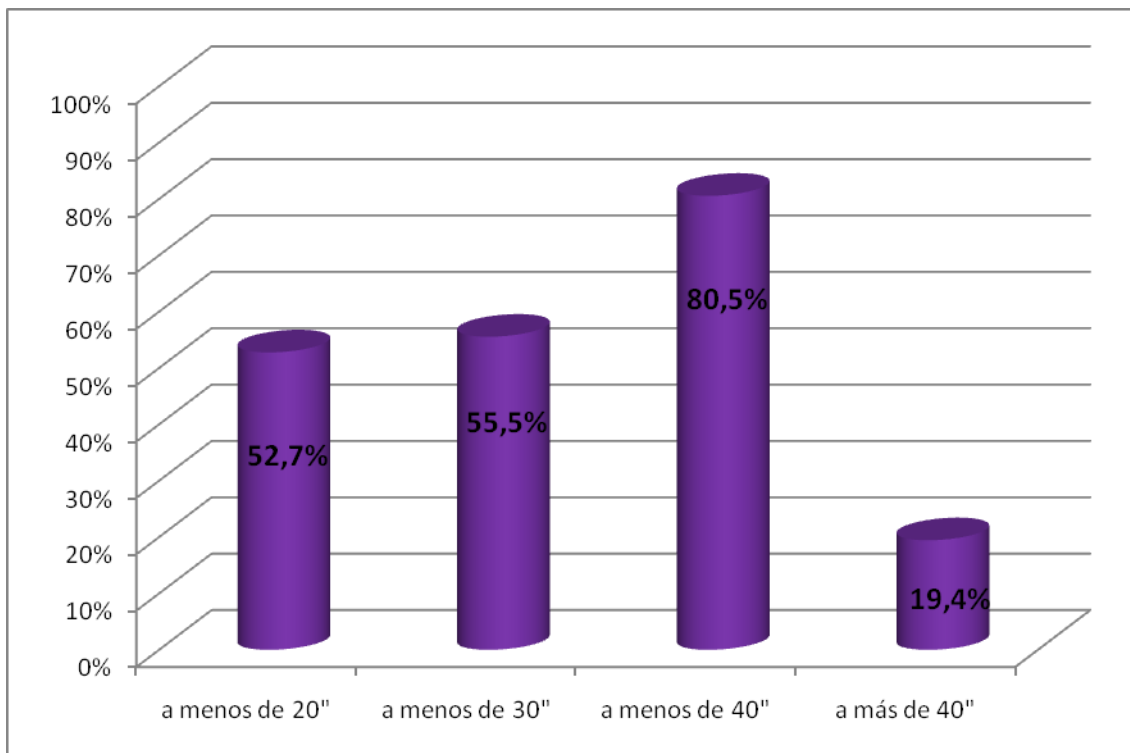
**Tabla 48.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de natación y el parcial en el mismo segmento, de los puestos que otorga puntos ITU (del 9° al 40°) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición	Tiempo medio perdido con el mejor parcial	Media puntos ITU
9	50,8	64,1±14,7
10	50,2	
11	45,1	
12	47,3	
13	45,2	
14	47,3	
15	54,8	
16	53,1	
17	47,8	
18	69,0	
19	56,8	
20	55,6	
21	48,8	
22	64,3	
23	68,4	
24	69,8	
25	61,6	
26	46,5	
27	80,4	
28	84,4	
29	68,8	
30	59,8	
31	70,5	
32	74,5	
33	67,5	
34	64,2	
35	68,3	
36	89,5	
37	97,3	
38	90,7	
39	67,0	
40	85,3	

Para los puestos que otorgan Diploma Olímpico (del 5º al 8º), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 Juegos Olímpicos) fueron de: 29,3 segundos para la 4ª clasificada, 43,6 segundos para la 5ª clasificada, de 51,3 segundos para la 6ª clasificada, 46,3 segundos para la 7ª clasificada y de 32,1 segundos para la 8ª clasificada. La media de los cinco puestos es de  $40,6 \pm 9,4$  segundos.

Para los puestos que otorgan puntos ITU (del 9º al 40º), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 Juegos Olímpicos), se observan en la tabla 48, para cada puesto. La media de los puestos fue de  $64,1 \pm 14,7$  segundos.

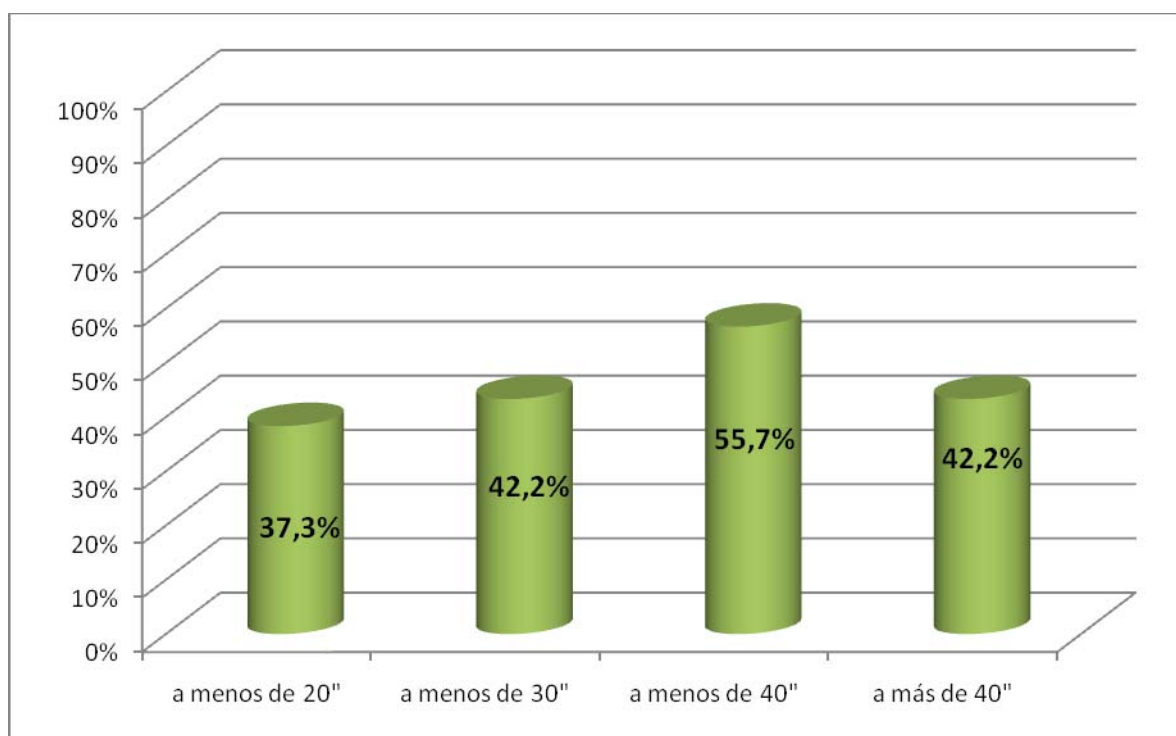
La mayor importancia de estos datos se observa cuando se expresan de manera relativa a la influencia en el resultado final.



**Figura 43.** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1º, 2º, y 3º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

En la Figura 43, se presenta el porcentaje de resultados entre los tres primeros puestos de la clasificación final, en función de la diferencia temporal obtenida en el segmento de natación. El 80,5% de los puestos de medalla en la clasificación final, como media de las competiciones analizadas, pierden menos de 40 segundos con el mejor parcial del segmento de natación. Y a más de 40 segundos del mejor parcial del segmento de natación, sólo se clasifican el 19,4% de los puestos de medalla.

Esta diferencia es menos plausible cuando se refiere a los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico (4° al 8°). El 55,7% de los puestos de diploma en la clasificación final, como media de las competiciones analizadas, pierden menos de 40 segundos con el mejor parcial del segmento de natación. Mientras que el 42,2% de los puestos que dan derecho a medalla, salen del agua a más de 40 segundos del mejor parcial del segmento de natación.



**Figura 44.** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan diploma (4°, 5°, 6°, 7° y 8°) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

#### 4.2.5.2 Diferencias en el segmento de carrera a pie

Para los puestos que otorgan medalla (1º, 2º y 3º), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento carrera a pie, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 Juegos Olímpicos) fueron de 27,6 segundos para la 1ª clasificada, 61,3 segundos para la 2ª clasificada y de 70,6 segundos para la 3ª clasificada. La media de los tres puestos es de 53,2±22,6 segundos.

**Tabla 51.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de medalla (1º, 2º y 3º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición final	Tiempo medio perdido con el mejor parcial	Media medallas
1	27.6	53.2±22.6
2	61.3	
3	70.6	

Para los puestos que otorgan Diploma Olímpico (del 5º al 8º), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento de carrera a pie, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 Juegos Olímpicos) fueron de 74,8 segundos para la 4ª clasificada, 81,5 segundos para la 5ª clasificada y de 84,8 segundos para la 6ª clasificada, 101,8 segundos para la 7ª clasificada y de 112,1 segundos para la 8ª clasificada. La media de los cinco puestos es de 91±15,4 segundos.

**Tabla 52.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos de diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición Final	Tiempo medio perdido con el mejor parcial	Media Diplomas
4	74,8	91±15,4
5	81,5	
6	84,8	
7	101,8	
8	112,1	

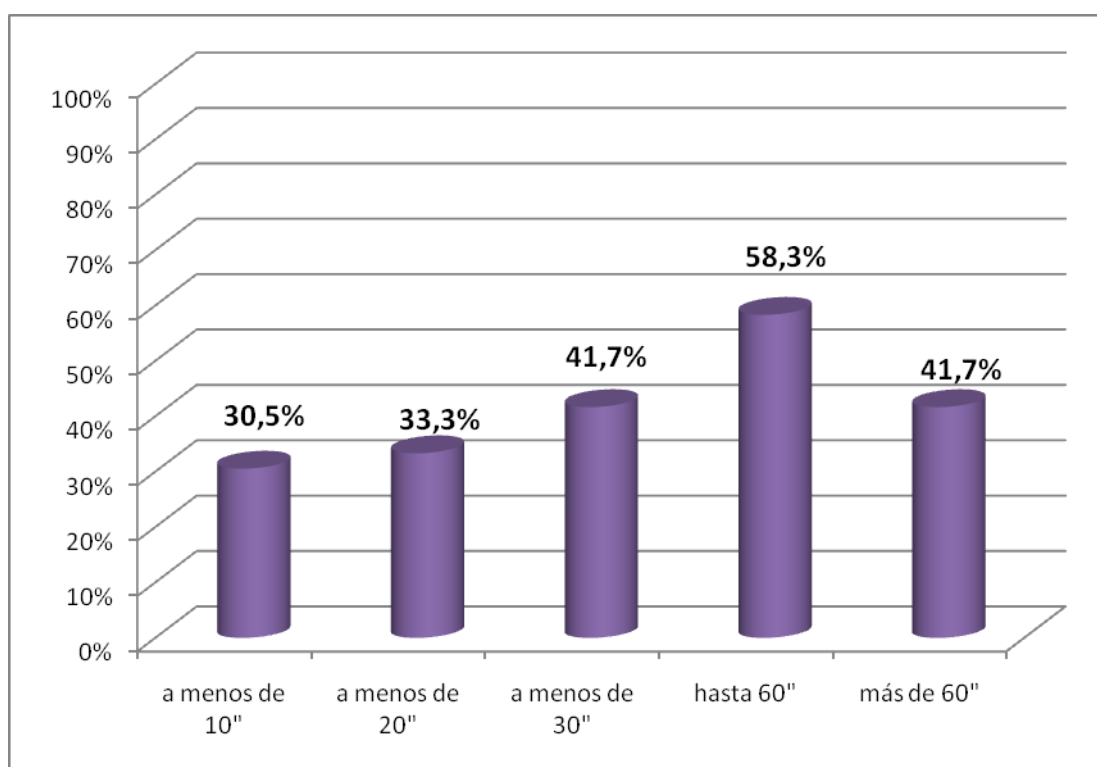
Para los puestos que otorgan puntos ITU (del 9° al 40°), las diferencias temporales respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de todas las competiciones analizadas (n=12, 9 Campeonatos del Mundo y 3 Juegos Olímpicos) se observan en la Tabla 53, para cada puesto. La media de los puestos es de 197±60,9 segundos.

**Tabla 53.** Media de tiempo en segundos, obtenida de la diferencia del tiempo del mejor parcial conseguido en el segmento de carrera y el parcial en el mismo segmento, de los puestos que otorgan puntos ITU (del 9° al 40°) en la clasificación final. Media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Posición	Tiempo medio perdido con el mejor parcial	Media puntos ITU
9	110,9	197±60,9
10	102,9	
11	109,6	
12	131,9	
13	138,8	
14	124,7	
15	132,3	
16	146,6	
17	160,7	
18	153,8	
19	171,0	
20	159,5	
21	201,6	
22	182,8	
23	150,7	
24	203,0	
25	186,3	
26	226,2	
27	198,9	
28	195,3	
29	179,6	
30	239,5	
31	245,7	
32	239,3	
33	226,3	
34	276,4	
35	283,3	
36	281,6	
37	258,8	
38	258,5	
39	315,2	
40	311,8	

La mayor importancia de estos datos se observa cuando se expresan de manera relativa a la influencia en el resultado final.

En la Figura 45, se presenta el porcentaje de resultados entre los tres primeros puestos de la clasificación final, en función de la diferencia temporal obtenida en el segmento de carrera a pie. El 58,3% de los puestos de medalla en la clasificación final, como media de las competiciones analizadas, pierden menos de 60 segundos con el mejor parcial del segmento de carrera a pie. El 41,7% de los puestos de medalla en la clasificación final, como media de las competiciones analizadas, pierden más de 60 segundos con el mejor parcial del segmento de carrera a pie. El 30,5% de los puestos que dan derecho a medalla, pierden menos de 10 segundos con respecto al mejor parcial de carrera a pie, y este dato se eleva hasta el 33,3% cuando la diferencia es hasta 20 segundos.

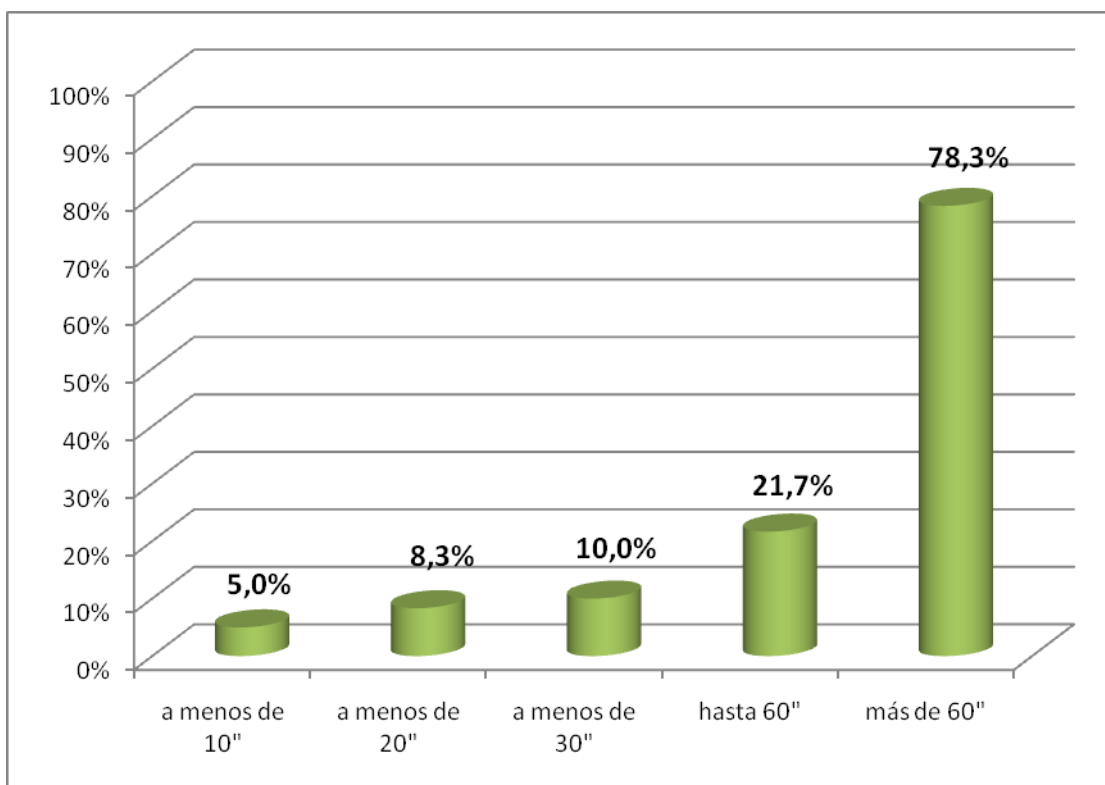


**Figura 45.** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1º, 2º, y 3º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

Esta diferencia es menor cuando se refiere a los puestos que dan derecho a Diploma Olímpico (4º al 8º). El 78,3% de los puestos de diploma en la clasificación final, como media de las competiciones analizadas, pierden más de 60 segundos con el mejor parcial del segmento de carrera a pie. Mientras que el 21,7% de los puestos que



dan derecho a medalla tienen una diferencia de menos de 60 segundos en su parcial de carrera a pie respecto del mejor parcial del segmento, como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 46.** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan Diploma Olímpico (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera, como media de los Campeonatos del Mundo femeninos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.



# V. Discusión



## 5.1. Análisis del tiempo de competición en Triatlón Olímpico Elite masculino y femenino

El tiempo medio de competición invertido en el Triatlón Olímpico Elite masculino es de 1 hora 52 minutos y 5 segundos  $\pm$  4 minutos. Si comparamos este tiempo con los datos publicados en la literatura científica, la duración media de las competiciones analizadas para todos los participantes es similar en categoría masculina. (Tabla 54). Existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en el segmento de natación y de carrera a pie, siendo menor el tiempo empleado en el segmento de natación en nuestro estudio, lo cual indica un mayor rendimiento en el mismo. El tiempo en el segmento de ciclismo es similar, pero teniendo en cuenta que las referencias de la literatura, solo se refieren a pruebas disputadas bajo el formato de drafting no permitido en el segmento de ciclismo, anteriores a el debut del deporte en los Juego Olímpicos (Sydney, 2000), este segmento provocará una fatiga precedente para el segmento de carrera a pie mayor (Paton y Hopkins, 2005). En el tiempo de carrera a pie no se presentan diferencias significativas, aunque la media de tiempo es inferior en el campeonato del mundo 1997 analizado por Landers (2002).

**Tabla 54.** Tiempo medio, en horas:minutos:segundos de cada segmento y transición de las pruebas analizadas <sup>1</sup>(Campeonatos del mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008). <sup>2</sup>Campeonato del mundo 1997, con un total de 116 triatletas (Landers, 2002). #Diferencia muy significativa ( $p < 0,001$ ).

Estudio	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera	Tiempo Total
Competiciones Masculinas 2000 a 2008 <sup>1</sup>	18:19 $\pm$ 25#	00:42 $\pm$ 00:16	59:09 $\pm$ 3:41#	00:28 $\pm$ 00:07	33:30 $\pm$ 00:44#	1:52:05 $\pm$ 04:00#
Competiciones Femeninas 2000 a 2008 <sup>1</sup>	19:37 $\pm$ 00:36#	00:47 $\pm$ 00:20	1:06:40 $\pm$ 04:07#	00:32 $\pm$ 00:07	37:48 $\pm$ 00:51#	2:05:27 $\pm$ 04:41#
Competiciones Masculinas 1997 <sup>2</sup>	19:18 $\pm$ 26#		59:15 $\pm$ 59		32:02 $\pm$ 01:36	1:52:26 $\pm$ 02:25
Competiciones Femeninas 1997 <sup>2</sup>	21:14 $\pm$ 56#		1:07:02 $\pm$ 03:15		36:37 $\pm$ 02:10	2:07:01 $\pm$ 05:33#

El tiempo medio invertido en competición por la categoría femenina es de 2 horas 5 minutos y 27 segundos, siendo muy significativamente superior ( $p < 0,001$ ) al de la categoría masculina. Esta diferencia se produce en los tres segmentos (natación,

ciclismo y carrera a pie), pero no en las transiciones (Tabla 55). Esta diferencia de rendimiento está condicionada por los factores fisiológicos y biomecánicos que afectan a la producción de fuerza entre hombres y mujeres (Bentley, Millet, Vleck y McNaughton, 2002).

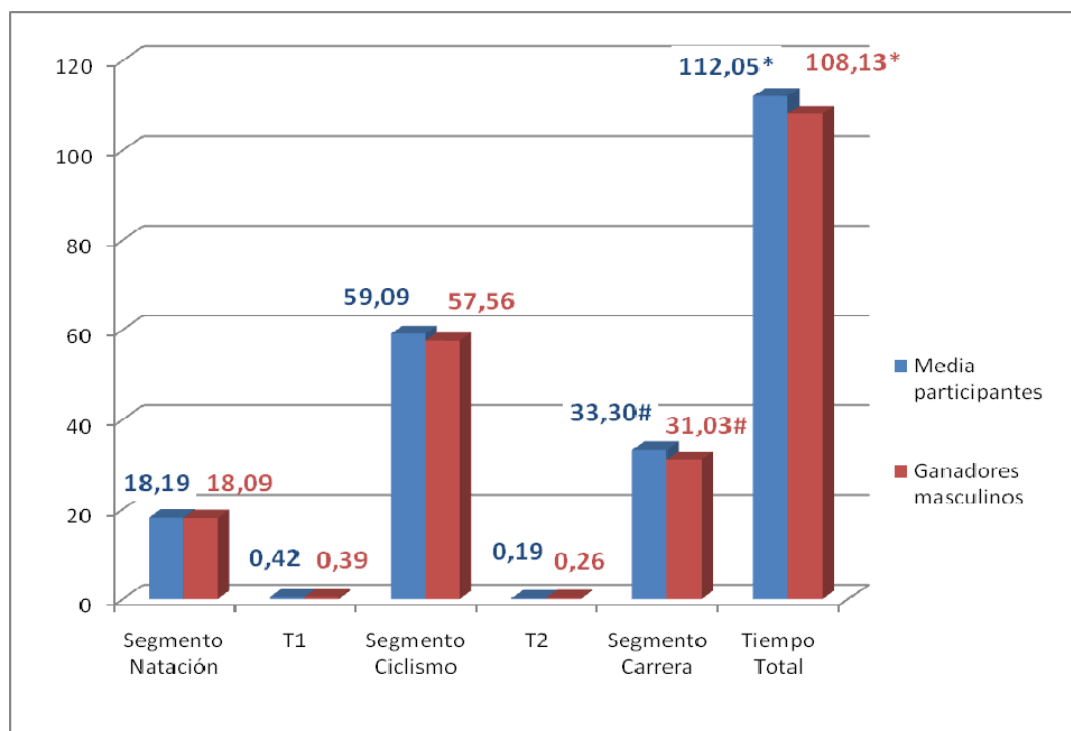
El tiempo total de la competición es significativamente inferior ( $p < 0,05$ ) a los datos que aporta Landers del campeonato del mundo del 1997, sin drafting permitido. Significativamente inferior ( $p < 0,05$ ) es el tiempo invertido en el segmento de natación, lo cual indica que el rendimiento en este segmento se ha incrementado considerablemente. En los otros dos segmentos no existen diferencias significativas.

Si comparamos la duración media del tiempo de los ganadores de las competiciones, también obtenemos una diferencia muy significativa ( $p < 0,01$ ) entre hombres y mujeres. La diferencia en el segmento de natación, es significativa ( $p < 0,05$ ), pero menor que la existente en los otros dos segmentos (ciclismo y carrera a pie).

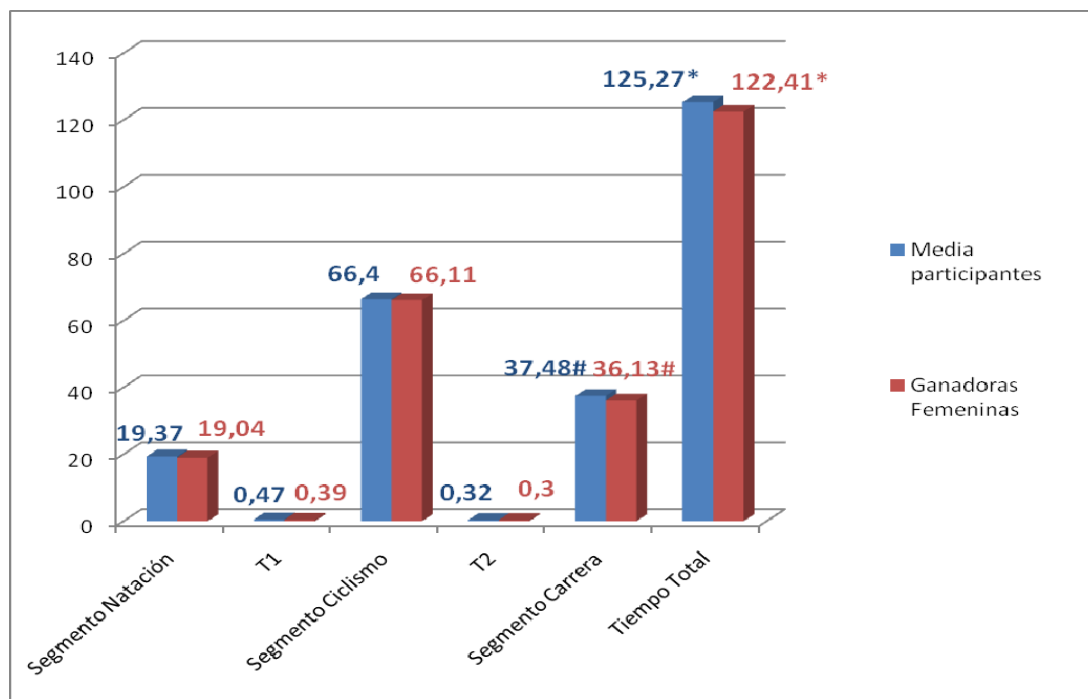
**Tabla 55.** Tiempo medio, en horas:minutos:segundos de cada segmento y transición, de los ganadores/as de las pruebas analizadas (Campeonatos del mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008). #Media de los tiempos de competición de los 10 primeros clasificados del campeonato del mundo del año 2001, con drafting permitido. # Diferencia muy significativa ( $p < 0,001$ ). Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

Estudio	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera	Tiempo Total
Ganadores masculinos	18:09±00:25*	00:39±00:15	57:56±03:20#	00:26±00:09	31:03±00:51#	1:48:13±03:44#
Ganadoras Femeninas	19:04±00:16*	00:39±00:18	1:06:11±01:20#	00:30±00:06	36:13±01:24#	2:02:41±02:53#
Bentley y cols. 2002#	18:21±00:14		56:53±00:17		32:01±00:22	1:48:33±00:49

Si comparamos la media de duración de la competición entre los ganadores masculinos y todos los participantes, encontramos diferencias muy significativas ( $p < 0,001$ ) en el tiempo del segmento de carrera a pie (31:03±00:51 vs 33:30±00:44), y significativas ( $p < 0,05$ ) en la duración total (1:48:13±03:44 vs 1:52:05±04:00) (Figura 47).



**Figura 47.** Tiempo de duración en minutos, de cada segmento, transición y la prueba, de la media de los participantes y los ganadores de las competencias masculinas. #Diferencia muy significativa ( $p < 0,001$ ). \*Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).



**Figura 48.** Tiempo de duración en minutos, de cada segmento, transición y la prueba, de la media de los participantes y las ganadoras de las competencias femeninas. #Diferencia muy significativa ( $p < 0,001$ ). \*Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

Este dato se produce también de igual forma en la categoría femenina, tanto en la carrera a pie ( $36:13 \pm 01:24$  vs.  $37:48 \pm 00:51$ ), como en la duración total de la competición ( $2:02:41 \pm 02:53$  vs.  $2:05:27 \pm 04:41$ ) (Figura 48).

La duración total de la prueba, cada segmento y transición, se ve totalmente condicionada por las circunstancias de competición y organizativas que tiene cada competición en particular. Estas vienen delimitadas por las siguientes variables:

- *Segmento de natación:*
  - Temperatura del agua (uso del traje de neopreno o no).
  - Distancia de nado.
  - Disposición y número de las boyas que delimitan el recorrido.
  - Condiciones climatológicas (viento, lluvia, etc.) y oleaje.
  
- *Transición natación-ciclismo (T2):*
  - Distancia de la salida del agua hasta el área de transición.
  - Condiciones del terreno que separa esa distancia (asfalto, tierra, hierba, moqueta, subida, llano, bajada, etc.).
  - Longitud del área de transición.
  
- *Segmento de ciclismo:*
  - Orografía del perfil del segmento (montañoso, llano, etc.).
  - Condiciones climatológicas.
  - Estado del firme (mojado o seco) y peligrosidad del trazado (curvas, bajadas, etc.).
  - Tácticas adoptadas durante el segmento.
  
- *Transición ciclismo-carrera a pie (T2):*
  - Distribución de espacio en el área de transición.
  - Longitud del área de transición.



- *Segmento de carrera a pie:*
  - Orografía del segmento.
  - Condiciones climatológicas.
  - Situación de carrera.

Las condiciones climatológicas han sido demostradas como una fuente de variabilidad en el tiempo de prueba en el Triatlón Olímpico por Paton y Hopkins (2005), siendo mayor en condiciones calurosas.

Debido a estas variables, los tiempos absolutos que se obtienen en cada competición no son totalmente comparables de manera absoluta y objetiva con los tiempos de otra competición de similar nivel o con las marcas realizadas por separado en pruebas de los deportes que componen el triatlón.

Comparar las marcas obtenidas en los 1500 metros de natación de la prueba de triatlón, con todos sus condicionantes, con la prueba de 1500 metros en piscina de 50 metros, donde todos los parámetros están estandarizados (temperatura del agua, elementos para minimizar el oleaje como corcheras o rebosaderos, apoyos en la pared en cada viraje, etc.), no es objetivo. Nos puede servir como referencia y como parámetro de control del entrenamiento de nuestros triatletas, pero no como una comparación directa de tiempos. De idéntica manera, sucede en los 40 Kilómetros en pista o velódromo, o una prueba en carretera en ciclismo en ruta, o con la carrera de 10000 metros en la pista de atletismo.

Estas pruebas tienen estandarizados todos los parámetros posibles que pueden afectar a la realización de una marca temporal. Son situaciones competitivas cerradas, poco afectables por condicionantes externos (más abierta es la prueba de 10000 metros en atletismo, porque se celebra al aire libre) y no afectadas por la fatiga precedente de cada segmento como es el caso del triatlón. Si es factible, hay que tomar estos tiempos como referencias comparativas, pero siempre teniendo en cuenta las circunstancias de cada competición.

Una vez indicado esto, para tener una referencia del nivel medio de rendimiento de los triatletas de alto nivel o elite, comparados con los deportistas de cada especialidad de máximo nivel de cada deporte que compone el Triatlón, en la tabla 56, encontramos los récords del mundo actuales, hasta los Juegos Olímpicos de Pekín

2008, de cada especialidad y la media de las medias de tiempo empleado, en cada segmento, por los ganadores de las competiciones analizadas.

**Tabla 56.** Comparación del tiempo medio de los ganadores de los Campeonatos del Mundo masculinos de los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008 y los récord mundiales de cada disciplina deportiva en categoría masculina.

Segmento de natación en Triatlón (1500m)	18'09"	1500 metros en piscina olímpica (50 metros)	14'34"56 Grant Hackett (AUS) 29-07-01 Fukuoka (Japón)
Segmento de ciclismo en Triatlón (40Km)	41,7 Km/h 57'56"	Contrareloj individual de pruebas de ciclismo en ruta (43 Km)	50,05 Km/h Alex Zulle Vuelta a España 1997
Segmento de carrera a pie en Triatlón (10km)	31'03"	10000 metros al aire libre en atletismo	26'17"53 Kenenisa Bekele (ETI) 28-08-05 Bruselas

Las transiciones son una parte fundamental de la competición en Triatlón Olímpico. Tienen una importancia determinante en el resultado final de muchas competiciones. La duración de las acciones a realizar en las transiciones según algunos autores (Sleiver y Rowlands, 1996; Hue, Le Gallais, Chollet, Boussana y Prefaut, 1998) ha sido cuantificada en menos de 8 segundos en triatletas de elite (nacional e internacional), para cada transición, considerando como transición únicamente las acciones a realizar en el área de transición, para la T1: despojarse del traje de neopreno, soltar gorro y gafas, ponerse el casco y coger la bicicleta; para la T2: dejar la bicicleta, quitarse el caso y ponerse las zapatillas de correr.

Para el actual análisis, hemos tomado el criterio de tiempo comprendido en el área de transición, que es el que utiliza la ITU.

El tiempo invertido en la T1 se corresponde al tiempo que transcurre desde que el triatleta pasa por encima de la alfombra lectora situada en la entrada del área de transición o la salida del agua, hasta que el mismo triatleta, con su bicicleta, pasa por encima de la alfombra lectora situada en la salida del área de transición.

El tiempo invertido en la T2 se corresponde al tiempo que transcurre desde que el triatleta pasa por encima de la alfombra lectora situada en la entrada del área de

transición, hasta que el mismo triatleta pasa corriendo por encima de la alfombra lectora situada en la salida del área de transición.

No hemos encontrado diferencias significativas en el tiempo empleado en realizar las transiciones entre géneros, ni tampoco entre la media de los participantes y los ganadores o ganadoras. No obstante, en el punto 5.1.2, vamos a realizar otro análisis de la importancia de estos tiempos y su relación con el rendimiento final alcanzado.

### 5.1.1 Distribución en porcentaje del tiempo de competición

La distribución porcentual del tiempo de competición del Triatlón Olímpico es similar a otros análisis realizados para la distancia de Triatlón Sprint (750 metros natación, 20 kilómetros ciclismo, 5 kilómetros carrera a pie) (Tabla 57), aunque para el análisis de las transiciones en la distancia Sprint, se siguió el criterio de Millet y Vleck (2000), comprendiendo la T1 desde la salida del agua hasta el primer kilómetro de ciclismo, y la T2, desde el último kilómetro de ciclismo hasta el kilómetro 1 de la carrera a pie. Este análisis se realizó para competiciones elite de carácter nacional; por lo tanto, el nivel de los participantes es inferior al del actual análisis.

Si comparamos la distribución porcentual del tiempo de prueba entre la media de todos los participantes y los ganadores de las competiciones masculinas, obtenemos diferencias significativas ( $p < 0,01$ ) unicamente en el segmento de carrera a pie.

**Tabla 57.** Distribución en porcentaje (%) del tiempo de competición de los Campeonatos del Mundo masculinos de los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008 y JJ.OO del 2000, 2004 y 2008. <sup>1</sup>6 pruebas elite nacional masculinas distancia sprint (Cejuela, Pérez, Villa, Rodríguez y Cortell, 2007). <sup>2</sup>Triatlón simulado en laboratorio (Bailey, Pearce, Etxebarria y Ingham, 2007). \*Diferencia significativa ( $p < 0,01$ ).

Competiciones masculinas	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera
Media todos los participantes	16,35±0,62	0,62±0,23	52,73±1,47	0,41±10	29,90±0,72*
Media ganadores	16,79±0,70	0,60±0,23	53,50±1,38	0,40±0,13	28,70±0,58*
Triatlón Sprint <sup>1</sup>	16,5±1,5	0,8±0,3	51,1±3,1	0,65±0,2	28,4±3,4
Triatlón Olímpico <sup>2</sup>	16,5		52,4		31,3*

Igualmente, si comparamos la distribución porcentual del tiempo de prueba entre la media de todas las participantes y los ganadores de las competiciones femeninas,

obtenemos diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) unicamente en el segmento carrera a pie, tal como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla 58.** Distribución en porcentaje (%) del tiempo de competición de los Campeonatos del Mundo masculinos de los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008 y JJ.OO del 2000, 2004 y 2008. \*Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

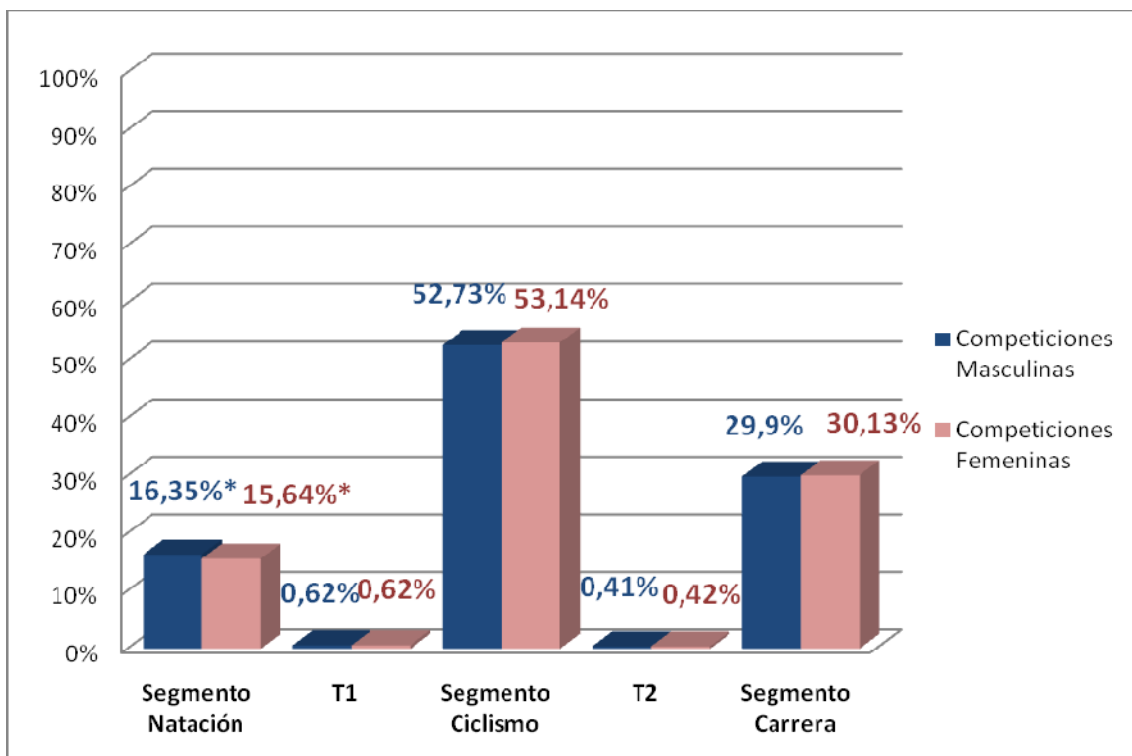
Muestra femenina	Segmento Natación	T1	Segmento Ciclismo	T2	Segmento Carrera
Media todas las participantes	15,64±0,65	0,62±0,28	53,14±1,40	0,42±0,1	30,13±0,8
Media ganadoras	15,88±0,7	0,63±0,29	54,08±1,29	0,42±0,07	28,95±1,27

Al igual que en los tiempos absolutos, estos datos indican que el segmento donde se producen más diferencias entre los ganadores y la media de participantes es en la carrera a pie, siendo indicador que el rendimiento en este segmento tiene mayor importancia en el resultado final de la competición. Si tenemos en cuenta que el segmento de natación y de ciclismo se disputan con la posibilidad de nadar o pedalear en grupo, y que el nivel de los participantes es elite internacional, el rendimiento en todos los segmentos es muy alto, pero las diferencias temporales, en gran medida, se dan en el último segmento, donde el correr en grupo tiene menor repercusión biomecánica y fisiológica que en los otros dos segmentos, y la fatiga precedente tiene un influencia muy alta.

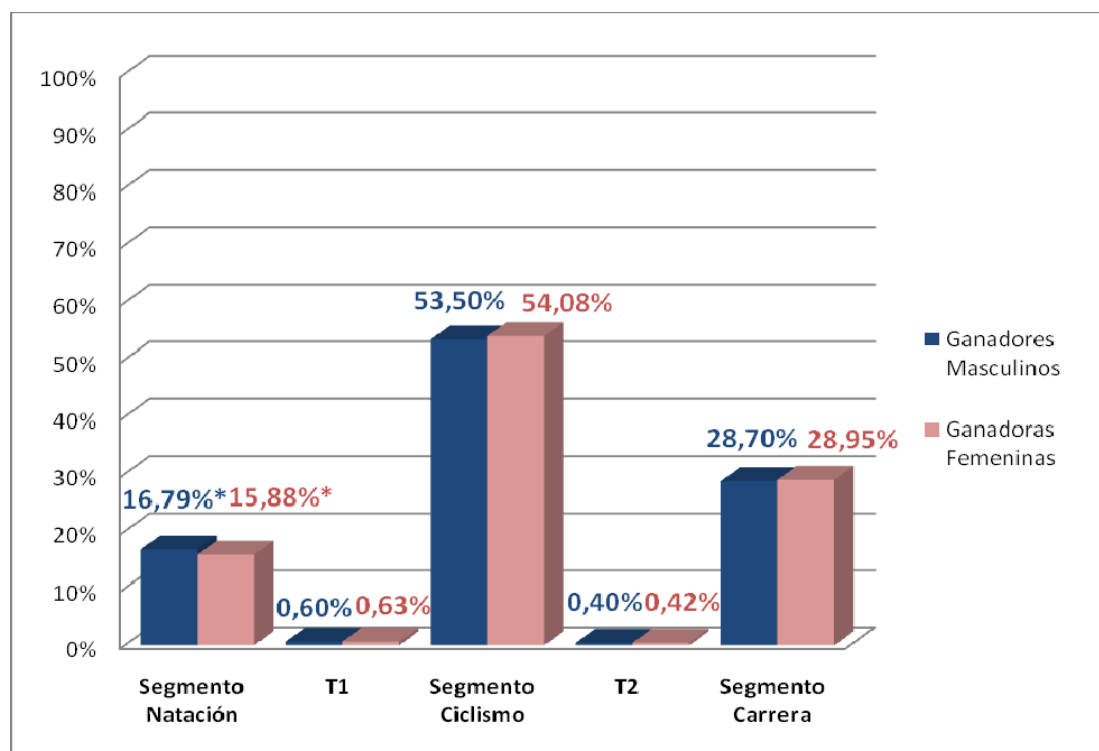
Estos datos representan una diferencia importante respecto al formato de triatlón sin drafting permitido en el segmento de ciclismo (por ejemplo el Ironman), provocando que el análisis de la competición y los factores de rendimiento final sean diferentes a la competición de Triatlón Olímpico (Paton y Hopkins, 2005; Bentley, Cox, Green, y Laursen, 2007).

Si comparamos el tiempo en porcentaje empleado en cada segmento y transición entre géneros, encontramos una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) en el porcentaje de tiempo empleado en el segmento de natación, siendo menor el porcentaje de tiempo de prueba que utilizan las mujeres para realizar el segmento de natación, con respecto a los hombres (Figura 49).

Asimismo, el porcentaje de distribución de tiempo de competición de los ganadores de las pruebas, obtenemos la misma diferencia significativa en el segmento de natación (Figura 50).



**Figura 49.** Comparación de la distribución en porcentaje (%) del tiempo de competición medio entre las pruebas masculinas y las femeninas. Campeonatos del mundo de los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008. \*Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).



**Figura 50.** Comparación de la distribución en porcentaje (%) del tiempo de competición entre la media de los ganadores de las pruebas masculinas y las femeninas. Campeonatos del mundo de los años 2000, 2001, 2004, 2006, 2007, 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008. \*Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

Estas diferencias pueden ser debidas a que, comparativamente, la diferencia de rendimiento en el segmento de natación entre géneros es menor que respecto a los otros dos segmentos.

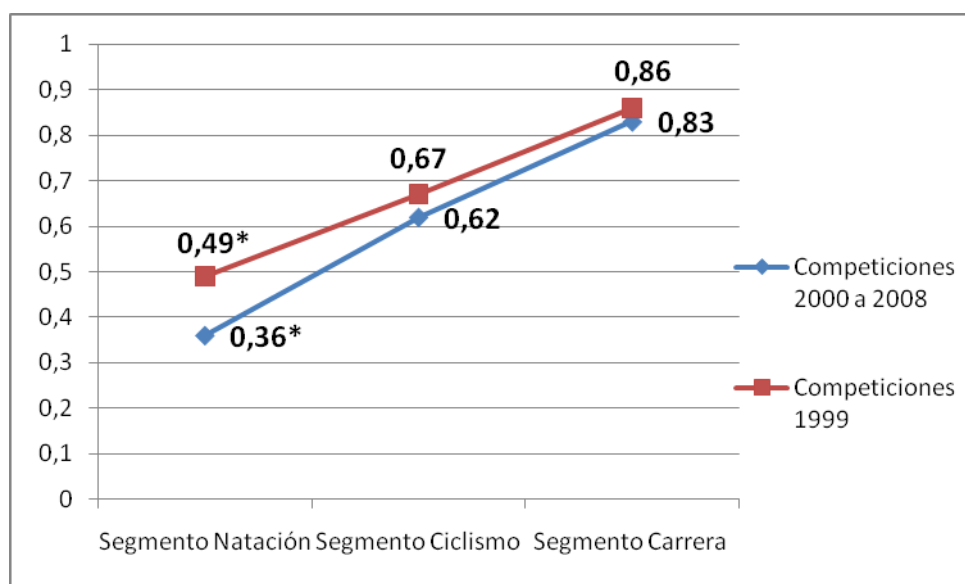
### **5.1.2 Correlaciones de rendimiento, diferencias temporales y puestos parciales en cada segmento y transición**

Una vez calculada y analizada la duración media de los segmentos y las transiciones, queremos saber si esta distribución temporal tiene alguna relación con la clasificación final obtenida. Si tiene mayor importancia perder más o menos tiempo en algún segmento, para determinar cuáles son las fases más importantes de la competición con arreglo a la correlación con la clasificación final obtenida en la competición (Tabla 59).

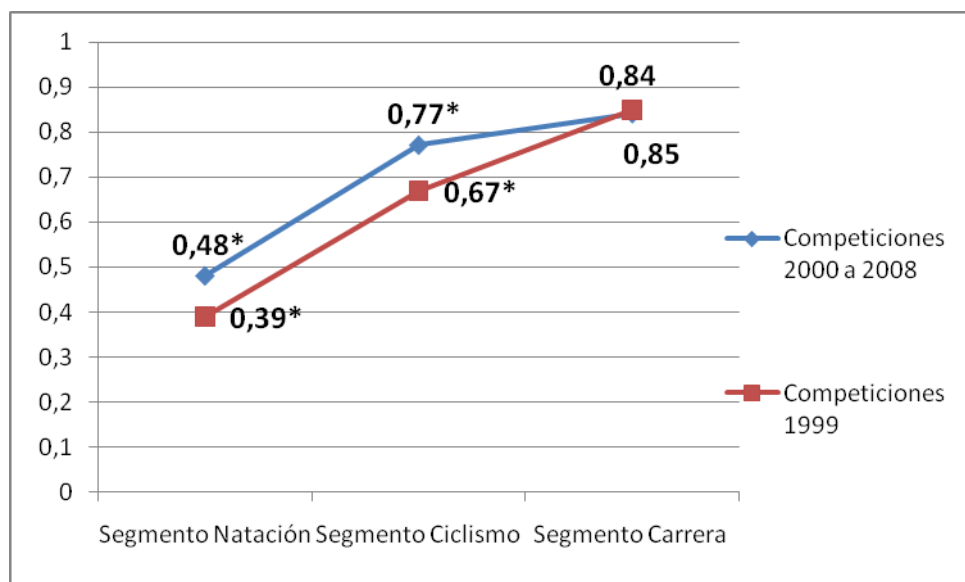
La tendencia general actual en el Triatlón Olímpico Elite masculino es a decidirse la competición en el segmento final de carrera a pie, siendo el rendimiento, en los dos segmentos anteriores (natación y ciclismo), muy elevado e igualado.

Este dato es significativamente diferente ( $p < 0,05$ ) al encontrado por Landers (2002) en su análisis de 10 competiciones internacionales ITU, en 1999 (Figura 51). La correlación del segmento de natación era significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) (0,49 vs. 0,36), en las competiciones de 1999. Esto puede deberse al aumento de nivel en el segmento de natación de los triatletas masculinos, siendo las diferencias en este segmento, antes, más amplias y más decisivas que en la competición actual. Las correlaciones del segmento de ciclismo y de carrera a pie son semejantes, siendo la de carrera a pie la más alta ( $r = 0,86$  vs 0,03) (Figura 51).

En el análisis de la categoría femenina Landers (2002), existe una menor correlación en los segmentos de natación y ciclismo, significativamente diferente ( $p < 0,05$ ) al análisis que presentamos. A diferencia de la categoría masculina, la correlación del segmento de natación es menor en las competiciones de 1999, al igual que la del segmento de ciclismo. Estos resultados pueden deberse a que el nivel de las participantes en las Copas del mundo del año 1999 fuera más homogéneo, existiendo menos diferencias temporales entre las triatletas y formándose menos grupos. El segmento de carrera a pie presenta correlaciones similares, siendo la más altas ( $r = 0,85$  vs 0,84) (Figura 52).



**Figura 51.** Correlación entre puesto final ocupado en la competición y el tiempo invertido en cada segmento en competiciones masculinas. <sup>1</sup>Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008. <sup>2</sup>10 competiciones ITU, 1999 (Landers, 2002). \*Diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).



**Figura 52.** Correlación entre puesto final ocupado en la competición y el tiempo invertido en cada segmento en competiciones femeninas. <sup>1</sup>Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008. <sup>2</sup>10 competiciones ITU, 1999 (Landers, 2002). \*Diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

Existen varios estudios que han analizado la competición de triatlón, diferenciando la competición únicamente en los tres segmentos que la componen (Landers, 2002; Millet, Candau, Barbier, Busso, Rouillon y Chatard, 2002). En estos estudios, el tiempo de las transiciones (T1 y T2) se incluía en el segmento de ciclismo. A medida que el Triatlón Olímpico ha ido desarrollándose, varios autores se han ido dando cuenta de la importancia de las transiciones en el rendimiento final (Paton, y Hopkins, 2005; Vleck, Bürgi, Bentley, 2006; Vleck, Bentley, Millet y Bürgi, 2007).

El Triatlón Olímpico es un deporte complejo, no sólo por la realización de tres deportes diferentes de forma consecutiva y sin parar el cronómetro, sino también por la rapidez y precisión en la realización de las transiciones que posibilitan el paso de un segmento al siguiente (Millet, y Vleck, 2000).

En nuestro trabajo, damos un paso más en el análisis del rendimiento en el Triatlón Olímpico, y dividimos la competición en: segmento de natación, transición natación-ciclismo (T1), tiempo perdido en la T1, segmento de ciclismo, transición ciclismo-carrera a pie (T2), tiempo perdido en la T2 y segmento de carrera a pie. Así se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 59.** Correlación entre puesto final ocupado en la competición y tres variables: el tiempo invertido, el tiempo perdido y la clasificación parcial en cada segmento y transición. <sup>1</sup>Campeonatos del Mundo 2000, 2001, 2004, 2006, 2007 y 2008. JJ.OO 2000, 2004 y 2008. <sup>2</sup>10 competiciones ITU, 1999 (Landers, 2002). \*Diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

Correlación entre clasificación final y:	Segmento Natación	T1	Tiempo perdido en la T1		Segmento Ciclismo	T2	Tiempo perdido en la T2			Segmento carrera
			1º Grupo	2º Grupo			escapada	pelotón	2º grupo	
<b>Tiempo empleado competiciones masculinas de 2000 a 2008<sup>1</sup></b>	<b>0,36*</b>	<b>0,25</b>			<b>0,62</b>	<b>0,33</b>				<b>0,83</b>
<b>Competiciones 1999<sup>2</sup></b>	<b>0,49*</b>				<b>0,67</b>					<b>0,86</b>
<b>Tiempo perdido hombres<sup>1</sup></b>	<b>0,4</b>	<b>0,28</b>	<b>0,34*</b>	<b>0,4</b>	<b>0,63</b>	<b>0,33</b>	<b>-0,01*</b>	<b>0,43*</b>	<b>0,23</b>	<b>0,83</b>
<b>Puesto parcial ocupado<sup>1</sup></b>	<b>0,4</b>	<b>0,43</b>			<b>0,72</b>	<b>0,73</b>				<b>0,88</b>
<b>Tiempo empleado competiciones femeninas de 2000 a 2008<sup>1</sup></b>	<b>0,48*</b>	<b>0,3</b>			<b>0,77</b>	<b>0,36</b>				<b>0,84</b>
<b>Competiciones 1999<sup>2</sup></b>	<b>0,39*</b>				<b>0,67</b>					<b>0,85</b>
<b>Tiempo perdido mujeres<sup>1</sup></b>	<b>0,48</b>	<b>0,3</b>	<b>0,07*</b>	<b>0,31</b>	<b>0,77</b>	<b>0,34</b>	<b>0,19*</b>	<b>0,29*</b>	<b>0,27</b>	<b>0,84</b>
<b>Puesto parcial ocupado<sup>1</sup></b>	<b>0,53</b>	<b>0,55</b>			<b>0,76</b>	<b>0,79</b>				<b>0,85</b>



Hemos realizado un análisis, de forma global, de los tiempos de competición y la correlación con el rendimiento final. Ahora vamos a precisar más este análisis en cada una de las partes en las que hemos dividido la competición.

### **5.1.2.1 Segmento de natación**

Existe una correlación baja,  $r=0,36$ , en categoría masculina y media,  $r=0,48$ , en categoría femenina, entre el puesto ocupado en la clasificación final y el tiempo empleado en el segmento de natación. Existe una diferencia significativa ( $p<0,05$ ) en la correlación del tiempo de natación con la clasificación final, entre géneros, siendo mayor en la categoría femenina. Esto puede ser debido a que el nivel medio de rendimiento en la competición masculina es más homogéneo y el número de participantes medio es mayor (537 vs 453), que en la competición femenina.

En este segmento es muy importante conseguir una buena posición en el final del mismo, de cara a poder integrarse en el grupo más delantero posible en el segmento de ciclismo (Millet y Veck, 2000). En la disputa de este segmento, cobra mucha importancia el nadar a estela de otros triatletas (drafting), para conseguir ahorrar la mayor energía posible, de cara al resto de la competición (Chatard, Chollet y Millet, 1998; Millet, Candau, Barbier, Busso, Rouillon y Chatard, 2002).

Pese a que la correlación entre el tiempo empleado en el segmento de natación y la clasificación final sea baja o media, no quiere decir que nadar en un tiempo mayor al del grupo principal te permita, posteriormente, disputar la prueba, sino que el nivel en el segmento de natación es muy elevado en el Triatlón Olímpico elite internacional. Se forma un grupo principal muy numeroso en cabeza que nada más o menos en rangos de tiempo similares. Esto provoca que los triatletas que no entren en ese grupo tengan muy difícil disputar posteriormente la victoria.

Esta afirmación se corrobora cuando analizamos el tiempo perdido en el segmento de natación y el puesto parcial ocupado al final del mismo, con la clasificación final obtenida.

Las diferencias temporales se calculan restando el tiempo perdido en cada segmento o transición de cada triatleta al mejor parcial obtenido en cada segmento, transición o su salida. Esta diferencia se correlaciona con la clasificación final obtenida en la competición.

Existen una correlación media entre el tiempo perdido en el segmento de natación y la clasificación final obtenida ( $r=0,4$  hombres,  $r=0,48$  mujeres), similar a la obtenida con el tiempo empleado en este segmento.

Si analizamos las diferencias temporales en el segmento de natación, en relación con la clasificación final obtenida, encontramos que los tres primeros puestos en la clasificación final, en categoría masculina, en un 69,4 % de las ocasiones salen del agua, a una diferencia menor de 40 segundos del mejor parcial del segmento (Tabla 60), con un tiempo de pérdida de una media de  $26,9 \pm 1,6$  segundos. Mientras que en categoría femenina, el porcentaje se eleva hasta el 80,5%, con un tiempo de pérdida medio de  $25,7 \pm 6,1$  segundos.

**Tabla 60.** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1º, 2º, y 3º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

1º, 2º y 3º clasificados	A menos de 20"	A menos de 30"	A menos de 40"	A más de 40"
Masculina	44,4	61,1	69,4	30,5
Femenina	57,7	55,7	80,5	19,4

Para las posiciones que da derecho a Diploma Olímpico (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la categoría masculina, en un 96,6 % de las ocasiones salen del agua, a una diferencia menor de 40 segundos del mejor parcial del segmento (Tabla 61), con un tiempo de pérdida de una media de  $22,4 \pm 4,1$  segundos. Mientras que en categoría femenina, el porcentaje se disminuye hasta el 55,7%, con un tiempo de pérdida medio de  $40,6 \pm 9,4$  segundos.

**Tabla 61.** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de natación, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

4º, 5º, 6º, 7º y 8º clasificados	A menos de 20"	A menos de 30"	A menos de 40"	A más de 40"
Masculina	50	75	96,6	3,3
Femenina	37,3	42,2	55,7	42,2

En categoría masculina, las posibilidades de obtener éxito en la clasificación final vienen determinadas por conseguir nadar a una diferencia menor de 40 segundos con respecto al mejor parcial en los 1500 metros del segmento; por lo tanto, el rendimiento debe ser muy elevado. Estos resultados son todavía más altos que los obtenidos por Clotet (2008), en su análisis de las 53 Copas del mundo de Triatlón Olímpico comprendidas en los años 2005, 2006, 2007 y 2008, donde obtenía que los 20 primeros puestos de la clasificación final salían del agua a menos de 40 segundos en los porcentajes del 77,1%, 74,2%, 87,9% y 83,3%, respectivamente, a los años citados. Este menor porcentaje se puede explicar por el menor nivel competitivo, pese a ser internacional, de los participantes en estas competiciones, respecto a los participantes de los Campeonatos del mundo y Juegos Olímpicos.

En categoría femenina, existe una gran diferencia entre las posiciones de medalla y las de Diploma Olímpico, en cuanto al tiempo perdido en el segmento de natación. Las tres primeras posiciones de la clasificación final tienen un nivel de rendimiento muy significativamente superior ( $p < 0,001$ ) al de las posiciones de Diploma Olímpico en el segmento de natación. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Clotet, representando porcentajes del 50%, 47,8%, 47,3% y 58,7% de ocasiones en las que las 20 primeros puestos en la clasificación final salían de agua a menos de 40 segundos del mejor parcial del segmento.

En cuanto al puesto parcial, se obtiene una correlación media entre el puesto parcial ocupado al final del segmento de natación y la clasificación final obtenida ( $r=0,4$  hombres,  $r=0,53$  mujeres), siendo significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) para categoría femenina. En la tablas 60 y 61, encontramos la relación entre el puesto parcial en el segmento de natación y la clasificación final. Estos puestos parciales han sido calculados, como ya se explicó en el punto 3.6.4 de la metodología, de forma relativizada al número medio de participantes en cada prueba.

**Tabla 62.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

1º, 2º y 3º clasificados	1º al 10º	1º al 20º	1º al 30º	Más del 30º
Masculina	22,2	36,1	69,4	30,5
Femenina	55,5	83,3	91,6	8,3

Las tres primeras posiciones de la clasificación final en categoría masculina salen en un porcentaje del 69,4% entre los 30<sup>a</sup> primeros puestos del segmento de natación, en una media de la posición 24,9±0,9<sup>o</sup> parcial del segmento de natación. Pero en categoría femenina este porcentaje se eleva hasta el 91,6%, siendo la posición media en el segmento de natación para las tres primeras clasificadas en la competición la 12,5±4,1<sup>o</sup> (Tabla 62).

Clotet encuentra porcentajes más elevados de clasificación entre las 20 primeras posiciones del segmento de natación de los 3<sup>o</sup> primeros clasificados, siendo el 82,8% para el año 2005, 85,7% en el 2006, 75,5% en el 2007 y el 86,6% en el 2008. Pero estos puestos son absolutos y no se ha tenido en cuenta la participación media en todas las competiciones para realizar el análisis. De igual forma, en la categoría femenina, siendo el 97,2% en el año 2005, el 88,1% en el 2006, 86,6% en el 2007 y el 90% en el 2008.

Landers, en su análisis de las Copas del mundo del año 1999, encuentra porcentajes similares a nuestro estudio para el 1er. puesto de la competición en porcentaje de salida del agua entre las 10 primeras posiciones, un 21% para hombres y un 61% para mujeres.

**Tabla 63.** Distribución en porcentaje de la posición parcial en el final del segmento de natación, del 4<sup>o</sup> al 8<sup>o</sup> puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

4 <sup>o</sup> , 5 <sup>o</sup> , 6 <sup>o</sup> , 7 <sup>o</sup> y 8 <sup>o</sup> clasificados	1 <sup>o</sup> al 10 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup> al 20 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup> al 30 <sup>o</sup>	Más del 30 <sup>o</sup>
Masculina	20	48,3	83,3	16,6
Femenina	36,6	70	80	20

Las posiciones que dan derecho a Diploma Olímpico, tanto para hombres como para mujeres, se clasifican en un porcentaje elevado (83,3% y 80%, respectivamente) entre los 30<sup>a</sup> primeros puestos del segmento de natación. Estos datos coinciden con los que indica Clotet para las Copas del Mundo del 2005 al 2008, (Tabla 63).

Landers indica el porcentaje de triatletas que salen del agua en el primer grupo de natación para diferentes posiciones en la clasificación final. De todos los participantes en categoría masculina, el 50% -la mitad- salen del agua en el primer grupo; sin embargo, en la categoría femenina, únicamente el 8% sale en el grupo de cabeza, lo cual nos indica que la competición femenina presenta más diferencias

temporales que la masculina. El 65% de los 10 primeros puestos, en la clasificación final, salen del agua en el grupo de cabeza, frente al 24% en categoría femenina.

### **5.1.2.2 Transición natación-ciclismo (T1)**

Cuando observamos la correlación media del tiempo de la primera transición (T1) con la clasificación final obtenida, existe una baja correlación ( $r=0,25$  hombres,  $r=0,3$  mujeres). Esta circunstancia puede deberse a que durante el segmento de ciclismo es posible recuperar el tiempo perdido en la T1 al alcanzar el pelotón principal, ya que la orografía de la mayoría de los campeonatos no presentaba dificultades montañosas (repechos o puertos de montaña), exceptuando los JJ.OO de 2004, aunque sí ciertas dificultades técnicas (curvas cerradas, pasos estrechos...). Por ello, según señalan Bentley, Cox, Green y Laursen (2007), el drafting en natación y ciclismo puede resultar la táctica más beneficiosa para incrementar el rendimiento en triatlón Olímpico elite.

### **5.1.2.3 Tiempo perdido en la T1**

Vleck, Bentley, Millet y Bürgi (2007) analizaron la Copa del mundo de Lausanne 2002 utilizando un GPS en cada triatleta y diferentes videocámaras. Fraccionaron el segmento de natación en dos partes, el de ciclismo en 6, al igual que el de carrera a pie. Con ello intentaban determinar la importancia de los cambios de ritmo en los momentos decisivos de la competición y la mejor táctica, pero el problema de este análisis es que el formato de competición del Triatlón Olímpico es abierto y el medio donde se disputa la prueba condiciona las acciones tácticas de los participantes.

Los cambios de ritmo en los comienzos y finales de los segmentos, junto con las transiciones, son momentos determinantes en la competición. Encontraron correlaciones altas, asociando la velocidad de desplazamiento con la posición en el comienzo del segmento de natación ( $r=-0,88$  en hombres,  $r=-0,97$  en mujeres), de ciclismo ( $r=0,81$  en hombres,  $r=0,93$  en mujeres) y de carrera a pie ( $r=-0,94$  en hombres,  $r=-0,71$  en mujeres).

Estos cambios de ritmo, al comienzo y final de las transiciones, provocan el tiempo perdido en las mismas.

El tiempo de pérdida en las transiciones, T1 o T2, es el tiempo de retraso, en segundos, respecto al 1er. triatleta que sale en bicicleta, para la T1, o a correr, para la T2, del área de transición, por parte del resto de triatletas que llegaron al área de transición en el mismo grupo de natación o pelotón de ciclismo.

El tiempo perdido, en la T1, es diferente para cada grupo de natación. Se han identificado dos grupos en nuestro análisis, 1er. y 2º grupos de natación en la salida hacia el segmento de ciclismo (tabla 57). La correlación media del 1er. grupo de natación con su rendimiento final fue medio-baja ( $r=0,34$ ), al igual que para el 2º grupo ( $r=0,4$ ) en categoría masculina. En la categoría femenina, los datos son más bajos,  $r=0,07$  para el primer grupo y  $r=0,31$  para el segundo grupo.

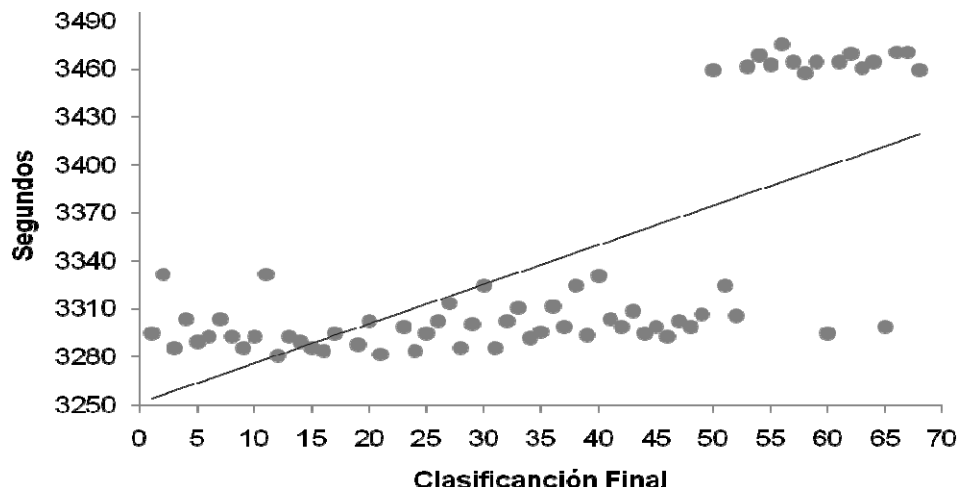
La razón por la que este tiempo no tenga una elevada correlación con el rendimiento final puede ser debido a que la mayor parte de las competiciones presentan una orografía llana del segmento de ciclismo (a excepción de Juegos Olímpicos 2004). En competiciones donde el segmento de ciclismo presente dificultades montañosas, que provoque la formación de grupos más pequeños y menor importancia del drafting, este dato tendrá mayor relevancia; por ejemplo, en los Juegos Olímpicos de Atenas 2004, siendo esta la única competición, donde la correlación del tiempo empleado en el segmento de ciclismo con la clasificación final obtenida presenta un valor mayor ( $r=0,86$ ) que la correlación del tiempo empleado en el segmento de carrera a pie, y la clasificación final obtenida ( $r=0,76$ ).

#### **5.1.2.4 Segmento de ciclismo**

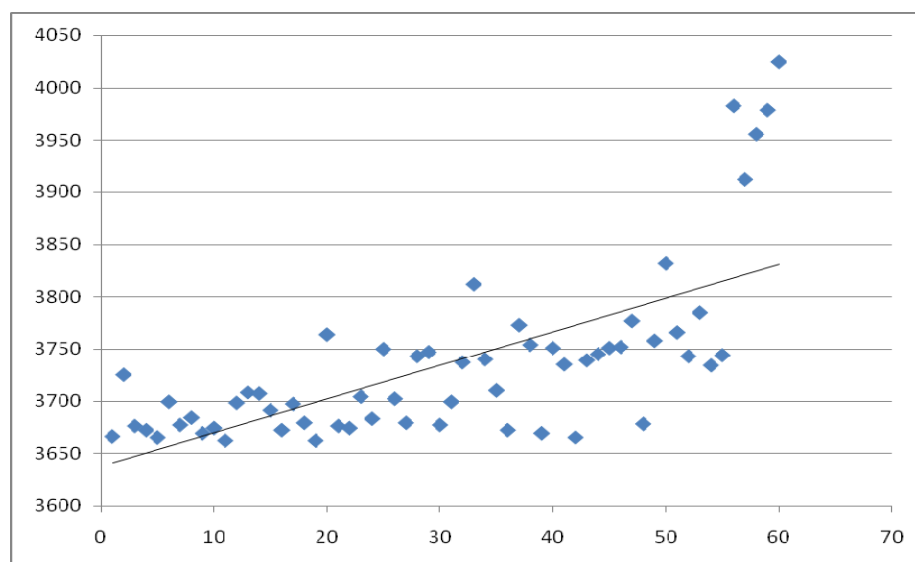
Como norma general, el segmento de ciclismo en el Triatlón Olímpico Elite presenta una tendencia táctica común, en las competiciones que presentan perfiles no montañosos. Los triatletas forman pelotones donde desarrollarán diferentes tácticas de carrera.

Normalmente, en competiciones de elite con perfiles llanos, se forman 1 ó 2 pelotones, ó 3 como mucho. Aquellos que no entren en el primer pelotón no suelen tener opciones a la victoria final. Esto se demuestra con una correlación media-alta ( $r=0,62$  hombres,  $r=0,77$  mujeres) entre el tiempo del segmento de ciclismo y la clasificación final obtenida, reforzando la hipótesis de Bentley, Cox, Green y Laursen (2007) respecto a la importancia de la táctica de carrera en este segmento. En la Figuras

53 y 54, se observa un ejemplo de la gran diferencia que se produce entre los triatletas que formaron parte del primer pelotón, frente a los triatletas que formaron el segundo grupo, siendo su clasificación final determinada totalmente por esta circunstancia, en el Campeonato del Mundo de Hamburgo (2007), tanto en categoría masculina y femenina.



**Figura 53.** Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de ciclismo y la clasificación final obtenida. Campeonato del Mundo masculino, Hamburgo 2007 ( $r=0,69$ ).



**Figura 54.** Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de ciclismo y la clasificación final obtenida. Campeonato del Mundo femenino, Hamburgo 2007 ( $r=0,68$ ).

El tiempo perdido en el segmento de ciclismo se correlaciona de forma alta ( $r=0,63$  para hombres y  $0,77$  para mujeres), de igual manera que el tiempo parcial,

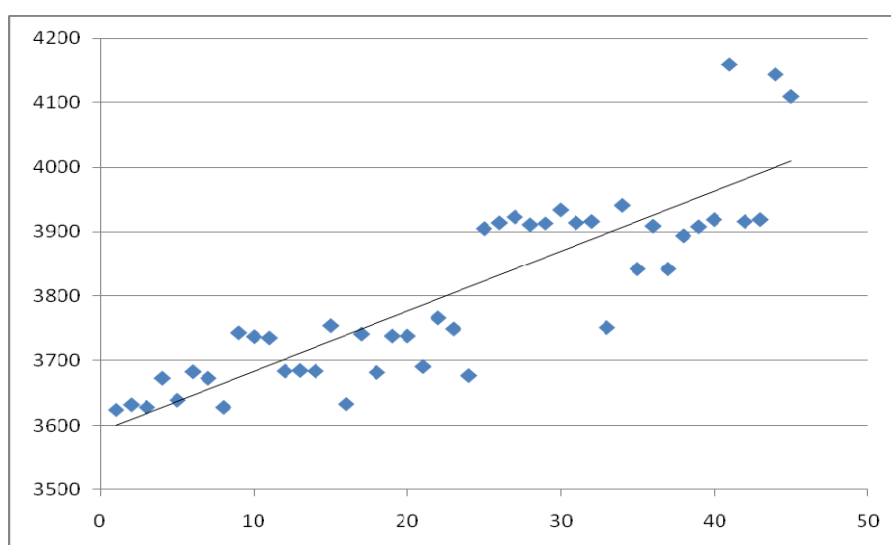
siendo indicador de la importancia del drafting y la elección de la táctica más oportuna.

Existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en las correlaciones entre el tiempo invertido en el segmento de ciclismo y la clasificación final, entre las diferentes competiciones analizadas. Estas diferencias pueden deberse a dos razones:

Primero, las tácticas individuales o colectivas adoptadas por los triatletas durante el segmento, agresiva o conservadora, buscando escaparse del pelotón principal para llegar con tiempo de ventaja al segmento de carrera a pie, o buscando ahorrar la máxima energía posible para llegar al segmento de carrera a pie en las mejores condiciones.

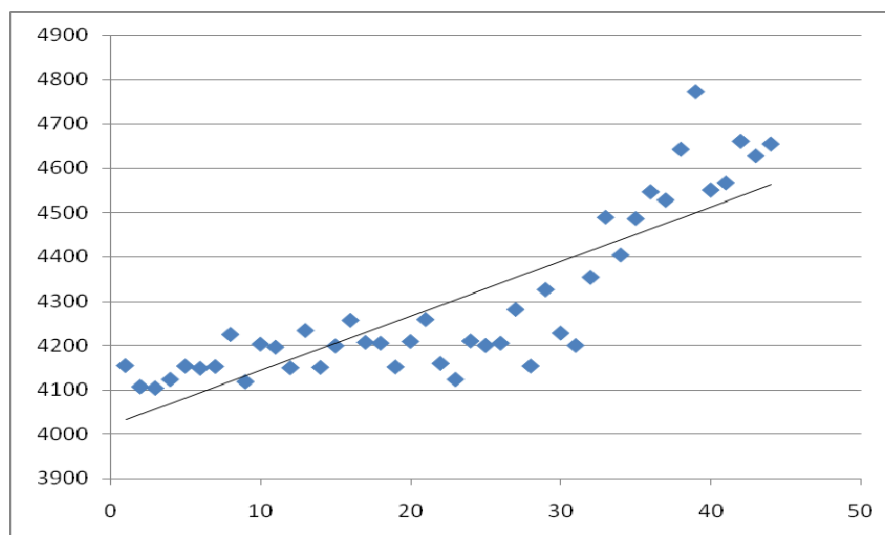
Segundo, al perfil orográfico del segmento. Si el perfil representa dificultades montañosas, la correlación es más alta que si el perfil es llano. En los perfiles llanos, realizar drafting en pelotón es más factible y beneficioso que cuando hay que ascender dificultades montañosas, puertos de montaña o repechos (Álvarez, 1995).

En las Figuras 55 y 56, encontramos la correlación entre el tiempo del segmento de ciclismo y la clasificación final de los Juegos Olímpicos de Atenas 2004. El segmento de ciclismo de esta competición se caracterizó por la ascensión 4 veces de un puerto de montaña. Esto provocó que la correlación fuera mayor, así como la importancia del segmento en el resultado final.



**Figura 55.** Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de ciclismo y la clasificación final masculina obtenida. Juegos Olímpicos, Atenas 2004 ( $r=0,86$ ).





**Figura 56.** Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de ciclismo y la clasificación final femenina obtenida. Juegos Olímpicos, Atenas 2004 ( $r=0,84$ ).

Existe una diferencia significativa ( $p<0,05$ ) entre la correlación del tiempo invertido en el segmento de ciclismo con la clasificación final, entre géneros, siendo mayor en la categoría femenina. Esto puede ser debido, al igual que en el segmento de natación, a que el nivel medio de rendimiento en la competición masculina es más homogéneo y el número de participantes medio es mayor ( $59,6\pm 11$  vs  $50,3\pm 8,2$ ) que en la competición femenina. Por lo tanto, la formación de pelotones en la competición masculina es más probable, al igual que el enlazamiento de los mismos.

Mientras que en la competición femenina se obtienen correlaciones mayores, incluso que en el segmento de carrera a pie, en tres competiciones (JJ.OO 2000 y Campeonatos del Mundo del 2004 y 2006), y muy semejantes en otras tres (JJ.OO 2004 y 2008 y Campeonato del Mundo 2001), e inferiores en las tres competiciones restantes del análisis (Campeonatos del Mundo 2000, 2007 y 2008). Puede ser que grupos de triatletas menos numerosos provoquen que haya más diferencias temporales entre las triatletas y se adopten tácticas más agresivas que en categoría masculina. Otra razón puede ser que no se adopten tácticas colectivas entre selecciones nacionales, debido a que el nivel de las participantes sea menos homogéneo y sobre todo al bajo número de participantes por cada país (de 1 a 3), menor que en categoría masculina, y que puede haber selecciones con hasta 4 ó 5 participantes en Campeonatos de Mundo, y hasta 3 en los Juegos Olímpicos.

En los anexos, presentamos todas las figuras correspondientes a las correlaciones obtenidas entre cada segmento y transición, y la clasificación final de todas las competiciones analizadas.

La posición final, en el segmento de ciclismo, condiciona la realización de la T2 y el tiempo perdido en la misma. Se correlaciona de forma alta con la clasificación final obtenida, tanto en hombres ( $r=0,76$ ) como en mujeres ( $r=0,72$ ).

En la Tabla 64, encontramos las correlaciones entre la posición parcial en cada segmento y la clasificación final obtenida en el Campeonato del Mundo de 1997, siendo este dato significativamente mayor ( $p<0,05$ ) en categoría elite femenina y junior masculina y femenina que la correlación con el puesto parcial de carrera a pie. Hay que tener en cuenta que esta correlación más alta que la que nuestro estudio muestra se puede deber a que la modalidad de este mundial era sin drafting, permitido en el segmento de ciclismo.

**Tabla 64.** \* Diferencias significativas  $p<0,05$  Campeonato Mundo ITU 1997 (Landers, 2002).

	Elite masculina	Elite femenina	Junior masculina	Junior femenina
Clasificación Final				
Puesto parcial en Natación	0,603*	0,533*	0,568*	0,377
Puesto parcial en bici	0,750*	0,875*	0,855*	0,855*
Posición al final de la Bici,	0,832*	0,904*	0,892*	0,875*
Puesto parcial en la Carrera a Pie	0,871*	0,835*	0,856*	0,533*

### 5.1.2.5 Transición ciclismo-carrera a pie (T2)

La segunda transición (ciclismo-carrera a pie o T2) ha sido descrita como la más importante respecto al resultado final de la competición (Millet y Veck, 2000). Al producirse una llegada masiva en pelotón al área de transición, como norma general, la limpieza y rapidez en la misma se convierte en un factor de rendimiento principal para el resultado final de la competición. Nosotros encontramos una baja correlación ( $r=0,33$

hombres,  $r=0,36$  mujeres) entre el tiempo empleado en la T2 y la clasificación final obtenida, pero la realización de una buena T2 determina el tiempo perdido en la T2. Este dato se comprueba con la alta correlación que existe entre el puesto parcial ocupado al final de la T2 y la clasificación final obtenida ( $r=0,73$  para hombres,  $r=0,76$  mujeres).

#### **5.1.2.6 Tiempo perdido en la T2**

La determinación del tiempo perdido en la T2 es una de las aportaciones más importantes de este trabajo. El tiempo de pérdida en la T2 es el tiempo de retraso, en segundos, respecto al 1º triatleta que sale a correr del área de transición (T2), por parte del resto de triatletas que llegaron al área de transición en el mismo grupo de ciclismo.

La correlación media para el pelotón principal del segmento de ciclismo, del tiempo perdido en la T2 es media ( $r=0,43$ ) para categoría masculina, y baja ( $r=0,29$ ) para femenina, respecto a la clasificación final obtenida en la competición. Un menor tiempo de pérdida se relaciona con una mejor clasificación final.

La determinación de este parámetro aporta una información que si bien era conocida por los entrenadores, no había sido determinada su importancia respecto al rendimiento final en la competición. Es un factor de rendimiento a tener en cuenta al realizar un análisis de la competición de alto nivel en Triatlón Olímpico. Hay que señalar que este tiempo oscila entre 1 y 15 segundos y representa una correlación media con el rendimiento en una competición de una duración alrededor de las 2 horas, y que en varias pruebas se están decidiendo los primeros puestos en el sprint final por escasos segundos. Por lo tanto, este tiempo puede resultar determinante en la clasificación final en algunas competiciones.

El tiempo perdido en la T2 es válido para determinar el rendimiento final a los triatletas que llegan a la T2 dentro del mismo pelotón o grupo de ciclismo. Conseguir un menor tiempo perdido en la T2 o no perder, depende de dos factores, primero llegar a la T2 en la posición más delantera posible dentro del pelotón, y segundo, realizar las acciones propias de la T2 en el área de transición, en el menor tiempo posible.

En nuestro análisis hemos encontrado, según las competiciones, hasta tres grupos o pelotones de triatletas en el segmento de ciclismo, siguiendo el criterio definido en el punto 3.6.2.2 del capítulo de metodología.

El primer grupo se identifica con la escapada del segmento de ciclismo. En algunas competiciones se forma esta escapada, y se consigue la ventaja suficiente para disputarse la victoria entre sus componentes. En estas competiciones masculinas (JJ.OO 2000, siendo  $r=1$ , Campeonatos del Mundo de 2001, siendo  $r=-0,88$ ; y de 2006, siendo  $r=0,77$ ), y femeninas (Campeonatos del Mundo de 2000, siendo  $r=0,91$ ; de 2004, siendo  $r=0,79$  y de 2008, siendo  $r=-1$ , JJ,OO 2004 siendo  $r=-0,73$ ), los segundos del tiempo perdido en la T2 son un factor de rendimiento decisivo para el resultado final de la competición.

El segundo grupo o primero, en algunas competiciones, se identifica con el pelotón o grupo principal donde circulan la mayor parte de los triatletas de las competiciones. Cuando las circunstancias de la competición provocan que lleguen pelotones muy numerosos al área de transición, el tiempo perdido en la T2 se puede ver aumentado para los triatletas que entran en las últimas posiciones del pelotón, y la correlación con la clasificación final es mayor, como en el Campeonato del Mundo masculino del 2007 ( $r=0,62$ ), siendo esta correlación mayor que la del tiempo del segmento de natación y similar a la del tiempo invertido en el segmento de ciclismo (Cejuela, R, Pérez-Turpín, Cortell y Villa, 2008).

Vleck, Bentley, Millet y Bürgi (2007) identificaron, durante la Copa del Mundo de Laussane 2002, que los triatletas realizaban el primer kilómetro del segmento de carrera a pie a una velocidad significativamente superior a la media del segmento, lo cual es un indicador de la intensidad a la cual los triatletas realizan la T2 y comienzan a correr el segmento final. Aunque concluyen que no está claro que esta estrategia sea la mejor para obtener un rendimiento más alto en el segmento.

#### **5.1.2.7 Segmento de carrera a pie**

En cuanto al segmento final de carrera a pie, ha sido descrito por la literatura como el segmento más determinante del rendimiento en triatlón (Sleivert y Rowlands, 1996; Hue, Le Gallais, Chollet, Boussana y Prefaut, 1996; Bentley, Cox, Green y Laursen, 2007). Nuestros datos de correlación media del tiempo invertido en el segmento de carrera a pie con la clasificación final obtenida reafirman los datos de la literatura, obteniendo la correlación más alta de todos los segmentos y transiciones ( $r=0,83$  hombres y  $r=0,84$  mujeres) (Tabla 20 y 39).

Las tácticas adoptadas en el segmento ciclista van a marcar la mayor o menor correlación del tiempo de carrera a pie con clasificación final. Se han identificado dos situaciones de carrera que pueden provocar diferencias:

**a)** *Una, que el perfil del segmento de ciclismo presente dificultades orográficas importantes.* De las competiciones analizadas en categoría masculina, solamente en los Juegos Olímpicos 2004 presentan una correlación mayor el tiempo del segmento de ciclismo ( $r=0,86$ ) que el de la carrera a pie ( $r=0,76$ ). Este dato se debe a la orografía que presentaba el segmento de ciclismo, un perfil montañoso, teniendo que ascender cuatro veces un puerto de montaña durante los 40 kilómetros del segmento. Este hecho provocó que el tiempo perdido en el segmento de ciclismo respecto al de la carrera a pie también se correlacione en mayor medida, ( $r=0,87$  vs  $0,78$ ). Igualmente, el puesto parcial ocupado al final del segmento de ciclismo o de la T2 ( $r=0,86$ ) tiene una correlación más alta que el puesto parcial del segmento de carrera a pie ( $r=0,77$ ).

En la categoría femenina, esta circunstancia no se produce de manera tan evidente, siendo la correlación de los Juegos Olímpicos 2004, del tiempo invertido en el segmento de ciclismo y el tiempo invertido en el segmento de carrera a pie con la clasificación final de igual magnitud ( $r=0,84$ ). Al igual que el tiempo perdido en ambos segmentos, se correlaciona con igual valor ( $r=0,84$ ), e incluso la posición parcial ocupada al final del segmento de ciclismo ( $r=0,76$ ), o de la T2 ( $r=0,78$ ), se correlaciona con menor valor que la del segmento de carrera a pie ( $r=0,85$ ).

Estos resultados pueden indicar que el rendimiento en el segmento de ciclismo es mayor en la categoría masculina que en la femenina, y más influyente en el resultado final de la competición, cuando el perfil orográfico presenta dificultades montañosas. El tiempo perdido en el segmento de ciclismo, en esta circunstancia de competición, es más influyente, menos recuperable en la carrera a pie, en la categoría masculina que en la femenina.

**b)** *Dos, que se adopten tácticas agresivas durante el segmento de ciclismo, que provoquen escapadas.* De las competiciones analizadas en categoría masculina, únicamente por esta circunstancia de carrera, en el Campeonato del Mundo 2006, la correlación del tiempo de ciclismo es similar a la del segmento de carrera ( $r=0,82$  vs  $r=0,83$ ). La posición parcial al final del segmento de ciclismo ( $r=0,87$ ) y la T2 ( $r=0,89$ )

presentan mayor correlación que la del segmento de carrera ( $r=0,85$ ). Sin embargo, el tiempo perdido en el segmento de ciclismo ( $r=0,72$ ) se correlaciona más bajo que el tiempo perdido en la carrera a pie ( $r=0,81$ ).

Por el contrario, en categoría femenina, en 4 de las 5 pruebas analizadas desde el año 2000 hasta el 2006 (Campeonatos del Mundo 2001, 2004 y 2006, Juegos Olímpicos 2000), la correlación del tiempo invertido en el segmento de ciclismo es mayor o igual al de carrera a pie ( $r=0,79$  vs  $r=0,80$ ;  $r=0,82$  vs  $r=0,79$ ;  $r=0,89$  vs  $r=0,86$ ;  $r=0,84$  vs  $r=0,76$ ), de igual forma, en el puesto parcial ocupado al final del segmento de ciclismo y de la T2 (Tabla 40), y del tiempo perdido en el segmento de ciclismo comparado con el de carrera a pie (Tabla 47).

Estos datos pueden indicar que las tácticas adoptadas en general, en categoría masculina, en el segmento de ciclismo, son más conservadoras, o es más difícil provocar circunstancias en las cuales se produzcan escapadas que lleguen con ventaja al segmento de carrera a pie. También, posiblemente el nivel de rendimiento en el segmento de ciclismo sea muy elevado e igualado entre los participantes, y la poca colaboración en equipo o entre participantes provoca que se den, en pocas ocasiones, esta circunstancia de carrera.

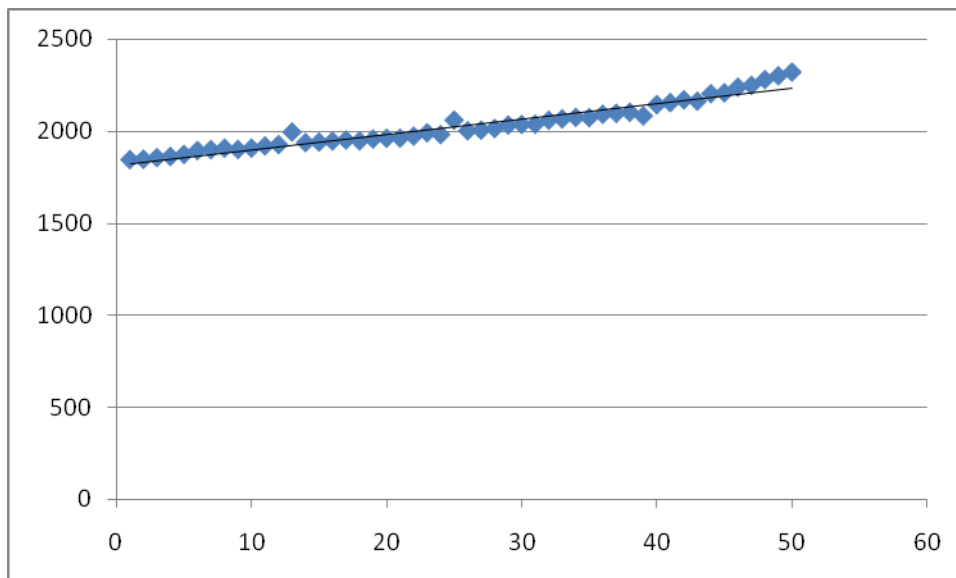
Sin embargo, en la categoría femenina, estos datos pueden indicar que el segmento de ciclismo atiende a unas circunstancias donde existe un menor control de la carrera, formándose más escapadas e influyendo de manera más determinante en el resultado final. Se puede entender que también existe poco trabajo en equipo (existen un menor número de participantes) para seguir tácticas comunes, pero sí más colaboración entre participantes para provocar escapadas. También estos datos nos pueden indicar que el nivel de rendimiento en el segmento de ciclismo es más diversificado que en la categoría masculina, y que existen diferentes niveles de rendimiento, al igual que en los otros dos segmentos.

El segmento de carrera a pie ha sido identificado por Paton y Hopkins (2005) como aquel que presenta una mayor variabilidad en su tiempo desde que el Triatlón Olímpico se disputa en el formato de drafting permitido (natación: 1,6%; ciclismo: 2,3% y carrera a pie: 3,6%; transiciones,  $\sim 0,1\%$ ). El 10% de los mejores triatletas, de 9 pruebas ITU, entre 1997 y 1998, quienes en promedio fueron un 3,4% más rápidos que el triatleta promedio, exhibieron variaciones substancialmente menores que los otros

triatletas respecto del tiempo total (1,1%) y para cada una de los tres segmentos (natación: 1,2%; ciclismo: 1,3%; carrera: 2,5%). La principal razón por la que se presenta esta variabilidad de tiempo puede ser la fatiga producida por los segmentos precedentes.

La variación en el tiempo total de los mejores triatletas probablemente está dada solo por la carrera a pie (~ 0,8%), e incluso algunas pruebas están resolviendo su victoria en el sprint final entre los mejores triatletas. Especialmente significativa ( $p < 0,001$ ) es la correlación obtenida ( $r = 0,96$  hombres,  $r = 0,90$  mujeres) en los Juegos Olímpicos de Pekín 2008 (Figura 57 y 58), donde el resultado final en la categoría masculina se resolvió en un sprint donde estuvieron implicados cuatro triatletas, y el 5º llegó a menos de 30 segundos.

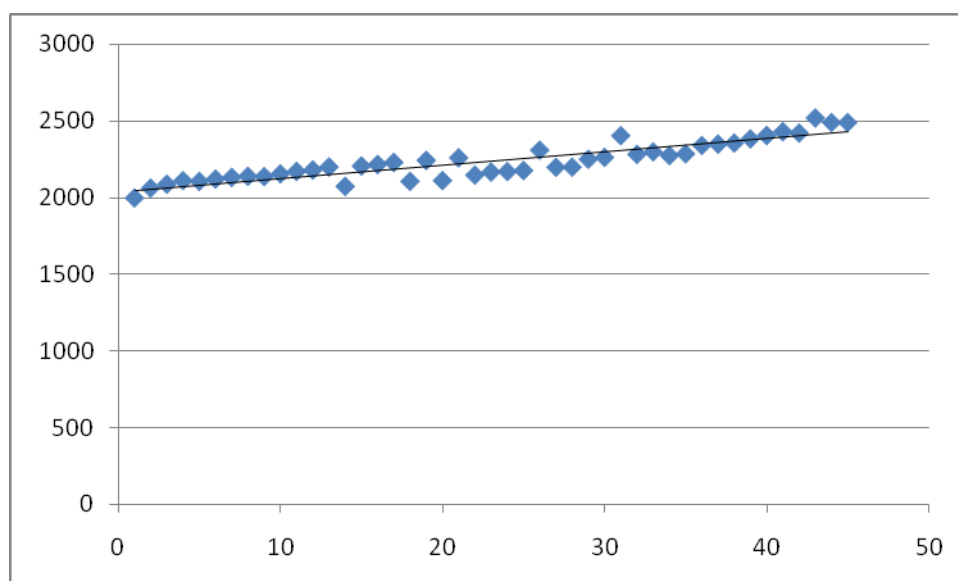
Cuando se dan este tipo de circunstancias de carrera, el tiempo perdido en la T2 presenta una correlación mayor que el propio segmento de ciclismo (Tabla 28).



**Figura 57.** Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de carrera a pie y la clasificación final masculina, Juegos Olímpicos Pekín 2008 ( $r = 0,96$ ).

El rendimiento final en el Triatlón Olímpico está condicionado, en gran medida, por el tiempo perdido en el segmento de la carrera a pie. El 80,5% de los triatletas que ocuparon las tres primeras posiciones, que dan derecho a medalla de las competiciones analizadas, tienen una diferencia menor a 30 segundos con el mejor parcial del segmento de carrera a pie. En la categoría femenina este porcentaje es menor (41,7%) si bien es cierto que la variabilidad del tiempo de carrera a pie es mayor que en hombres,

y que su correlación con el rendimiento final es menor, como se ha indicado anteriormente.



**Figura 58.** Correlación entre el tiempo empleado en el segmento de carrera a pie y la clasificación final femenina obtenida, Juegos Olímpicos Pekín 2008 ( $r=0,90$ ).

Si analizamos las plazas que otorgan Diploma Olímpico (4º, 5º, 6º, 7º y 8º), en categoría masculina, el 78,3% de los triatletas que las ocupan pierden menos de 60 segundos con el mejor parcial del segmento de carrera a pie. Mientras que en categoría femenina, se confirma que las diferencias temporales son mayores, siendo únicamente el 21,7% de los puestos de diploma las que pierden menos de 60 segundos respecto al mejor parcial del segmento (Tablas 65 y 66).

Este dato se refuerza si analizamos las posiciones parciales obtenidas en el segmento de carrera a pie por los ganadores de medalla. El 61,1% de estos triatletas se clasificaron entre los tres primeros puestos del segmento. El porcentaje se amplía hasta un 86,1%, clasificándose entre las ocho primeras posiciones del segmento, y ningún triatleta que ganara medalla se clasificó más allá del puesto parcial 20º del segmento de carrera a pie (Tabla 67).



**Tabla 65.** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan medalla (1º, 2º, y 3º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera a pie, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

1º, 2º y 3º clasificados	A menos de 10"	A menos de 20"	A menos de 30"	Hasta 60"	Más de 60"
Masculina	47,2	69,4	80,5	91,6	8,3
Femenina	30,5	33,3	41,7	58,3	41,7

**Tabla 66.** Distribución del porcentaje (%) de las posiciones que otorgan diploma (4º, 5º, 6º, 7º y 8º) en la clasificación final, en función de la diferencia temporal en segundos respecto al mejor parcial del segmento de carrera a pie, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

4º, 5º, 6º, 7º y 8º clasificados	A menos de 10"	A menos de 20"	A menos de 30"	Hasta 60"	Más de 60"
Masculina	3,3	15	35	78,3	21,6
Femenina	5	8,3	10	21,7	78,3

En categoría femenina, el porcentaje de triatletas que ganaron medalla y se clasificaron entre las tres primeras posiciones del segmento de carrera a pie es más bajo del 47,2%, pero similar cuando se refiere a las ocho primeras posiciones del puesto parcial del segmento (83,3%), e igualmente ninguna triatleta que ganara medalla se clasifica más allá del puesto 20º en el segmento de carrera a pie (Tabla 68).

**Tabla 67.** Distribución en porcentaje (%) de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, de los 3 primeros puestos en la clasificación final, como media de los Campeonatos del Mundo del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

1º, 2º y 3º clasificados	1º al 3º	1º al 8º	1º al 20º	Más del 20º
Masculina	61,1	86,1	100	0
Femenina	47,2	83,3	100	0

Si realizamos el análisis de los puestos que otorgan Diploma Olímpico en la clasificación final, los resultados son parecidos, aunque en menor grado de porcentaje, sobre todo para la categoría femenina. Dichos resultados los podemos observar en la siguiente tabla:

**Tabla 68.** Distribución en porcentaje (%) de la posición parcial en el final del segmento de carrera a pie, del 4º al 8º puestos en la clasificación final (Diploma Olímpico), como media de los Campeonatos del Mundo masculinos del año 2000 al 2008 y JJ.OO 2000, 2004 y 2008.

4º, 5º, 6º, 7º y 8º clasificados	1º al 3º	1º al 8º	1º al 20º	Más del 20º
Masculina	13,3	78,3	98,3	1,6
Femenina	15	51,7	91,7	8,3

Según los datos analizados, el segmento de carrera a pie es el más decisivo en el rendimiento final del Triatlón Olímpico. En categoría masculina, tiene una correlación más evidente debido a que se producen pocas circunstancias en el segmento de ciclismo (escapadas u orografías montañosas) que rompan el pelotón principal de triatletas, y el nivel de rendimiento en los otros segmentos es muy elevado e igualado.

En la categoría femenina, estas circunstancias se dan en mayor medida, y el nivel de rendimiento es más diverso, lo cual provoca que existan más variables que hacen que el segmento de carrera a pie no sea tan determinante, aunque lo sea en alto grado. La fatiga precedente, por el esfuerzo realizado en el segmento de ciclismo, puede que sea uno de ellos.

## **VI. Conclusiones**



## **6.1 Conclusiones del análisis del tiempo de competición en Triatlón Olímpico Elite masculino y femenino**

### **6.1.1 Análisis de la carga externa**

- 6.1.1.1 El tiempo empleado en el segmento de natación tiene una significación media ( $p < 0,05$ ) con la clasificación final obtenida, en categoría femenina, y baja, en categoría masculina. Pero es necesario salir del agua en el grupo de cabeza para poder optar a mayores opciones de triunfo (80%), a menos de 40 segundos del mejor parcial, y no más allá de la posición 30<sup>a</sup>.
- 6.1.1.2 El tiempo perdido en la T1 es recuperable en los primeros kilómetros del segmento de ciclismo, presenta una significación ( $p < 0,05$ ) baja en categoría femenina y media-baja en categoría masculina con la clasificación final, pero es importante no perder el grupo cabecero de ciclismo para tener mayores posibilidades de éxito final.
- 6.1.1.3 El tiempo empleado en el segmento de ciclismo tiene diferente significación ( $p < 0,05$ ) en cada competición, siendo alta en todas, respecto al rendimiento final obtenido, en función de la orografía del segmento y las circunstancias que se den en la competición (climatología, escapadas, etc.).
- 6.1.1.4 La significación ( $p < 0,05$ ) en la categoría masculina es menor que en la femenina, siendo el nivel de rendimiento más alto y más homogéneo, y las tácticas adoptadas, como norma general, más conservadoras que agresivas, en comparación con las féminas.
- 6.1.1.5 Determinar el tiempo perdido en la T2 aporta una información determinante, significativa ( $p < 0,05$ ) media-alta, según competiciones, para el rendimiento en competición elite internacional en Triatlón Olímpico. Es un factor de rendimiento a entrenar, determinado por la colocación en el grupo de ciclismo al entrar en la T2, y el tiempo empleado en realizar las acciones propias de la T2.
- 6.1.1.6 La orografía del segmento de ciclismo y las escapadas pueden provocar diferencias en la importancia del tiempo perdido en la T2. En competiciones con

perfil más llano y mayor número de triatletas en el pelotón principal, se suele dar una correlación mayor con el rendimiento final. Mientras que en circuitos con una orografía más complicada (repechos y puertos de montaña) puede tener una menor importancia, puesto que los grupos de triatletas serán menos numerosos y llegarán a la T2 con más diferencias temporales entre grupos.

6.1.1.7 La carrera a pie es el segmento que presenta una mayor significación ( $p < 0,05$ ) estadística ( $r = 0,83$  hombres,  $r = 0,84$  mujeres) respecto al rendimiento final obtenido, y presenta una mayor variabilidad en su tiempo de duración, contrastando los datos de la literatura (Sleivert y Rowlands, 1996; Hue, Le Gallais, Chollet, Boussana y Prefaut, 1996; Bentley, Cox, Green y Laursen, 2007).

6.1.1.8 En categoría masculina, el 83% de las tres primeras posiciones en la clasificación final, como media, se clasifican entre los ocho primeros puestos parciales del segmento de carrera a pie, perdiendo como máximo, 30 segundos con el mejor parcial del segmento.

6.1.1.9 En categoría femenina, el 83,3% de las tres primeras posiciones en la clasificación final, como media, se clasifican entre los ocho primeros puestos parciales del segmento de carrera a pie, pero la diferencia temporal con el mejor parcial es mayor (58,3% menos de 60 segundos, 41,7% más de 60 segundos) que en categoría masculina, debido a la alta influencia del segmento de ciclismo en el rendimiento final.

## **6.1.2 Análisis de la carga interna**

La competición de Triatlón Olímpico Elite demanda unas necesidades fisiológicas durante su competición, que han sido descritas en el análisis del rendimiento del marco teórico. Estas necesidades fisiológicas deben ser conocidas para poner los medios oportunos, que mediante el entrenamiento, las desarrolle. Las conclusiones de este análisis son las siguientes:

- 6.1.2.1 Elevar el Umbral Anaeróbico al máximo porcentaje posible respecto al  $VO_2$ máx, y ser capaz de permanecer en sus inmediaciones durante todo el tiempo de competición.
- 6.1.2.2 Incrementar el máximo lactato sostenido (MLS) mediante el entrenamiento.
- 6.1.2.3 Poseer y desarrollar un elevado  $VO_2$ máx.
- 6.1.2.4 Desarrollar una alta velocidad del proceso de producción-eliminación de ácido láctico.
- 6.1.2.5 La potencia y la capacidad anaeróbica láctica son determinantes en los momentos decisivos de la prueba.
- 6.1.2.6 Incrementar los depósitos de glucógeno muscular y hepático.
- 6.1.2.7 Desarrollar una gran capacidad aeróbica.
- 6.1.2.8 Mejora de la oxidación de las grasas.

## **6.2 Conclusiones del análisis analítico de los factores de rendimiento del Triatlón Olímpico**

### **6.2.1 Condicionantes físicos**

- 6.2.1.1 Es necesaria una buena movilidad articular de hombro, codo y tobillo, para desarrollar un elevado nivel de estilo croll en el segmento de natación.
- 6.2.1.2 La cadera o cintura pélvica es la zona corporal (articulación coxo-femoral) más importante del triatlón.
- 6.2.1.3 Es necesario desarrollar una capacidad elevada de fuerza resistencia relativa al peso del triatleta.
- 6.2.1.4 Entrenar la fuerza-velocidad, asociada a la potencia anaeróbica láctica, es determinante en los momentos decisivos de la prueba.
- 6.2.1.5 La velocidad máxima, a través de la velocidad resistencia, es necesaria para la resolución de pruebas en el sprint final.

6.2.1.6 Los parámetros antropométricos más importantes son: una talla elevada de envergadura, gran tamaño de pies y manos, y poco porcentaje de tejido graso.

## **6.2.2 Condicionantes Técnicos y Tácticos del segmento de natación**

6.2.2.1 Desarrollar una buena técnica estilo croll para poder soportar las cargas de entrenamiento necesarias, obteniendo un rendimiento óptimo y evitando lesiones.

6.2.2.2 Desarrollar una buena técnica de estilo croll específica de aguas abiertas y adaptada a las circunstancias del medio.

## **6.2.3 Condicionantes Técnicos y Tácticos de la T1**

6.2.3.1 Realizar con una elevada velocidad y precisión las acciones propias en la ejecución de la transición natación-ciclismo.

6.2.3.2 El tiempo perdido, en la T1, es recuperable al inicio del segmento de ciclismo, si ocupamos los primeros lugares del grupo cabecero del segmento de natación.

## **6.2.4 Condicionantes Técnicos y Tácticos del segmento de ciclismo**

6.2.4.1 Desarrollar un sentido táctico en el triatleta para que pueda controlar la situación de carrera, evaluarla y aplicar la táctica correcta en función de las circunstancias de competición.

6.2.4.2 Es muy importante la termorregulación y el equilibrio acuático y electrolítico, realizado en el segmento de ciclismo.

6.2.4.3 Emplear las habilidades técnicas individuales y grupales, con la mayor habilidad posible, para que estas beneficien el desarrollo de un segmento de ciclismo que le suponga al triatleta el menor gasto energético posible.



## **6.2.5 Condicionantes Técnicos y Tácticos de la T2**

6.2.5.1 Es importante obtener el menor tiempo de pérdida posible en la T2.

6.2.5.2 Es importante entrar en las primeras posiciones del grupo de ciclismo en el área de transición.

6.2.5.3 Realizar con una elevada velocidad y precisión las acciones propias en la ejecución de la transición ciclismo-carrera a pie.

## **6.2.6 Condicionantes Técnicos y Tácticos del segmento de carrera a pie**

6.2.6.1 Alcanzar la longitud de zancada óptima en relación con la frecuencia de la misma, en el menor tiempo posible, indica una mejor economía de carrera, resultando determinante para el resultado final de la prueba.

6.2.6.2 Poseer y desarrollar una economía funcional, como técnica de carrera adecuada al estado de fatiga precedente.



**VII. Aplicación de las conclusiones a  
los contenidos de la asignatura  
*Deportes Individuales. Triatlón***



## 7.1 Carácter de la asignatura

La asignatura estará encuadrada en el Bloque de contenido I: Conocimiento disciplinar básico, del título de grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

El conocimiento disciplinar básico se estructura en cinco bloques troncales, de acuerdo a una distribución en tres niveles:

- a) *Ciencia y motricidad*. Incluye los fundamentos conceptuales de nuestro objeto de estudio y el análisis metodológico del desarrollo de la investigación aplicada a las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Es un bloque introductorio que permitirá al alumno comprender el objeto de estudio, y la aplicación metodológica de la investigación.
- b) *Fundamentos de la Motricidad Humana*. Incluye el desarrollo de las ciencias aplicadas al movimiento humano, a través de los fundamentos biológicos y mecánicos, por un lado, y los fundamentos comportamentales y sociales, por el otro. Presenta una visión del conocimiento específico de las ciencias aplicadas, desde una doble perspectiva biológica y psicosocial.
- c) *Manifestaciones de la Motricidad Humana*. Incluye el estudio específico de las diferentes formas culturales que adopta el movimiento humano, destacando el tratamiento del deporte, el cual, por su entidad y repercusión social, se trata de una forma separada, en un bloque independiente.

Es en este último bloque, *Manifestaciones de la motricidad humana*, donde se encuadra la asignatura propuesta, incluida dentro del punto 5 de la Figura 6, *Fundamentos de los Deportes* (42 créditos ECTS), que presenta como Contenidos Básicos:

- Fundamentos técnico-tácticos del deporte
- Iniciación deportiva
- Deportes Individuales
- Deportes Colectivos
- Deportes de lucha y adversario

Y tiene por competencia:

- Conocer y comprender los fundamentos del deporte

## 7.2 Descripción general

La denominación de la asignatura será *Deportes Individuales: Triatlón*

- Departamento Didáctica General y Didácticas Específicas
- Área de conocimiento: Educación Física y Deportiva
- Facultad de Educación
- Universidad de Alicante

Créditos ECTS: 3

Grupos prácticos: hasta 25 alumnos.

## 7.3 Objetivos y Competencias

1. Conocer los aspectos relacionados con el medio acuático y el terrestre, respecto al desplazamiento en los mismos.
2. Comprender los principios de la física que intervienen en la interacción triatleta-agua.
3. Conocer los factores de eficacia en la natación, el ciclismo, la carrera a pie y las transiciones.
4. Vivenciar, como alumno, la práctica del triatlón.
5. Adquirir vivencias en la realización de prácticas de mejora de la técnica, en todos los segmentos y transiciones.
6. Conocer los principios técnicos del estilo croll.

7. Dotar al alumnado de estrategias para afrontar de modo óptimo un análisis cualitativo de la técnica de los tres segmentos.
8. Dotar al alumnado de estrategias para afrontar de modo óptimo un análisis cuantitativo de la técnica de los tres segmentos.
9. Realizar prácticas de observación y análisis de la técnica en casos reales de entrenamiento y competición.
10. Identificar los errores más habituales en la ejecución técnica del estilo croll, la carrera a pie y el pedaleo.
11. Conocer metodologías y ejercicios para la mejora de la eficacia técnica.
12. Dotar al alumnado de estrategias para afrontar, de modo óptimo, una programación de entrenamiento de triatlón.

## **7.4 Aplicación de las conclusiones del análisis de los factores de rendimiento a los contenidos de la asignatura**

A continuación vamos a relacionar las conclusiones de los dos análisis realizados (ergogénico y analítico) de los factores de rendimiento del Triatlón Olímpico, como justificación de los contenidos de la asignatura *Deportes Individuales: Triatlón* (Anexo II).

### **7.4.1 Contenidos:**

#### **Introducción:**

1. Historia y reglamento nacional e internacional de Triatlón.
2. Normas de seguridad e higiene.

**Bloque temático I:** Análisis de la Competición. Determinación de los Factores de Rendimiento.

➔ Unidad didáctica 1: Determinación de los Factores de Rendimiento en base a un análisis ergogénico.

1.1 Determinación de la carga externa.

- 1.1.1 Duración de las cargas.
- 1.1.2 Distancias de las cargas.
- 1.1.3 Acciones a realizar.

1.2 Determinación de la carga interna.

- 1.2.1 Frecuencia cardiaca.
- 1.2.2 Volumen máximo de Oxígeno.
- 1.2.3 Umbral anaeróbico.
- 1.2.4 Producción de ácido láctico.

➔ Unidad didáctica 2: Determinación de los Factores de Rendimiento en base a un análisis analítico.

2.1 Concionantes físicos de la competición

- 2.1.1 Fuerza
- 2.1.2 Resistencia
- 2.1.3 Velocidad
- 2.1.4 Flexibilidad
- 2.1.5 Coordinación
- 2.1.6 Morfología

2.2 Segmento de Natación. Condicionantes Técnicos y Tácticos.

2.3 Transición natación-Ciclismo (T1). Condicionantes Técnicos y Tácticos.

2.4 Segmento de ciclismo. Condicionantes Técnicos y Tácticos.

2.5 Transición ciclismo-carrera a pie. Condicionantes Técnicos y Tácticos.

2.6 Segmento de carrera a pie. Condicionantes Técnicos y Tácticos.



**Bloque temático II:** Biomecánica aplicada. Las fuerzas que afectan al triatleta: hidrodinámica y aerodinámica.

➔ Unidad didáctica 3: Hidrodinámica.

3.1 Flotabilidad.

3.1.1 Principio de Arquímedes, centro de flotación y peso.

3.2 Fuerzas resistivas.

3.2.1 Resistencia de forma.

3.2.2 Resistencia debida a la fricción.

3.2.3 Resistencia debida al oleaje.

3.3 Fuerzas propulsivas.

3.3.1 Acción-Reacción.

3.3.2 Teorema de Bernoulli.

3.3.3 Teoría de los vórtices.

➔ Unidad didáctica 4: Aerodinámica.

4.1 Fuerzas resistivas.

4.1.1 Cinética del ciclismo.

4.1.2 Cinemática del ciclismo.

4.2 Fuerzas propulsivas.

4.2.1 Análisis de la pedalada.

4.2.2 Análisis de la zancada.

**Bloque temático III:** Técnica de cada uno de los segmentos y las transiciones.

➔ Unidad didáctica 5: Segmento de natación.

- 5.2 Posición del cuerpo.
- 5.3 Respiración.
- 5.4 Movimientos de las extremidades superiores.
- 5.5 Movimientos de las extremidades inferiores.
- 5.6 Coordinación.

➔ Unidad didáctica 6: Transición natación-ciclismo (T1)

- 6.1 Acciones a realizar
- 6.2 Condicionantes Técnicos
- 6.3 Condicionantes Tácticos
  - 6.3.1 Tiempo perdido en la T1

➔ Unidad didáctica 7: Segmento de Ciclismo

- 7.1 Análisis de la técnica de pedaleo
  - 7.1.1 Redondo.
  - 7.1.2 A pistón.
- 7.2 Adaptación de la bicicleta al Triatlón.
- 7.3 El drafting.
  - 7.3.1 Condicionantes Técnicos.
  - 7.3.2 Condicionantes Tácticos.

➔ Unidad didáctica 8: Transición ciclismo-carrera a pie (T2)

- 8.1 Acciones a realizar.
- 8.2 Condicionantes Técnico.
- 8.3 Condicionantes Tácticos.
  - 8.3.1 Tiempo perdido en la T2.

→ Unidad didáctica 9: Segmento de carrera a pie.

9.1 Análisis de la zancada.

9.2 Adaptación de la zancada a la carrera en el triatlón.

9.3 Eficiencia de carrera a pie.

**Bloque temático IV: Entrenamiento y planificación en triatlón.**

→ Unidad didáctica 10: modelos de planificación.

10.1 Planificación anual.

10.2 Planificación Olímpica.

→ Unidad didáctica 11: Control del entrenamiento en triatlón.

11.1 Control de las cargas de entrenamiento en natación.

11.2 Control de las cargas de entrenamiento en ciclismo.

11.3 Control de las cargas de entrenamiento en carrera a pie.

11.4 Control de las cargas de entrenamiento de las transiciones.

11.5 Control de las cargas de entrenamiento de la fuerza.

## 7.5 Metodología docente

Con la presente asignatura se busca la construcción de aprendizajes significativos en el alumnado; por ello, la metodología a emplear estará basada en la participación activa. Para conseguir los objetivos propuestos, los contenidos de la asignatura se dividirán en tres grupos.

- Clases de contenido teórico en el aula.
- Clases de contenido práctico en la piscina, el mar, la pista de atletismo, el gimnasio y los espacios acondicionados para realizar las transiciones y el ciclismo.
- Elaboración de trabajos de contenido teórico-práctico en el aula y fuera del aula.

El profesor, junto con profesionales de reconocido prestigio del Triatlón, será el encargado de transmitir los conocimientos teóricos en el aula y los prácticos en los espacios citados anteriormente, contando siempre con la colaboración activa del alumnado, el cual tendrá que involucrarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, colaborando con ello al enriquecimiento de la asignatura.

A lo largo de las sesiones, el alumnado se deberá involucrar y tendrá que reflexionar continuamente sobre las diferentes situaciones que se planteen, formando una conciencia crítica para poder solucionar diferentes situaciones que se puedan presentar en la práctica real.

La asistencia a las clases se considera fundamental, siendo requisito indispensable, porque en ellas el alumnado puede vivenciar y tener experiencias de todos los conceptos tratados en las clases.

La elaboración de determinados trabajos relacionados con el programa es un complemento que puede ayudar a una mejor asimilación de los conocimientos adquiridos, a desarrollar la capacidad de trabajo en grupo y a solucionar inconvenientes sin la presencia del profesor, lo cual dota de una mayor autonomía al alumno.

El profesor estará disponible en las horas de tutoría para atender cualquier tipo de consulta que el alumnado estime oportuno realizar, relacionada con cualquier aspecto de la asignatura, aunque por cuestiones de organización y eficacia, tendrán que ser concertadas previamente, de manera directa o a través de Campus Virtual.

## **7.6 Recursos**

Los alumnos tendrán a su disposición 3 fuentes de recursos diferentes:

### **7.6.1 Recursos digitales**

En todo el campus universitario existe red wifi, a la cual podrán conectar cualquier ordenador portátil que tenga licencia para la misma. Asimismo, en las diferentes bibliotecas de todo el campus (central, o de cada facultad), el alumno cuenta con salas de ordenadores donde tiene a su disposición Internet para realizar las actividades necesarias para el seguimiento de la asignatura.

### **7.6.2 Recursos bibliográficos**

La biblioteca de la Facultad de Educación brinda la posibilidad de acceso on-line al menos al 30% de las revistas científicas en el ámbito de las Ciencias del Deporte, del Journal Citation Reports (Science Citation Index).

Existirán, en los fondos documentales específicos, en la propia biblioteca, al menos un ejemplar de cada uno de los libros no descatalogados y referenciados en los programas docentes de la titulación.

### **7.6.3 Materiales**

Los alumnos tendrán acceso a las instalaciones deportivas, tras solicitud y en horario disponible, para reforzar los aprendizajes prácticos realizados en la asignatura.

Los alumnos tendrán acceso al laboratorio de rendimiento deportivo, situado en las instalaciones deportivas, tras solicitud y en horario de tutorías, para realizar prácticas de apoyo a los contenidos de la asignatura.



## **VIII. Perspectivas de futuro**





Después de la conclusión de este trabajo, se abren futuras puertas para incrementar el conocimiento del análisis del rendimiento del Triatlón Olímpico y su aplicación educativa universitaria.

Una línea de investigación que queda abierta tras este trabajo es el análisis de la carga interna del Triatlón Olímpico Elite en competición. Existen numerosos estudios sobre estos parámetros de intensidad de ejercicio (frecuencia cardiaca, consumo de oxígeno, ácido láctico o umbral anaeróbico) pero casi todos realizados en condiciones de laboratorio, test de campo o competiciones amateur. Incluso se sabe que algunos entrenadores tienen datos de los mismos pero no los han publicado, o que los deportistas son reacios a ello.

Pero sería importante publicar datos de competición elite internacional y correlacionar su importancia con los datos del presente análisis en cuanto a la carga externa (tiempos, posiciones y acciones realizadas). Así tendríamos un estudio completo de los factores de rendimiento del Triatlón Olímpico Elite, completando un perfil fisiológico demandado en competición, junto con el técnico-táctico que aquí se describe.

Se debe tener en cuenta, que a partir del presente año, 2009, el formato de competición del Campeonato del Mundo cambia a disputarse en 7 pruebas, sumando las 4 mejores puntuaciones obtenidas y la puntuación de la gran final, que vale el doble. Por ello, se debe estudiar, si se ven modificadas las tácticas y técnicas empleadas en la disputa de este nuevo formato en comparación con el presente estudio.

No debemos olvidar nunca, que la ciencia sirve para dar soluciones y aplicaciones a la vida real y cotidiana. En nuestro pequeño y concreto caso, al rendimiento deportivo en Triatlón Olímpico, mejorar a través del conocimiento científico y la investigación, aplicando los resultados en el día a día, de los profesionales del deporte: entrenadores, profesores o deportistas.



## **IX. Referencias**



- Alaminos, A., y Castejón, J. L. (2006). *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*. Alicante: Marfil.
- Álvarez, G. (1995). *Análisis y optimización biomecánica de la técnica de pedaleo ciclista*. Tesis doctoral no publicada, Universidad del País Vasco, San Sebastián.
- Bailey, D. M., Pearce, M., Etxebarria, N., y Ingham, S. A. (2007). Correlates of performance in triathlon. *European Collegue Sport Science*. Helsinki, Finlandia.
- Ballesteros, J. (1987). *El libro del triatlón*. Madrid: Arthax S.L.
- Bayer, C. (1986). *La enseñanza de los juegos deportivos colectivos*. Barcelona: Hispano Europea, S.A.
- Beneke, R., Hutler, M., y Leithauser, R. M. (2000). Maximal lactate-steady-state independent of performance. *Medicine Science Sports Exercise*, 32(6):1135-9.
- Bentley, D. J., Cox, G. R., Green, D., y Laursen, P. B. (2007). Maximising performance in triathlon: Applied physiological and nutritional aspects of elite and non-elite competitions. *Journal Sciences Medicine Sport*, 12, 234-242.
- Bentley, D. J., Libicz, S., Jouglac, A., Costec, O., Manettac, J., Chamarie, K., Millet, G.P. (2007). The effects of exercise intensity or drafting during swimming on subsequent cycling performance in triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10, 234-243.
- Bentley, D. J., Weekes, S. A., Wilson, G. J., Davie, A. J., y Zhou, S. (1998). Lower limb muscular strength and endurance cycle performance in triathletes. *Journal Sport Science*, 16(5): 445-456.
- Bentley, D. J., Wilson, G. J., Davie, A. J., y Zhou, S. (1998). Correlations between peak power output, muscular strength and cycle time trial performance in triathletes. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*, 38(3):201-207.
- Bentley, D. J., Millet, G. P., Vleck, V. E., y McNaughton, L. R. (2002). Specific aspects of contemporary triathlon: implications for physiological analysis and performance. *Sports Medicine*, 32(6):345-359.
- Berbalk, A., Neumann, G., y Pfutzner, A. (1997). Adaptation cardiaque et capacités d'endurance chez les triathletes. *1er Symposium international de l'entrainement en triathlon*, París.

- Bluche, P. F., Callis, A., Pages, T., y Ibañez, J. (1990). Análisis de algunos parámetros sanguíneos en la llegada de una triatlón de clase A. *Apunts Medicina de L'Esport*, 23: 97-102.
- Bompa, T., (2003). *Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Brodal, P., Ingjer, F., y Hermansen, L. (1977). Capillary supply of skeletal muscle fibers in untrained and endurance-trained men. *American Journal Physiological*, 232(6): 705-12.
- Burke, E. R., Faria, I. E., y White, J. A. (1990). *Cycling*. En Reilly, T., Secher, P., Snell, P., y Williams, C. *Physiology of Sports*. London: Chapman and Hall.
- Butts, N. K., Henry, B. A., y Mclean, D. (1991). Correlations between  $VO_{2max}$  and performance times of recreational triathletes. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*, 31(3):339-344.
- Cala, A., Cejuela, R., Veiga, S., García, A., Navarro, E. y Pérez-Turpín, J. A. (2008). Biomechanical analysis of the running part at competition triathlon World Cup. Differences between men and women. *Proceedings of 1º Joint International Pre-Olympic Conference of Sports Science y Sports Engineering*. Nanjing, P. R. China, August, 5-7. 2: 029-034.
- Castellar, C. (1999). El triatlón de invierno. Modificaciones actuales y su incidencia en el entrenamiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 12(2): 25-30.
- CBSSport. (2000). Olympic History: Triathlon. Consultado el 6 de octubre del 2008, de <http://cbs.sportsline.com/u/olympics/2000/history/triathlon.htm>
- Cejuela, R. (2005a). Análisis de la natación: "Natación triatlón versus natación piscina". *Sport Training Magazine*, 1:10-15.
- Cejuela, R. (2005b). Análisis de la natación: "Natación triatlón versus natación piscina II". *Sport Training Magazine*, 2:8-11.
- Cejuela, R. (2005c). Análisis del triatlón: la T1. *Sport Training Magazine*, 3:8-11.
- Cejuela, R. (2006a). Análisis del triatlón: Ciclismo en triatlón versus ciclismo en ruta. *Sport Training Magazine*, 4:8-11.
- Cejuela, R. (2006b). Análisis del triatlón: Ciclismo en triatlón versus ciclismo en ruta II. *Sport Training Magazine*, 5:8-11.

- Cejuela, R. (2006c). Análisis del triatlón: la T2. *Sport Training Magazine*, 6:10-13.
- Cejuela, R. (2006d). Análisis del triatlón: la carrera a pie I. *Sport Training Magazine*, 7:12-15.
- Cejuela, R. (2006e). Análisis del triatlón: la carrera a pie II. *Sport Training Magazine*, 8:12-15.
- Cejuela, R., Perez-Turpín, J. A., Cortell, J. M., y Villa, J. G. (2008). An analysis of transition time in the world championship of triathlon - Hamburg 2007: Determination of the Lost Time T2. *Proceedings of 1<sup>o</sup> Joint International Pre-Olympic Conference of Sports Science y Sports Engineering*. Nanjing, P. R. China, August, 5-7. 2: 193-198.
- Cejuela, R., Perez-Turpín, J. A., Villa, J. G., Cortell, J. M., y Rodríguez-Marroyo, J. A. (2007). An analysis of performance factors in sprint distance triathlon. *Journal of Human Sport and Exercise*, 2(2) :1-25
- Chatard, J. C., Chollet, D., y Millet, G. (1998). Performance and drag during drafting swimming in highly trained Triathletes. *Medicine Science Sports Exercise*, 30:1276-1280
- Chatard, J. C., Senegas, X., Selles, M., Dreanot, P., y Geysant, A. (1995). Wet suit effect: a comparison between competitive swimmers and triathletes. *Medicine Science Sports Exercise*, 27(4):580-6.
- Chavarren, J., Dorado, C., y López Calbet, J.A. (1996). Triatlón: factores condicionantes del rendimiento y del entrenamiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 10(2): 29-37.
- Chicharro, J. L, Aznar, S., Fernández, A., López, L. M., Lucía, A., y Pérez, M. (2004). *Transición Aeróbica-Anaeróbica. Concepto, metodología de determinación y aplicaciones*. Madrid: Ed. Master Line y Prodigio S.L.
- Clotet, I. (2008). Posición obtenida en el segmento de natación y resultado final. *XI Jornadas Técnicas de la Federación Española de Triatlón*. Madrid.
- C.O.I. (2004). *History of Triathlon*. Consultado el 6 de octubre de 2008, de <http://www.athens2004.com/en/TriathlonHistory>
- Cordain, L., y Kopriva, R. (1991). Wetsuits, body density and swimming performance. *Britrihs Journal Sports Medicine*, 25(1):31-33.
- Coubertín, P. (1965). *Memorias Olímpicas*. Tratado de José María Soler.

- Cundiff, D. E. (1993). Investigaciones fisiológicas sobre el triathlon. *Sport y Medicina*, 33: 22-25.
- Dallan, G. M., Jonas, S., y Miller, T. K. (2005). Medical considerations in triathlon competition. *Sport Medicine*, 35 (2): 143-161.
- Delgado Noguera, M. A. (2004). El Olimpismo: contenido interdisciplinar, transversal y universal de la educación física y el deporte. *Efdeportes.com*, 10(69).
- Dengel, D. R., Flynn, M. G., Costill, D. L. y Kirwan, J. P. (1989). Determinants of success during triathlon competition. *Research Quarterly for Exercise y Sport*, 60(3):234-238.
- Ehlenz, H., Grosser, M., y Zimmermann, E. (1990). *Entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: Martínez Roca.
- Ehrler, W. (1994). *Triatlón: técnica, táctica y entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Federación Española de Triatlón. (2008). Reglamento de competición. Consultado 4 de octubre de 2008, de <http://www.triatlon.org/>
- Federación de Triatlón Comunidad Valenciana. (2008). La federación, Memoria 2008. Consultado el 3 de octubre de 2008, de <http://www.triatlocv.org/>
- Galvao, C. (2003). El primer Iroman: 18 febrero de 1978. Consultado el 1 de octubre de 2008, de [http://www.iromanbrasil.com.br/esp/noticia\\_detalhe.asp?cod\\_clipping=1009yco d\\_cliente=33](http://www.iromanbrasil.com.br/esp/noticia_detalhe.asp?cod_clipping=1009yco d_cliente=33)
- García, D., y Herrero Alonso, J. A. (2003). El triatlón: un acercamiento a sus orígenes y a los factores que determinan su rendimiento. *www.efdeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires. 9 (66).
- García, J., Navarro, M., y Ruiz, J. A. (1998). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Madrid: Gymnos.
- García, J., Navarro, M., Ruiz, J. A., y Martín, R.; (1998). *La velocidad*. Madrid: Gymnos.
- Garside, I. Y., y Doran, D. A. (2000). Effects of bicycle frame ergonomics on triathlon 10-km running performance. *Journal Sports Science*, 18(10):825-833.
- Gil, L., Guitiérrez, J., y Sánchez, F. (2000). *Manual Técnico de triatlón*. Madrid: Gymnos.



- González, J. J., y Gorostiaga, E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona: INDE.
- Gottschall, J. S., y Palmer, B. M. (2002). The acute effects of prior cycling cadence on running performance and kinematics. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34, 1518-1522.
- Guezennec, C. Y., Vallier, J. M., Bigard, A. X., y Durey, A. (1996). Increase in energy cost of running at the end of a triathlon. *European Journal Applied Physiology and Occupational Physiology*, 73(5): 440-5.
- Gutiérrez-Dávila, M. y Oña, A. (2005). Las fases en la planificación teórica de la investigación científica. En *Metodología en las Ciencias del Deporte* (pp.75-115). Madrid: Síntesis.
- Harre, D. (1987). *Teoría del entrenamiento deportivo*. Stadium, Buenos Aires.
- Hausswirth, C., Bigard, A. X. y Guezennec, C. Y. (1997) Relationships between running mechanics and energy cost of running at the end of a triathlon and a marathon. *International Journal of Sport Medicine*, 18:330-339.
- Hausswirth, C., Lehenaff, D., Dreano, P., y Savonen, K. (1999). Effects of cycling alone or in a sheltered position on subsequent running performance during a triathlon. *Medicine Science Sport Exercise*, 31(4): 599-604.
- Heinemann, K. (2003). La pregunta de la investigación. En *Introducción a la metodología de la investigación empírica* (pp. 23-38). Barcelona: Paidotribo.
- Holloszy, J. O. (1975). Adaptation of skeletal muscle to endurance exercise. *Medicine Science Sport Exercise*, 7(3):155-64.
- Hue, O., Le Gallais, D., Chollet, D., Boussana, A. y Prefaut, C. (1998). The influence of prior cycling on biomechanical and cardiorespiratory response profiles during running in triathletes. *European Journal of Applied Physiology*, 77(1-2):98-105.
- Hughes, M., Cooper, S. M. y Nevill, A. (2002). Analysis procedures for non-parametric data from performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2 (1):6-20.
- Hutteau, M., Bertucci, W. y Lodini, A. (2007). Effect of using a complete wetsuit and a tri function on swimming speed and amplitude in triathlon. *Science y Sports*, 22:60-62

- Johnstone, J. (2000). La historia del comienzo del Triatlón. Consultado el 2 de octubre de 2008, de <http://www.tricamaleon.com/historia/htm>
- Kohrt, W. M., Morgan-Don, W., Bates, B., y Skinner, J. S. (1987). Physiological responses of triathletes to maximal swimming, cycling, and running. *Medicine Science Sports Exercise*, 19(1):51-55.
- Kohrt, W. M., O'connor, J. S., y Skinner, J. S. (1989). Longitudinal assessment of responses by triathletes to swimming, cycling, and running. *Medicine Science Sports Exercise*, 21(5):569-75.
- Kreider, R. B. (1991). Physiological considerations of ultraendurance performance. *International Journal Sport Nutrition*, 1(1): 3-27.
- Kreider, R. B., Boone, T., Thompson, W. R., Burkes, S., y Cortes, C. W. (1988). Cardiovascular and thermal responses of triathlon performance. *Medicine Science Sport Exercise*, 20(4):385-90.
- Quigley, E. J., y Richards, J. G. (1996). The effects of cycling on running mechanics. *Journal of Applied Biomechanics*, 12:470-479.
- Lago, J. (2003). Biomecánica del triatlón distancia olímpica. [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com), *Revista Digital*, Buenos Aires. 8 (58).
- Landers, G. J. (2002). Anatomical, biomechanical and physiological loading during human endurance performance at selected limb cadences via triathlon. Doctoral Thesis. Department of Human Movement and Exercise Science. The University of Western Australia.
- Landers, G. J., Blanksby, B. A., Ackland, T. R., y Smith, D. (2000). Morphology and performance of world championship triathletes. *Annals Human Biology*, 27(4):387-400.
- Laurenson, N. M., Fulcher, K. Y., y Korkia, P. (1993). Physiological characteristics of elite and club level female triathletes during running. *International Journal Sports Medicine*, 14(8):455-9.
- Leake, C. N. y Carter, J. E. (1991). Comparison of body composition and somatotype of trained female triathletes. *Journal Sports Science*, 9(2):125-35.
- Lehenaff, D. y Bertrand, D. (2001a). La prehistoria del triatlón: Del pentatlón moderno “heleno” al triatlón “californiano”. En *El Triatlón*. (pp.15-18). Barcelona: Inde.

- Lehenaff, D. y Bertrand, D. (2001b). Las condiciones para la aparición del triatlón. En *El Triatlón*. (pp.19-21). Barcelona: Inde.
- Matveev, L. P. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Millet, G. P., Candau, R. B., Barbier, B., Busso, T., Rouillon, J. D. y Chatard, J. C. (2002). Modelling the transfers of training effects on performance in elite triathletes. *International Journal Sports Medicine*, 23(1):55-63.
- Millet, G. P., Millet, G. Y., y Candau, R. B. (2001). Duration and seriousness of running mechanics alterations after maximal cycling in triathletes. Influence of the performance level. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 41:147-153.
- Millet, G. P., Millet, G. Y., Hofmann, M. D., y Candau, R. B. (2000). Alterations in running economy and mechanics after maximal cycling in triathletes: influence of performance level. *International Journal Sports Medicine*, 21(2):127-32.
- Millet, G. P., y Vleck, V. E. (2000). Physiological and biomechanical adaptations to the cycle to run transition in Olympic triathlon: review and practical recommendations for training. *British Journal Sports Medicine*, 34(5):384-90.
- Mora, J. (2001). *Triatlón*. Barcelona: Hispano-Europea.
- Norton, K. y Olds, T. (Eds.) (1996). *Anthropometrica*. Sydney (Australia): University of New South Wales Press.
- O'toole, M. L., y Douglas, P. S. (1995) Applied physiology of triathlon. *Sports Medicine*, 19(4):251-67.
- O'toole, M. L., Douglas, P. S., y Hiller, W. D. (1989). Applied physiology of a triathlon. *Sports Medicine*, 8(4): 201-25.
- O'toole, M. L., Douglas, P. S., y Hiller, W. D. (1989). Lactate, oxygen uptake, and cycling performance in triathletes. *International Journal Sports Medicine*, 10(6):413-8.
- Palazzetti, S., Margaritis, I., y Guezennec, C. Y. (2005). Swimming and cycling overloaded training in triathlon has no effect on running kinematics and economy. *International Journal of Sport Medicine*, 26 (3):193-199.

- Paton, C. D., y Hopkins. W. G. (2005). Competitive Performance of Elite Olympic-Distance Triathletes: Reliability and Smallest Worthwhile Enhancement. *Sportscience*, 9, 1-5, ([sportsci.org/jour/05/wghtri.htm](http://sportsci.org/jour/05/wghtri.htm))
- Parlebas, P. (1981). *Contribucion à un lexique commenté en science de l'action motrice*. París: Insep.
- Parlebas, P. (1988). *Elementos de sociología del deporte*. Junta de Andalucía. Málaga: Unisport.
- Parsons, L., y Day, S. J. (1986). Do wet suits affect swimming speed? *British Journal Sports Medicine*, 20(3):129-131.
- Pfützner A., y Grosse S. (1997). L'entraînement aux enchaînements: objectif majeur de l'entraînement spécifique en triathlon. In: Lehenaff D, Helal H, (eds). *Un sport, deux enchaînements, trois disciplines: le triathlon. Actes du premier symposium international de l'entraînement en triathlon. Les cahiers de l'INSEP*, 20:143-5.
- Platonov, V. N. (1988). *El entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Real Decreto, 3473/2000, de 29 de diciembre. Consultado 15 de septiembre de 2008, de [http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Admin/rd3473-2000.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rd3473-2000.html)
- Real Decreto, 1363/2007, de 24 de octubre. Consultado 15 de septiembre de 2008, de <http://www.csd.gob.es/csd/noticias/8-de-noviembre-de-2007-boe-num-268.pdf>
- Refoyo, I. (2001). La decisión táctica de juego y su relación con la respuesta biológica de los jugadores. Una aplicación al baloncesto como deporte de equipo. Tesis Doctoral. Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Rivas, A. (2004). Natación: Entrenamiento Modelado: Estudio de la frecuencia de ciclo para su prescripción y control. *VII Jornadas Técnicas de Triatlón*. Federación Española de Triatlón. Madrid.
- Ruiz, G. (2006). *El triatlón como modelo de sistema deportivo en el contexto nacional español e internacional: Determinantes para su desarrollo y la consecución del éxito*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha. Toledo.

- Saltin, B., y Strange, S. (1992). Maximal oxygen uptake: "old" and "new" arguments for a cardiovascular limitation. *Medicine Science Sport Exercise*, 24(1): 30-7.
- Sánchez, F. (2000). *Deportes de equipo: análisis funcional, evaluación y aprendizaje de la táctica*. Master en Alto Rendimiento Deportivo. C.O.E. – U.A.M. Madrid.
- Sánchez, F. (1986). *Didáctica de la educación física y el deporte*. Madrid: Gymnos.
- Schabort, E. J., Killian, S. C., Gibson, A., Hawley, J. A., y Noakes, T. D. (2000). Prediction of triathlon race time from laboratory testing in national triathletes. *Medicine Science Sports Exercise*, 32(4):844-9.
- Schneider, D. A., Lacroix, K. A., Atkinson, G. R., Troped, P. J., y Pollack, J. (1990). Ventilatory threshold and maximal oxygen uptake during cycling and running in triathletes. *Medicine Science Sports Exercise*, 22(2):257-64.
- Sleiver, G. G., y Rowlands, D. S. (1996). Physical and physiological factors associated with success in the triathlon. *Sports Medicine*, 22(1):8-18.
- Sleivert, G. G., y Wenger, H. A. (1993). Physiological predictors of short-course triathlon performance. *Medicine Science Sports Exercise*, 25(7):871-6.
- Svensson, T. (1999). *El almanaque completo del triatlón*. Barcelona: Paidotribo.
- Toussaint, H. M. (1990). Differences in propelling efficiency between competitive and triathlon swimmers. *Medicine Science Sports Exercise*, 22(3):409-15.
- USATRIATLON. (1999). *History of Triathlon*. Consultado 25 de septiembre de 2008, de [http://usatriathlon.org/viewRelease.asp?File=01-11-1999\\_3txt](http://usatriathlon.org/viewRelease.asp?File=01-11-1999_3txt)
- USATRIATLON. (2003). *History of Triathlon*. Consultado 25 de septiembre de 2008, de [http://www.usatriathlon.org/New\\_Info/news\\_history\\_frames.htm](http://www.usatriathlon.org/New_Info/news_history_frames.htm)
- Valero, R. (2003). *Triatlón de Guadalajara*. Consultado 21 de septiembre de 2008, de [http://www.triguada.org/tri\\_gua.htm](http://www.triguada.org/tri_gua.htm)
- Van Schuylenbergh, R., Eynde, B. V., y Hespel, P. (2003). Prediction of sprint triathlon performance from laboratory tests. *European Journal Applied Physiology*, 26(2):161-168.

- Vleck, V. E., Bürgi, A., Bentley, D. J. (2006). The Consequences of Swim, Cycle, and Run Performance on Overall Result in Elite Olympic Distance Triathlon. *International Journal Sports Medicine*, 27: 43–48
- Vleck, V. E., Bentley, D. J., Millet, G. P., y Bürgi, A. (2007). Pacing during an elite Olympic distance triathlon: Comparison between male and female competitors. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10.1016/j.jsams.2007.01.006
- Withers R. T., Norton K. I., Craig N. P., Hartland M. C., y Venables W. (1987) The relative body fat and anthropometric prediction of body density of South Australian females aged 17—35 years. *European Journal Applied Physiology*, 56(2):181-90.
- Zhou, S., Robson, S. J., King, M. J., y Davie, A. J. (1997). Correlations between short-course triathlon performance and physiological variables determined in laboratory cycle and treadmill tests. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*, 37(2):122-30.

# **X. Anexos**







## PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y DEL DEPORTE (INEF)

**NOMBRE DE LA ASIGNATURA:** Triatlón

**CRÉDITOS:** 4,5

**CURSO EN EL QUE SE IMPARTE:** 5º

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA (TR., OBL., OP., L.E.):** L.E

**PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Dar a conocer las características técnicas del triatlón

**OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:**

Conocer el reglamento y la historia del triatlón

Saber aplicar los metodos de entrenamiento para desarrollar cada segmento.

Conocer los materiales específicos de cada segmento

Aplicar los métodos de planificación al triatlón

**DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS EN BLOQUES DIDÁCTICOS SEÑALANDO (usar solo los apartados necesarios del formulario):**

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 1<sup>ER</sup> BLOQUE :**

Cocer el reglamento del triatlón

Saber los métodos de clasificación nacional e internacional

- **DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS (TEMAS DEL BLOQUE):**

Historia del triatlón

Reglamento general del triatlón

Sistemas de clasificación nacional e internacional

Aspectos generales de la organización de eventos

- **BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DEL BLOQUE:**

Rodríguez, J y otros: Triatlón, Gymnos, Madrid. 1996

Reglamento ITU, 2004

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 2º BLOQUE :**

Saber aplicar los diversos métodos de entrenamiento en cada segmento

- **DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS (TEMAS DEL BLOQUE):**

Entrenamiento del segmento natación

Entrenamiento del segmento de ciclismo

Entrenamiento del segmento de carrera

Entrenamiento de las transiciones

- **BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DEL BLOQUE:**



Rodríguez, J y otros: Triatlón, Gymnos, Madrid. 1996

Olbrecht, J. (2000). The science of winning. Swinshop.

García Bataller, A. (2000). “El entrenamiento de resistencia en natación”. Congreso Canario de entrenadores de natación” Las Palmas de Gran Canaria.

García Verdugo, M y Leibar, X. (1997). Entrenamiento de la resistencia. Gymnos.

Wilmore, J.H y Costill, D.L. (1999). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribo.

**- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 3<sup>ER</sup> BLOQUE :**

Aplicar los métodos de planificación al triatlón

**- DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS (TEMAS DEL BLOQUE):**

Modelos de planificación

Control del entrenamiento en triatlón

**- BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DEL BLOQUE:**

Olbrecht, J. (2000). The science of winning. Swinshop.

**EVALUACIÓN, ESPECIFICANDO:**

**- TIPO DE EVALUACIÓN:**

Continua

**- N° y TIPO DE EXÁMENES PARCIALES, SI SE REALIZAN, INDICANDO CONTENIDOS Y CONDICIONES DE REALIZACIÓN y CONDICIONES PARA LIBERAR CONTENIDOS, ASÍ COMO FECHAS APROXIMADAS (NORMATIVA RECIENTEMENTE APROBADA POR LA UNIVERSIDAD)**

**Número:** 1

**Tipo:** Prueba objetiva

**Contenidos:** Los teóricos

**Condiciones realización:**

**Condiciones para liberar contenidos:**

**Fechas aproximadas:** Al final del cuatrimestre

**- EXÁMENES FINALES, INDICANDO CONTENIDOS Y CONDICIONES DE REALIZACIÓN (LA FECHA LA MARCARÁ JEFATURA DE ESTUDIOS)**

**Contenidos:** Los teóricos

**Condiciones realización:**

**- SISTEMA DE CALIFICACIÓN:**

90% prueba objetiva



10% trabajo final de un tema relacionado con la asignatura

- **BIBLIOGRAFÍA GENERAL:**

Rodríguez, J y otros: Triatlón, Gymnos, Madrid. 1996





UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2008/09

15641 - APLICACIÓN DEPORTIVA:  
TRIATLON

**ASIGNATURA:** 15641 - APLICACIÓN DEPORTIVA: TRIATLON

**CENTRO:** Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

**TITULACIÓN:** Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

**DEPARTAMENTO:** EDUCACIÓN FÍSICA

**ÁREA:** Educación Física Y Deportiva

**PLAN:** 11 - Año 2002 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cuarto curso

**IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre

**TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 2,5

**PRÁCTICOS:** 2

## Información ECTS

Créditos ECTS:

Horas de trabajo del alumno:

Horas presenciales:

- Horas teóricas (HT):
- Horas prácticas (HP):
- Horas de clases tutorizadas (HCT):
- Horas de evaluación:
- otras:

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT):
- actividad independiente (HAI):

Idioma en que se imparte:

## Descriptorios B.O.E.

Fundamentos técnicos, tácticos y reglamentarios orientados al rendimiento deportivo.

## Temario

UNIDAD DIDÁCTICA I: APROXIMACIÓN CONCEPTUAL E HISTÓRICA AL TRIATLÓN.

- I.1. Antecedentes históricos del triatlón.
- I.2. Situación actual del triatlón.
- I.3. La competición de triatlón y sus variantes.
- I.4. El triatleta.
- I.5. Aspectos reglamentarios del triatlón.

UNIDAD DIDÁCTICA II: FUNDAMENTOS TÉCNICOS DEL TRIATLÓN.

- II.1. El segmento de natación.
- II.2. El segmento de ciclismo.
- III.3. El segmento de carrera.
- III.4. Las transiciones.

UNIDAD DIDÁCTICA III: FUNDAMENTOS DEL ENTRENAMIENTO DEL TRIATLETA.

- III.1. Factores determinantes del rendimiento en triatlón.
- III.2. El cross training como fundamento del entrenamiento de triatlón.

- III.3. El entrenamiento de resistencia del triatleta.
- III.4. El entrenamiento de fuerza del triatleta.
- III.5. Control del entrenamiento del triatleta.
- III.6. La recuperación en el entrenamiento del triatleta.

#### UNIDAD DIDÁCTICA IV: PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEL TRIATLETA.

- IV.1. La carga de entrenamiento en triatlón.
- IV.2. Modelos de planificación del entrenamiento del triatleta.
- IV.3. Las estructuras del entrenamiento del triatleta.
- IV.4. La iniciación al triatlón.

#### UNIDAD DIDÁCTICA V: LOS MATERIALES EN TRIATLÓN.

- V.1. Natación.
- V.2. Ciclismo.
- V.3. Carrera.

### Requisitos Previos

Es conveniente que los alumnos haya cursado y superado las asignaturas: Fundamentos de la Natación, Fundamentos del Ciclismo, Teoría y Metodología del Entrenamiento, Fisiología Humana, Fisiología del Esfuerzo.

### Objetivos

- Conocer la terminología básica del triatlón.
- Conocer las fuentes bibliográficas más específicas de este ámbito.
- Conocer los fundamentos técnicos y tácticos fundamentales de las especialidades del triatlón.
- Conocer los fundamentos del entrenamiento del triatlón.
- Conocer los materiales utilizados en el triatlón.
- Conocer las bases de repertorios y datos informatizados más adecuados para la búsqueda de información sobre aspectos relacionados con el triatlón.
- Adquirir una perspectiva histórica acerca de los conocimientos sobre el triatlón.
- Conocer los fundamentos fisiológicos y biomecánicos sobre los que se asientan los conocimientos del entrenamiento de triatlón.
- Integrar los conocimientos adquiridos sobre triatlón con los adquiridos en otras materias afines.
- Adquirir los recursos y fundamentos necesarios que permitan argumentar coherentemente la defensa de sus criterios sobre el entrenamiento de triatlón.

### Metodología

Activa y participativa.

Promoviendo la participación del alumno/a en el diseño de todos aquellos elementos o aspectos en los que puede intervenir. Una metodología en la que los alumnos son los protagonistas de su propia acción.

Reflexiva.

Promoviendo la reflexión sobre la práctica, apreciando su fundamento y finalidad.

Colaborativa.

Participado en el aprendizaje de los demás compañeros/as, colaborando en la corrección de sus errores cometidos.

Orientaciones para el estudio de la materia

La asignatura dispone de página web en “campus virtual”. En ella los alumnos encontrarán los materiales de apoyo que se precisen: presentaciones de clase, reglamento, apuntes, enlaces, etc.

Actividades y recursos utilizados

- Presentación de los contenidos de forma oral con apoyo de medios audiovisuales (video, transparencias, fotografías, películas y diapositivas).
- Experimentación a través de las prácticas que nos conducirán al aprendizaje de las diversas técnicas.
- Actividades prácticas y ejercicios a realizar y entregar a través del campus virtual.

Orientaciones para la tutoría

Podrán ser presenciales (horario de tutorías) o virtuales (Apoyo a la Enseñanza Presencial, Campus Virtual).

Las dudas académicas y los problemas relacionados con la evaluación de la asignatura podrán ser consultados en el horario de tutorías. Además se facilitará a los alumnos procedimientos de tutoría electrónica que deberán ser usados obligatoriamente antes de acudir a la tutoría presencial que será utilizada sólo cuando no se puedan resolver las dudas por vía electrónica.

## Criterios de Evaluación

La calificación final se obtendrá por medio de:

- Prueba de conocimientos teórico-práctica: 70%.
- Se podrá mejorar la calificación hasta en un 30% mediante la Evaluación de los ejercicios prácticos: necesario asistir al menos al 80% de las prácticas para su contabilización.

Para superar la asignatura es necesario obtener al menos 5 puntos sobre 10 en la prueba de conocimientos y finalizar una prueba de triatlón durante el curso escolar (ya sea prueba oficial de la federación, trofeo rector o una prueba realizada entre los alumnos de la asignatura).

La calificación final se obtendrá con la baremación de los dos exámenes: 70% Examen teórico-práctico / 30% Examen realización práctica. Es necesario obtener el aprobado (5 sobre 10) en ambos exámenes para aprobar la asignatura.

NOTA: Las convocatorias extraordinarias (Septiembre, Diciembre, Febrero, etc...) se basarán en un único examen ORAL o ESCRITO.

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con su carnet de estudiante o cualquier otro documento que acredite fehacientemente su identidad. Durante los exámenes escritos está prohibido hablar y copiar. El incumplimiento de estas normas implicará la expulsión del examen.

## Descripción de las Prácticas

- Técnica de natación, ciclismo y carrera.
- Entrenamientos básicos de triatlón.
- Competición de acuatlón y triatlón.
- Competiciones de triatlón, duatlón y acuatlón: análisis de la actuación de participantes, organizadores y comisarios.

---

**[1 Básico] Manual técnico de triatlón**

*Luis Gil Fraguas, José Gutiérrez, Francisco Sánchez*  
*Gymnos, Madrid (2000)*  
8480132450

---

**[2 Recomendado] El libro del triatlón**

*Ballesteros, Joaquín*  
*Arthax, Madrid (1987)*  
8486638011

---

**[3 Recomendado] Triatlón: técnica, táctica y entrenamiento**

*Wilfried Ehrler*  
*Paidotribo, Barcelona (1995)*  
8480192054

---

**[4 Recomendado] El triatlón :del principiante al ironman**

*Isabelle y Béatrice Mouthon ; en colaboración con Dominique Bouchet*  
*Paidotribo, Barcelona (2002)*  
8480196149

---

**[5 Recomendado] Triatlón :preparación, planificación, entrenamiento, competición, incluye el reglamento de la Federación Española de Triatlón**

*John Mora*  
*Hispano Europea, Barcelona (2001)*  
8425513731

---

**[6 Recomendado] Triatlón :deporte para todos**

*por Miguel Ángel Torres Navarro*  
*Paidotribo, Barcelona (2000)*  
8480194995

---

**[7 Recomendado] El entrenamiento del triatlón :de Don nadie al hombre de hierro**

*por Hermann Aschwer*  
*Paidotribo, Barcelona (2000)*  
8480194553

---

**[8 Recomendado] Triathlon: technique, training, competition**

*Martin Engelhardt and Alexandra Kremer*  
*Springfield, Huddersfield, Great Britain (1989)*  
0947655530

---

**[9 Recomendado] Fascination Triathlon :training, performance, success : vol. 2**

*Steffen Grosse*  
*Meyer & Meyer Sport, Oxford (2000)*

---

**[10 Recomendado] Scott Tinley's Winning triathlon**

*by Scott Tinley with Mike Plant*  
*Contemporary Books, Chicago (1986)*  
0809251175 (pbk.)

---

**[11 Recomendado] Cross-training: the complete book of the Triathlon**

*Vaz, Katherine*  
*Avon, New York (1984)*  
0380879573



---

**[12 Recomendado] El triatlón**

*Gilles Goetghebuer*  
*Tikal, Gerona (1994)*  
8430577068

---

**[13 Recomendado] Manual de entrenamiento para ironman :preparación de un triatlón de resistencia en 24 semanas**

*Paul Huddle y Roch Frey ; con la colaboración de T. J. Murphy*  
*Tutor, Madrid (2004)*  
8479024755

---

**[14 Recomendado] Iniciarse en triatlón: programa de entrenamiento para tu primera competición**

*Paul Huddle y Roch Frey ; con la colaboración de Bob Babbitt*  
*Tutor, Madrid (2004)*  
847902464X

---

**[15 Recomendado] Ciclismo y triatlón: los mejores consejos para su entrenamiento**

*Carmichael Training System*  
*Tutor, Madrid (2004)*  
8479024399

---

**[16 Recomendado] Triatlón: éxito de por vida : planes de entrenamiento con detalladas instrucciones para veteranos de todos los niveles**

*Henry Ash y Barbara Warren ; prólogo de Scott Tinley*  
*Tutor, Madrid (2005)*  
8479025026

## Equipo Docente

**JAVIER CHAVARREN CABRERO**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** EDUCACIÓN FÍSICA

**Teléfono:** 928458889

**Correo Electrónico:** [jchavarren@def.ulpgc.es](mailto:jchavarren@def.ulpgc.es)

**WEB Personal:**

## **Anexo II**

### Contenidos de la asignatura *Deportes Individuales: Triatlón*



<p><b>Bloque temático I</b></p> <p><u>Análisis de la Competición. Determinación de los Factores de Rendimiento.</u></p> <p><b>Unidad didáctica 1: Determinación de los Factores de Rendimiento en base a un análisis ergogénico.</b></p> <p>1.1 Determinación de la carga externa.</p> <p>    1.1.1 Duración de las cargas.</p> <p>    1.1.2 Distancias de las cargas.</p> <p>    1.1.3 Acciones a realizar.</p> <p>1.2 Determinación de la carga interna.</p> <p>    1.2.1 Frecuencia cardiaca.</p> <p>    1.2.2 Volumen máximo de Oxígeno.</p> <p>    1.2.3 Umbral Anaeróbico.</p> <p>    1.2.4 Producción de ácido láctico.</p>	<p>6.1 Conclusiones del análisis ergogénico de los factores de rendimiento de triatlón Olímpico</p> <p>De forma genérica, como visión inicial y contextualización de la asignatura.</p>
<p><b>Unidad didáctica 2: Determinación de los Factores de Rendimiento en base a un análisis analítico.</b></p> <p>2.1 Concionantes físicos de la competición</p> <p>    2.1.1 Fuerza</p> <p>    2.1.2 Resistencia</p> <p>    2.1.3 Velocidad</p> <p>    2.1.4 Flexibilidad</p> <p>    2.1.5 Coordinación</p> <p>2.2 Segmento de Natación.     Condicionantes Técnicos y Tácticos.</p> <p>2.3 Transición natación-Ciclismo (T1).     Condicionantes Técnicos y Tácticos.</p>	<p>6.2 Conclusiones del análisis analítico de los factores de rendimiento de triatlón Olímpico</p> <p>De forma genérica, como visión inicial y contextualización de la asignatura.</p>

<p>2.4 Segmento de ciclismo. Condicionantes Técnicos y Tácticos.</p> <p>2.5 Transición ciclismo-carrera a pie. Condicionantes Técnicos y Tácticos.</p> <p>2.6 Segmento de carrera a pie. Condicionantes Técnicos y Tácticos.</p>	
<p><b>Bloque temático II</b></p> <p><u>Biomecánica aplicada. Las fuerzas que afectan al triatleta: hidrodinámica y aerodinámica.</u></p> <p><b>Unidad didáctica 3: Hidrodinámica.</b></p> <p>2.1 Flotabilidad.</p> <p>2.2 Fuerzas resistivas.</p> <p>2.3 Fuerzas propulsivas.</p>	<p>6.2.2 <u>Condicionantes Técnicos y Tácticos del segmento de natación</u></p> <p>6.2.2.1 Desarrollar una buena técnica estilo crol para poder soportar las cargas de entrenamiento necesarias, obteniendo un rendimiento óptimo y evitando lesiones.</p> <p>6.2.2.2 Desarrollar una buena técnica de estilo crol específica de aguas abiertas y adaptada a las circunstancias del medio.</p>
<p><b>Bloque temático II</b></p> <p><u>Biomecánica aplicada. Las fuerzas que afectan al triatleta: hidrodinámica y aerodinámica.</u></p> <p><b>Unidad didáctica 4: Aerodinámica.</b></p> <p>1.1 Fuerzas resistivas.</p> <p>    1.1.1 Cinética del ciclismo.</p> <p>    1.1.2 Cinemática del ciclismo.</p> <p>1.2 Fuerzas propulsivas.</p> <p>    1.2.1 Análisis de la pedalada.</p> <p>    1.2.2 Análisis de la zancada.</p>	<p>6.2.4 <u>Condicionantes Técnicos y Tácticos del segmento de ciclismo</u></p> <p>6.2.4.3 Emplear las habilidades técnicas individuales y grupales, con la mayor habilidad posible, para que estas beneficien el desarrollo de un segmento de ciclismo que le suponga al triatleta el menor gasto energético posible.</p> <p>6.2.6 <u>Condicionantes Técnicos y Tácticos del segmento de carrera a pie</u></p> <p>6.2.6.1 Alcanzar la longitud de zancada óptima en relación a la frecuencia de la misma, en el menor tiempo posible, indica una mejor economía de carrera, resultando determinante para el resultado final de la prueba.</p> <p>6.2.6.2 Poseer y desarrollar una economía funcional, como técnica de carrera adecuada al estado de fatiga precedente.</p>

<p><b><i>Bloque temático III</i></b></p> <p><u>Técnica de cada uno de los segmentos y las transiciones.</u></p> <p><b>Unidad didáctica 5: Segmento de natación.</b></p> <p>5.1 Posición del cuerpo.          5.2 Respiración.          5.3 Movimientos de las extremidades superiores.          5.4 Movimientos de las extremidades inferiores.          5.5 Coordinación.</p>	<p>6.2.2 <u>Condicionantes Técnicos y Tácticos del segmento de natación</u></p> <p>6.2.2.1 Desarrollar una buena técnica estilo crol para poder soportar las cargas de entrenamiento necesarias, obteniendo un rendimiento óptimo y evitando lesiones.</p> <p>6.2.2.2 Desarrollar una buena técnica de estilo crol específica de aguas abiertas y adaptada a las circunstancias del medio.</p>
<p><b>Unidad didáctica 6: Transición natación-ciclismo.</b></p> <p>6.1 Acciones a realizar          6.2 Condicionantes Técnicos          6.3 Condicionantes Tácticos              6.3.1 Tiempo perdido en la T1</p>	<p>6.2.3 <u>Condicionantes Técnicos y Tácticos de la T1</u></p> <p>6.2.3.1 Velocidad y precisión en la ejecución de las transiciones.</p> <p>6.2.3.2 El tiempo perdido en la T1, es recuperable al inicio del segmento de ciclismo, si ocupamos los primeros lugares del grupo cabecero del segmento de natación.</p>
<p><b>Unidad didáctica 7: Segmento de Ciclismo</b></p> <p>7.1 Análisis de la técnica de pedaleo              7.1.1 Redondo.              7.1.2 A pistón.</p> <p>7.2 Adaptación de la bicicleta.          7.3 El drafting.              7.3.1 Condicionantes Técnicos.              7.3.2 Condicionantes Tácticos.</p>	<p>6.2.4 <u>Condicionantes Técnicos y Tácticos del ciclismo</u></p> <p>6.2.4.1 Desarrollar un sentido táctico en el triatleta, para que pueda controlar la situación de carrera, evaluarla y aplicar la táctica correcta en función de las circunstancias de competición.</p> <p>6.2.4.2 Importante la termorregulación y el equilibrio acuático y electrolítico, realizado en el segmento de ciclismo.</p> <p>6.2.4.3 Emplear las habilidades técnicas individuales y grupales, con la mayor habilidad posible, para que estas beneficien el desarrollo de un segmento</p>

	de ciclismo que le suponga al triatleta el menor gasto energético posible.
<p><b>Unidad didáctica 8: Transición ciclismo-carrera a pie.</b></p> <p>8.1 Acciones a realizar. 8.2 Condicionantes Técnico. 8.3 Condicionantes Tácticos. 8.3.1 Tiempo perdido en la T2.</p>	<p>6.2.5 <u>Condicionantes Técnicos y Tácticos de la T2</u></p> <p>6.2.5.1 Obtener el menor “<i>tiempo de perdida en la T2</i>”, posible, debido a la colocación en el grupo de ciclismo al entrar en la T2, y el tiempo empleado en realizar las acciones propias de la T2.</p> <p>6.2.5.2 Velocidad y precisión en la ejecución de las transiciones.</p>
<p><b>Unidad didáctica 9: Segmento de carrera a pie.</b></p> <p>9.1 Análisis de la zancada. 9.2 Adaptación de la zancada a la carrera en el triatlón. 9.3 Eficiencia de carrera a pie.</p>	<p>6.2.6 <u>Condicionantes Técnicos y Tácticos de la carrera a pie</u></p> <p>6.2.6.1 Alcanzar la longitud de zancada óptima en relación a la frecuencia de la misma, en el menor tiempo posible, indica una mejor economía de carrera, resultando determinante para el resultado final de la prueba.</p> <p>6.2.6.2 Poseer y desarrollar una economía funcional, como técnica de carrera adecuada al estado de fatiga precedente.</p>
<p><b>Bloque temático IV</b></p> <p><u>Entrenamiento y planificación en triatlón.</u></p> <p><b>Unidad didáctica 10: modelos de planificación.</b></p> <p>10.1 Planificación anual. 10.2 Planificación Olímpica.</p>	<p>6.1 Conclusiones del análisis ergogénico de los factores de rendimiento de triatlón Olímpico</p> <p>6.1.1 <u>Análisis de la carga externa</u></p> <p>6.1.1.1 El tiempo empleado en el segmento de natación tiene una significación media (<math>p &lt; 0,05</math>) con la clasificación final obtenida, en categoría femenina, y baja, en categoría masculina. Pero es necesario salir del agua en el grupo de cabeza para poder optar a mayores opciones de triunfo (80%), a menos de 40 segundos del mejor parcial, y no más allá de la posición 30ª.</p> <p>6.1.1.2 El tiempo perdido en la T1 es recuperable en los primeros kilómetros del segmento</p>

	<p>de ciclismo, presenta una significación (<math>p &lt; 0,05</math>) baja en categoría femenina y media-baja en categoría masculina con la clasificación final, pero es importante no perder el grupo cabecero de ciclismo para tener mayores posibilidades de éxito final.</p> <p>6.1.1.3 El tiempo empleado en el segmento de ciclismo, tiene diferente significación en cada competición, respecto al rendimiento final obtenido, en función de la orografía del segmento y las circunstancias que se den en la competición (climatología, escapadas, etc.).</p> <p>6.1.1.4 La significación (<math>p &lt; 0,05</math>) en la categoría masculina es menor que en la femenina, siendo el nivel de rendimiento más alto y más homogéneo, y las tácticas adoptadas, como norma general, más conservadoras que agresivas, en comparación con las féminas.</p> <p>6.1.1.5 Determinar el tiempo perdido en la T2 aporta una información determinante, significativa (<math>p &lt; 0,05</math>) media-alta, según competiciones, para el rendimiento en competición elite internacional en Triatlón Olímpico. Es un factor de rendimiento a entrenar, determinado por la colocación en el grupo de ciclismo al entrar en la T2, y el tiempo empleado en realizar las acciones propias de la T2.</p> <p>6.1.1.6 La orografía del segmento de ciclismo y las escapadas pueden provocar diferencias en la importancia del tiempo perdido en la T2. En competiciones con perfil más llano y mayor número de triatletas en el pelotón principal, se suele dar una correlación</p>
--	--



	<p>mayor con el rendimiento final. Mientras que en circuitos con una orografía más complicada (repechos y puertos de montaña) puede tener una menor importancia, puesto que los grupos de triatletas serán menos numerosos y llegarán a la T2 con más diferencias temporales entre grupos.</p> <p>6.1.1.7 La carrera a pie, es el segmento que presenta una mayor significación (<math>p &lt; 0,001</math>) estadística (<math>r = 0,83</math>) respecto al rendimiento final obtenido, contrastando los datos de la literatura (Slevert y Rowlands, 1996; Hue, Le Gallais, Chollet, Boussana y Prefaut, 1996; Bentley, Cox, Green y Laursen, 2007).</p> <p>6.1.1.8 En categoría masculina, el 83% de las tres primeras posiciones en la clasificación final, como media, se clasifican entre los ocho primeros puestos parciales del segmento de carrera a pie, perdiendo como máximo, 30 segundos con el mejor parcial del segmento.</p> <p>6.1.1.9 En categoría femenina, el 83,3% de las tres primeras posiciones en la clasificación final, como media, se clasifican entre los ocho primeros puestos parciales del segmento de carrera a pie, pero la diferencia temporal con el mejor parcial es mayor (58,3% menos de 60 segundos, 41,7% más de 60 segundos) que en categoría masculina, debido a la alta influencia del segmento de ciclismo en el rendimiento final.</p>
--	--

<p><b>Unidad didáctica 11: Control del entrenamiento en triatlón.</b></p> <p>11.1 Control de las cargas de entrenamiento en natación.</p> <p>11.2 Control de las cargas de entrenamiento en ciclismo.</p> <p>11.3 Control de las cargas de entrenamiento en carrera a pie.</p> <p>11.4 Control de las cargas de entrenamiento de las transiciones.</p> <p>11.5 Control de las cargas de entrenamiento de la fuerza.</p>	<p>6.1.2 <u>Análisis de la carga interna</u></p> <p>6.1.2.1 Elevar el Umbral Anaeróbico al máximo porcentaje posible respecto al VO<sub>2</sub>máx, y ser capaz de permanecer en sus inmediaciones durante toda la prueba.</p> <p>6.1.2.2 Incrementar el MLS (máximo lactato sostenido) mediante el entrenamiento.</p> <p>6.1.2.3 Poseer y desarrollar un elevado VO<sub>2</sub>máx.</p> <p>6.1.2.4 Desarrollar una alta velocidad del proceso de producción-eliminación de ácido láctico.</p> <p>6.1.2.5 La potencia y la capacidad anaeróbica láctica son determinantes en los momentos decisivos de la prueba.</p> <p>6.1.2.6 Incrementar los depósitos de glucógeno muscular y hepático.</p> <p>6.1.2.7 Desarrollar una gran capacidad aeróbica.</p> <p>6.1.2.8 Mejora de la oxidación de las grasas.</p> <p><b>6.2 Conclusiones del análisis analítico de los factores de rendimiento de triatlón Olímpico</b></p> <p>6.2.1 <u>Condicionantes físicos</u></p> <p>6.2.1.1 Es necesaria una buena movilidad articular de hombro, codo y tobillo.</p> <p>6.2.1.2 La cadera o cintura pélvica es la zona corporal (articulación coxo-femoral) más importante del triatlón.</p> <p>6.2.1.3 Desarrollar una capacidad elevada de fuerza resistencia relativa al peso del triatleta.</p> <p>6.2.1.4 Entrenar la fuerza velocidad asociada a la potencia anaeróbica láctica, determinante en los momentos decisivos de la prueba.</p>
---	--

	<p>6.2.1.5 Velocidad máxima a través de velocidad resistencia para la resolución de pruebas en el sprint final.</p> <p>6.2.1.6 Parámetros antropométricos importantes: una talla elevada de envergadura, gran tamaño de pies y manos, y poco porcentaje de tejido graso.</p>
--	--

## **Anexo III**

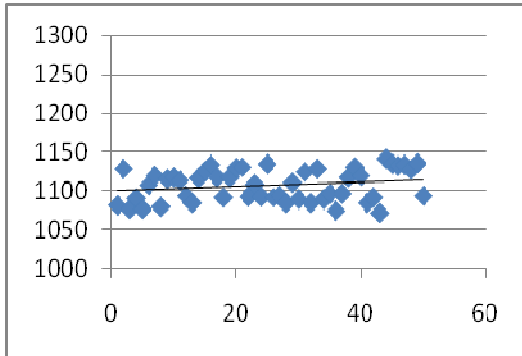
Figuras de correlación entre el tiempo empleado en cada segmento y la clasificación final en el Triatlón Olímpico Elite.



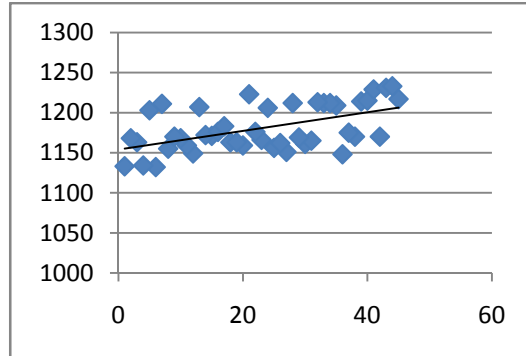
## 1. Campeonato del Mundo 2000. Perth (Australia)

### 1.1 Segmento de natación

1.1.1 Masculino:  $r=0,2$

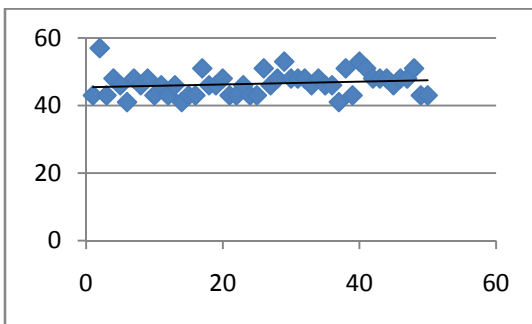


1.1.2 Femenino:  $r=0,53$

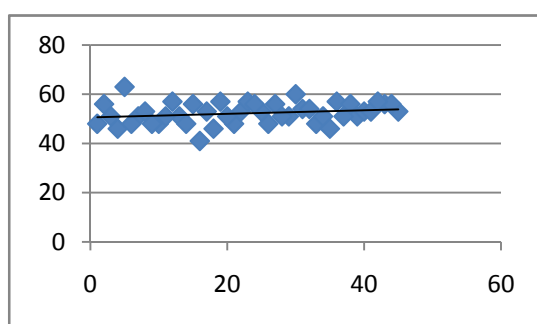


### 1.2 Transición natación-ciclismo (T1)

1.2.1 Masculino:  $r=0,17$

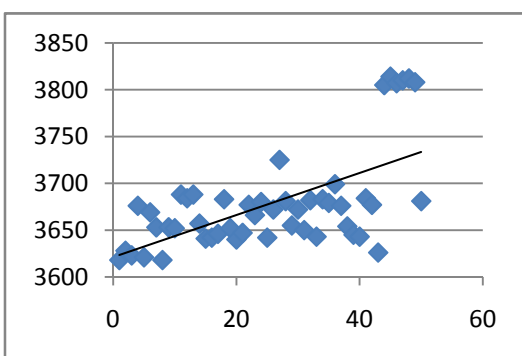


1.2.2 Femenino:  $r=0,45$

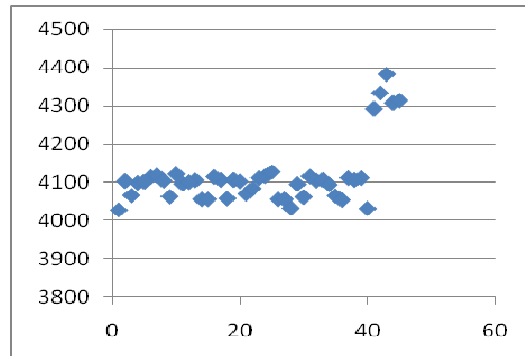


### 1.3 Segmento de ciclismo

1.3.2 Masculino:  $r=0,61$

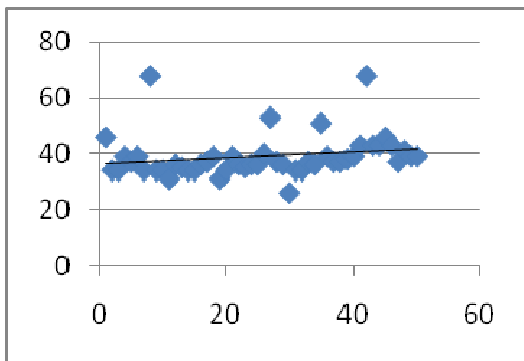


1.3.2 Femenino:  $r=0,51$

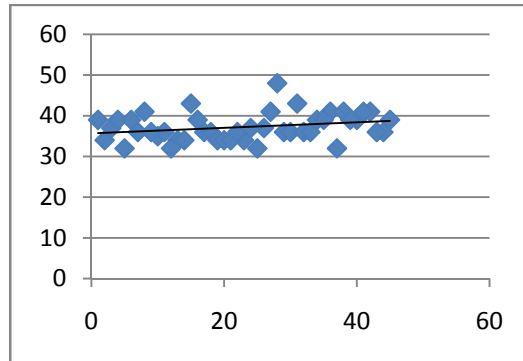


## 1.4 Transición ciclismo-carrera a pie (T2)

1.4.1 Masculino:  $r=0,19$

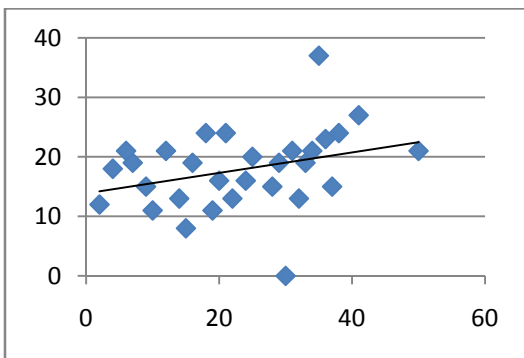


1.4.2 Femenino:  $r=0,38$

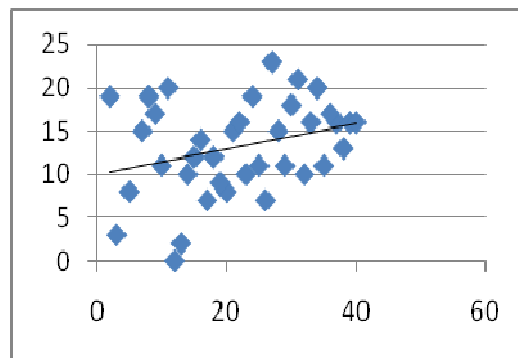


## 1.5 Tiempo perdido en la T2

1.5.1 Masculino:  $r=0,32$  (peloton)

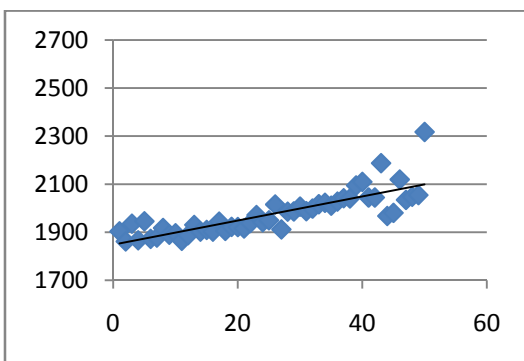


1.5.2 Femenino:  $r=0,30$

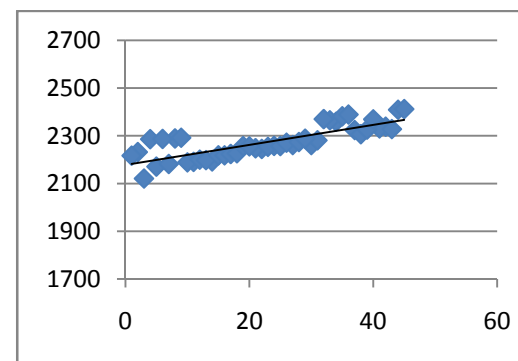


## 1.6 Segmento de carrera a pie

1.6.1 Masculino:  $r=0,82$



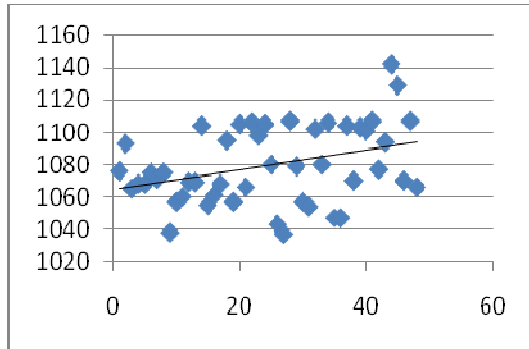
1.6.2 Femenino:  $r=0,87$



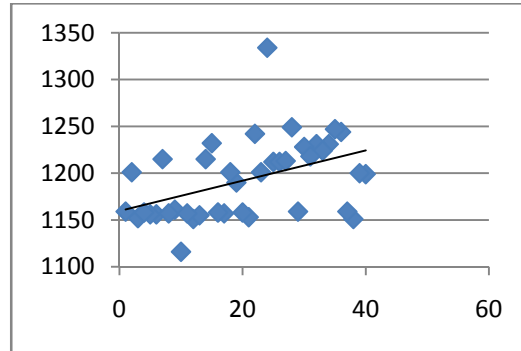
## 2. Juegos Olímpicos 2000. Sydney (Australia)

### 2.1 Segmento de natación

2.1.1 Masculino:  $r=0,36$

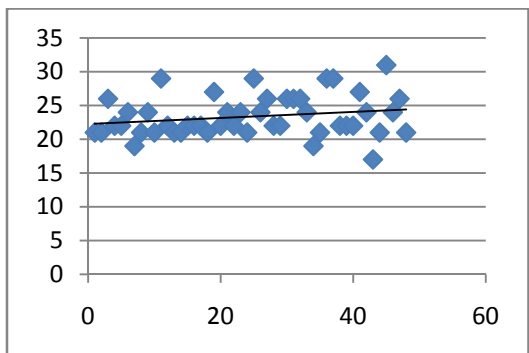


2.1.2 Femenino:  $r=0,69$

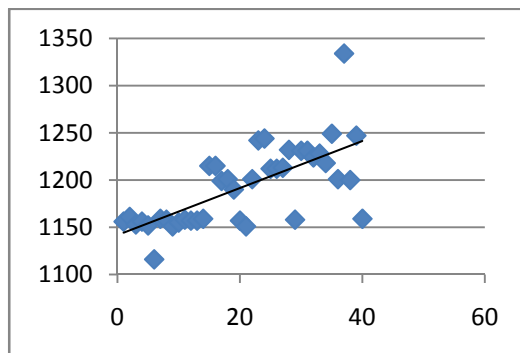


### 2.2 Transición natación-ciclismo (T1)

2.2.1 Masculina:  $r=0,21$

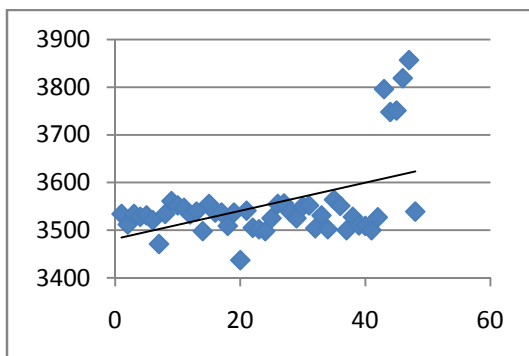


2.2.2 Femenina:  $r=0,24$

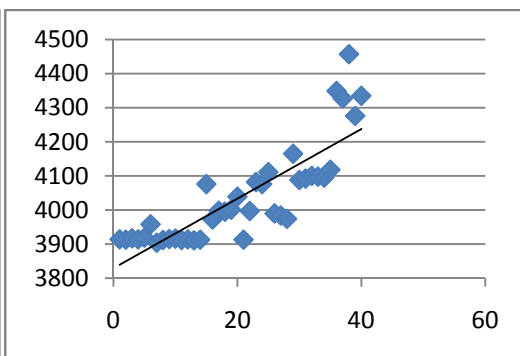


### 2.3 Segmento de ciclismo

2.3.1 Masulino:  $r=0,47$



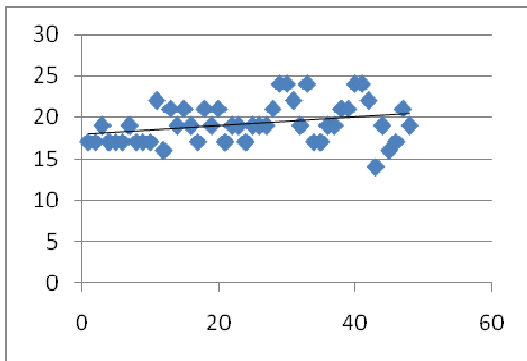
2.3.2 Femenino:  $r=0,84$



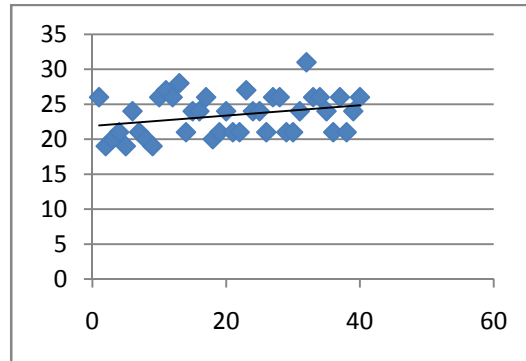


## 2.4 Transición ciclismo-carrera a pie (T2)

2.4.1 Masculina:  $r=0,28$

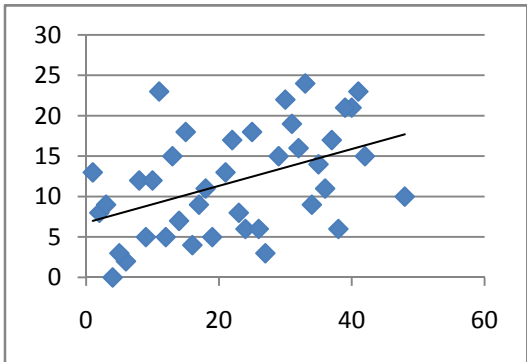


2.4.2 Femenina:  $r=0,3$

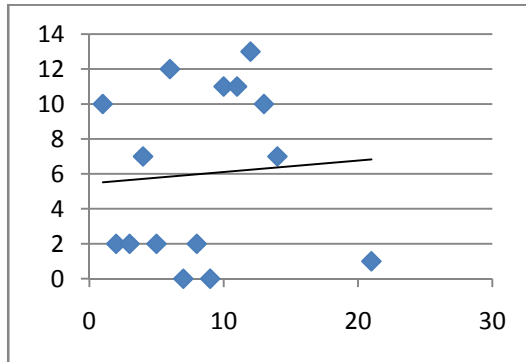


## 2.5 Tiempo perdido en la T2

2.5.1 Masculino:  $r=0,45$  (peloton)

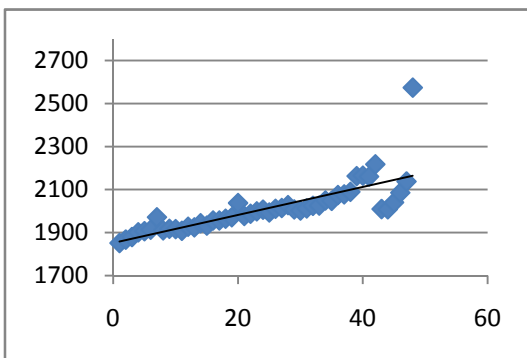


2.5.2 Femenino:  $r=0,38$

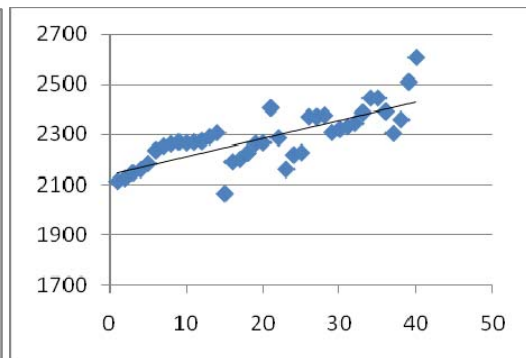


## 2.6 Segmento de carrera a pie

2.6.1 Masculino:  $r=0,78$



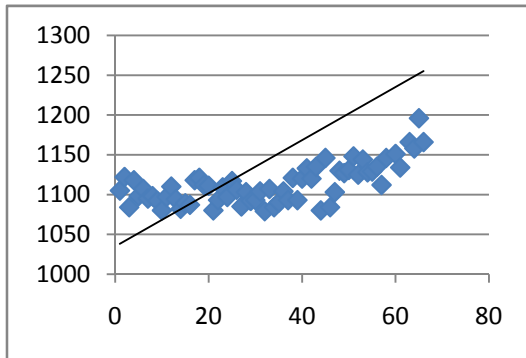
2.6.2 Femenino:  $r=0,76$



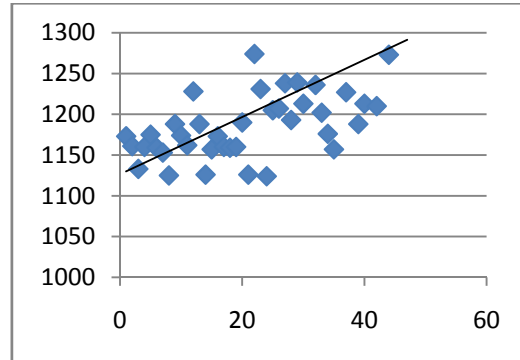
### 3. Campeonato del Mundo 2001. Edmonton (Canadá)

#### 3.1 Segmento de natación

3.1.1 Masculina:  $r=0,33$

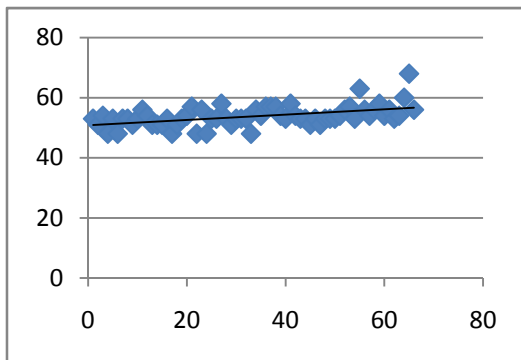


3.1.2 Femenina:  $r=0,65$

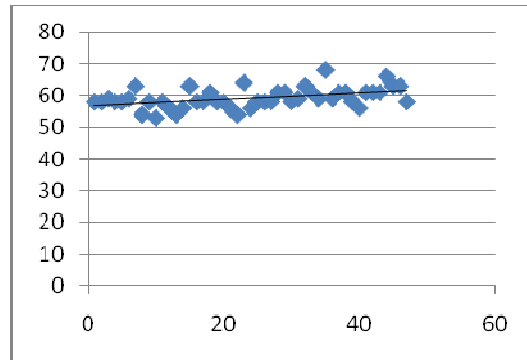


#### 3.2 Transición natación-ciclismo

3.2.1 Masculina:  $r=0,49$

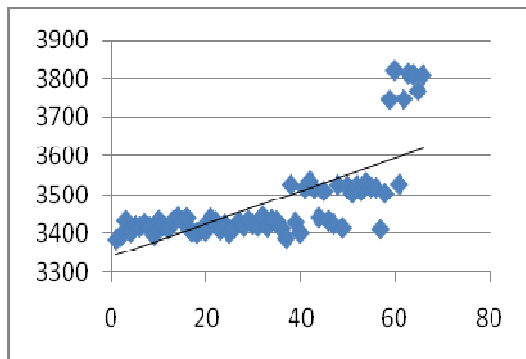


3.2.2 Femenina:  $r=0,44$

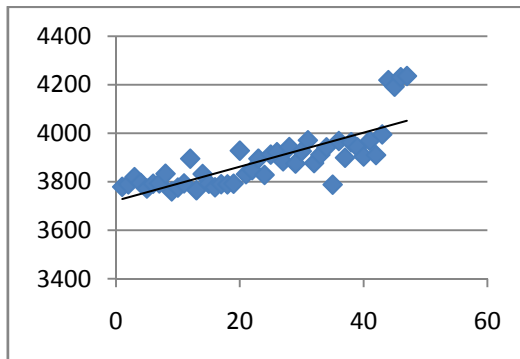


#### 3.3 Segmento de ciclismo

3.3.1 Masculina:  $r=0,7$

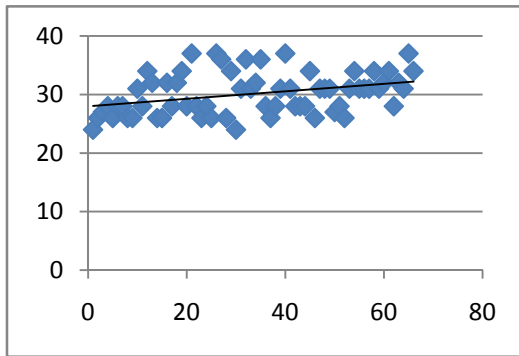


3.3.2 Femenina:  $r=0,79$

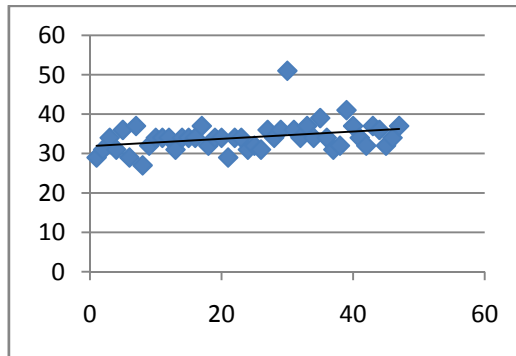


### 3.4 Transición ciclismo-carrera a pie (T2)

3.4.1 Masculina:  $r=0,34$

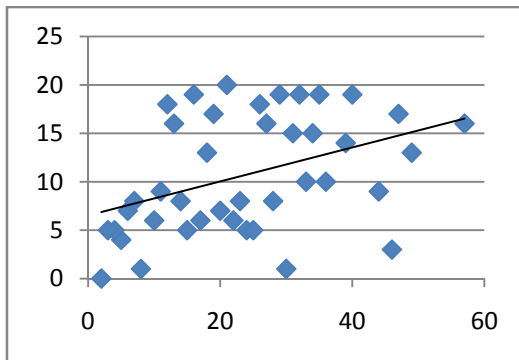


3.4.2 Femenina:  $r=0,34$

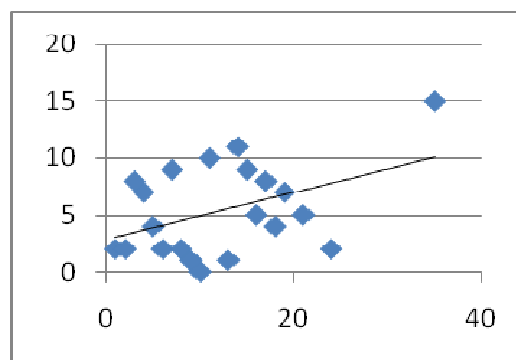


### 3.5 Tiempo perdido en la T2

3.5.1 Masculina:  $r=0,41$

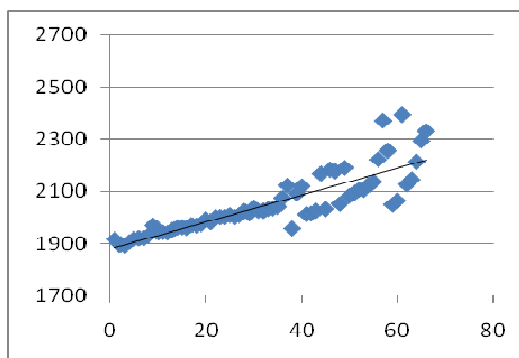


3.5.2 Femenina:  $r=0,43$

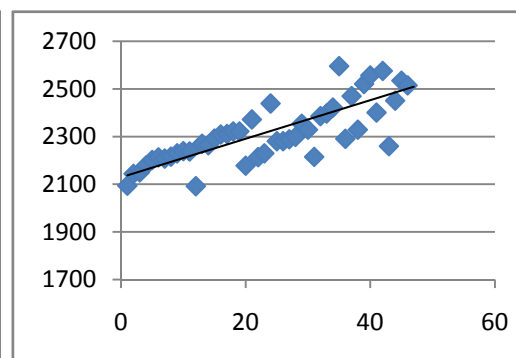


### 3.6 Segmento de carrera a pie

3.6.1 Masculina:  $r=0,85$



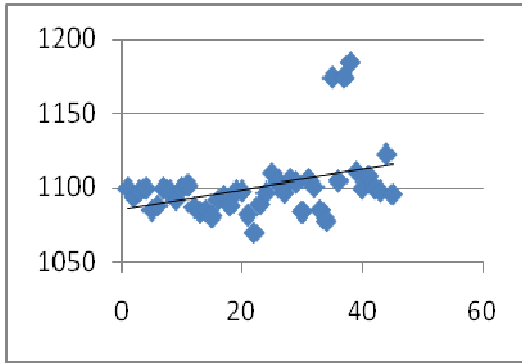
3.6.2 Femenina:  $r=0,8$



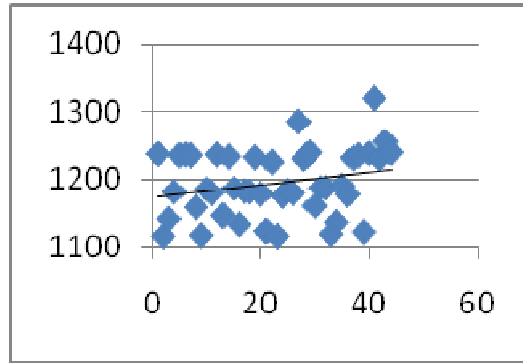
#### 4. Juegos Olímpicos 2004. Atenas (Grecia)

##### 4.1 Segmento de natación

4.1.1 Masculina:  $r=0,38$

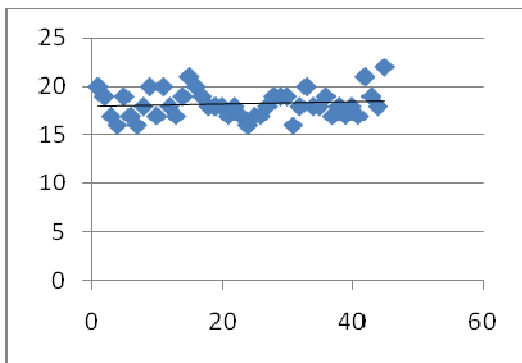


4.1.2 Femenina:  $r=0,25$

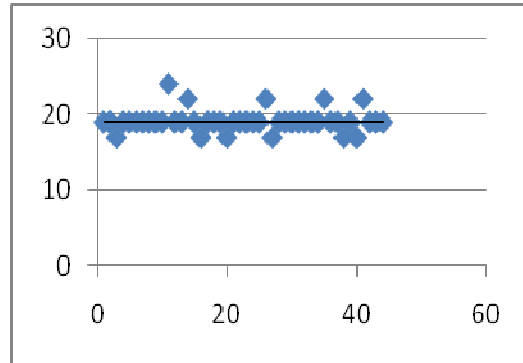


##### 4.2 Transición natación-ciclismo

4.2.1 Masculina:  $r=0,11$

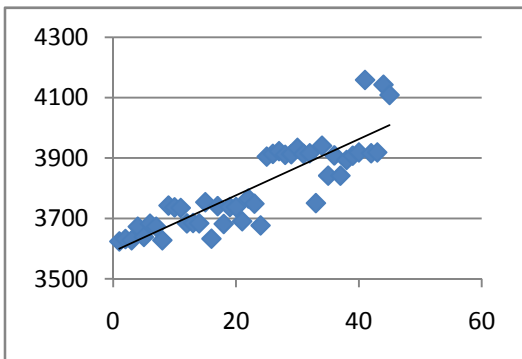


4.2.2 Femenina:  $r=0,003$

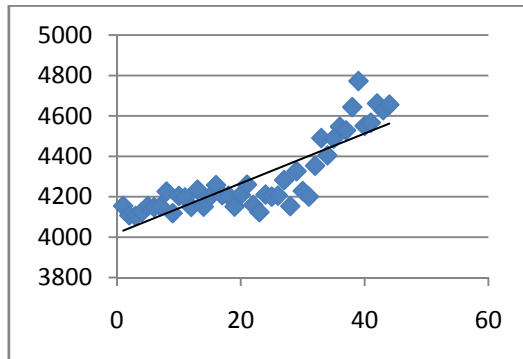


##### 4.3 Segmento de ciclismo

4.3.1 Masculina:  $r=0,86$

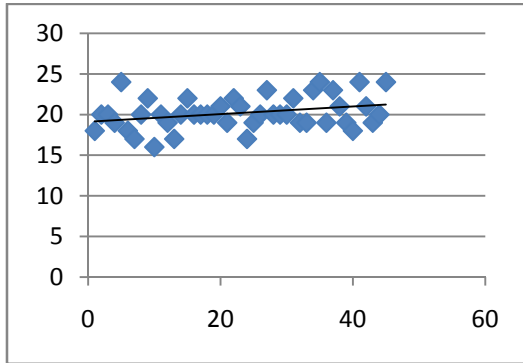


4.3.2 Femenina:  $r=0,84$

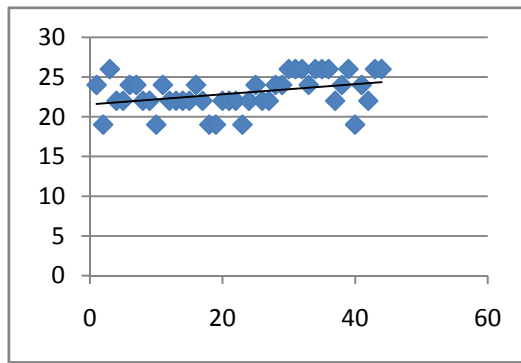


#### 4.4 Transición ciclismo-carrera a pie

4.4.1 Masculina:  $r=0,31$

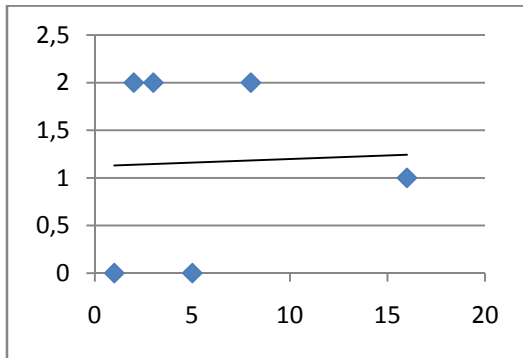


4.4.2 Femenina:  $r=0,37$

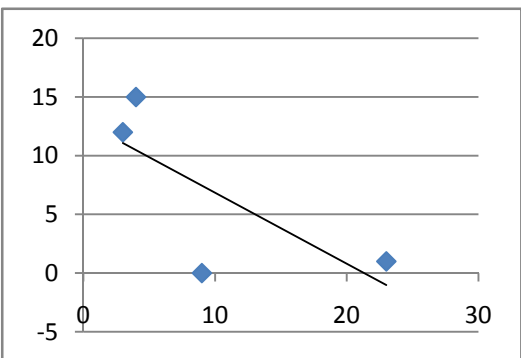


#### 4.5 Tiempo perdido en la T2

4.5.1 Masculina:  $r=0,04$  (escapada)

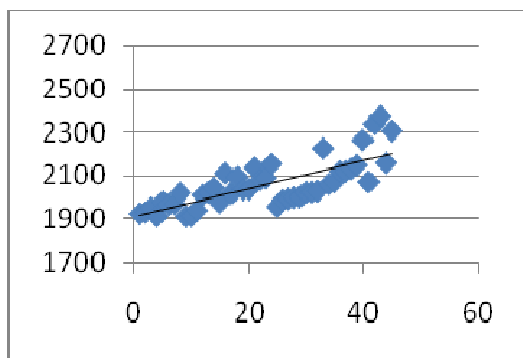


4.5.2 Femenina:  $r= -0,73$  (escapada)

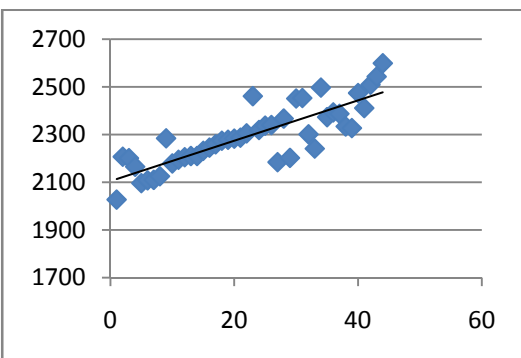


#### 4.6 Segmento de carrera a pie

4.6.1 Masculina:  $r=0,76$



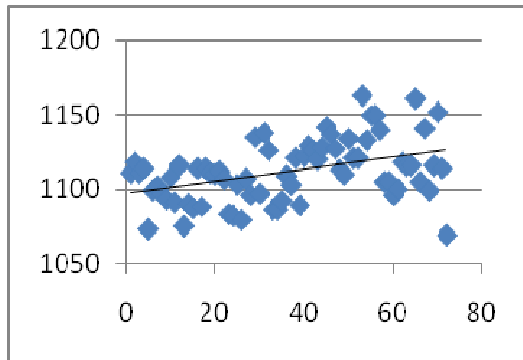
4.6.2 Femenina:  $r=0,84$



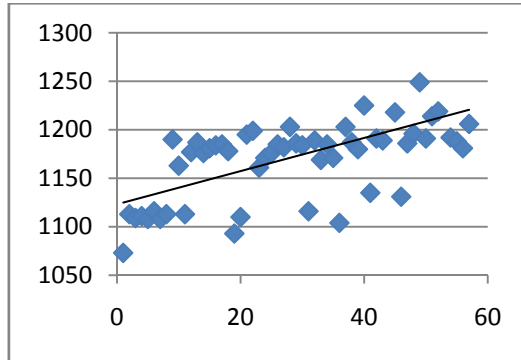
## 5. Campeonato del Mundo 2004. Madeira (Portugal)

### 5.1 Segmento de natación

5.1.1 Masculina:  $r=0,41$

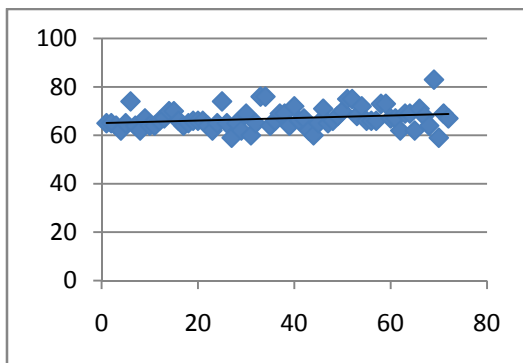


5.1.2 Femenina:  $r=0,62$

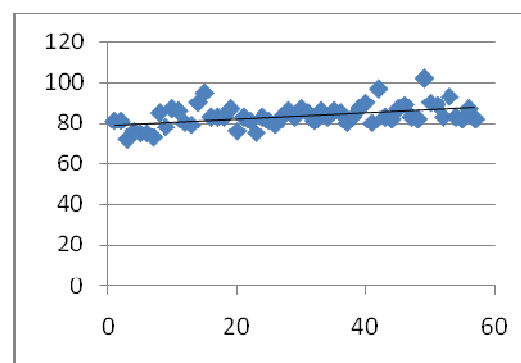


### 5.2 Transición natación-ciclismo

5.2.1 Masculina:  $r=0,25$

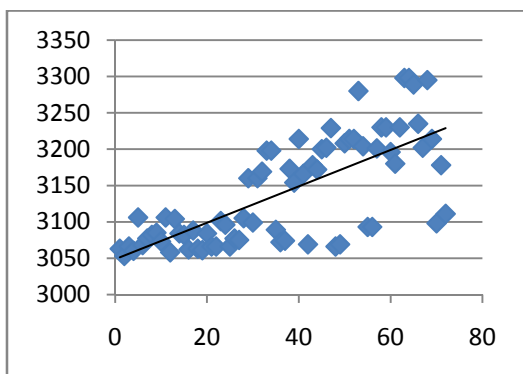


5.2.2 Femenina:  $r=0,46$

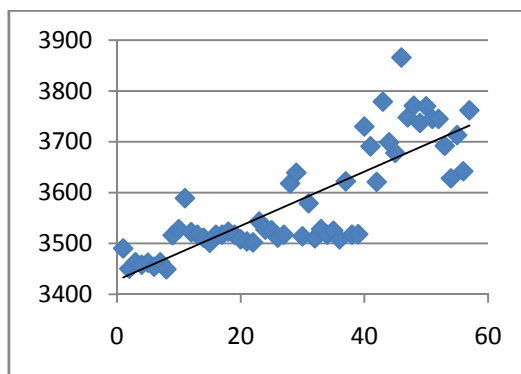


### 5.3 Segmento de ciclismo

5.3.1 Masculina:  $r=0,72$

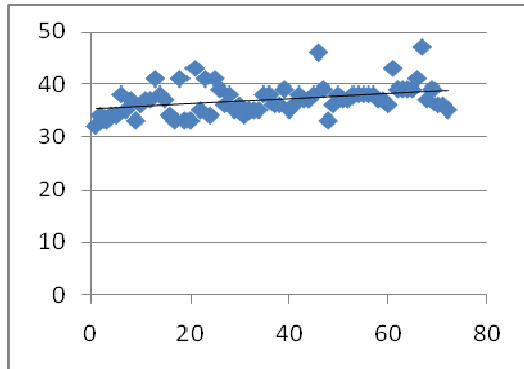


5.3.2 Femenina:  $r=0,82$

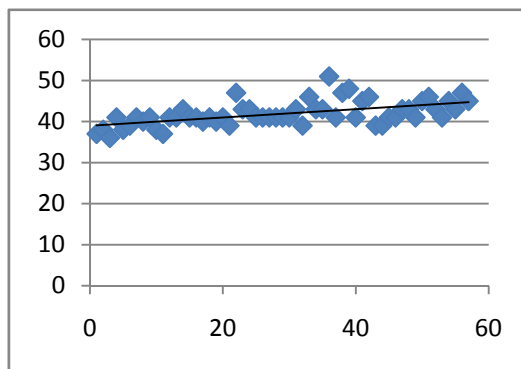


## 5.4 Transición ciclismo-carrera a pie

### 5.4.1 Masculina: $r=0,37$

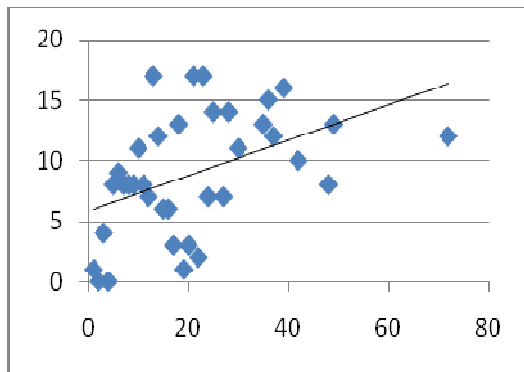


### 5.4.2 Femenina: $r=0,56$

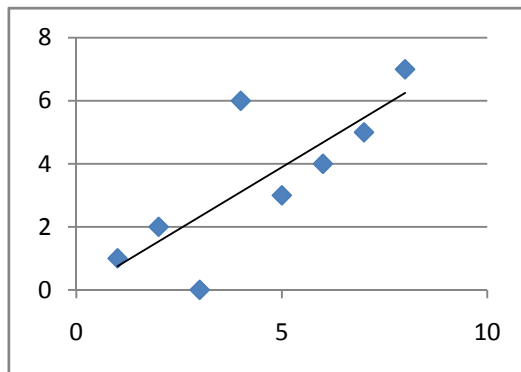


## 5.5 Tiempo perdido en la T2

### 5.5.1 Masculina: $r=0,46$ (pelotón)

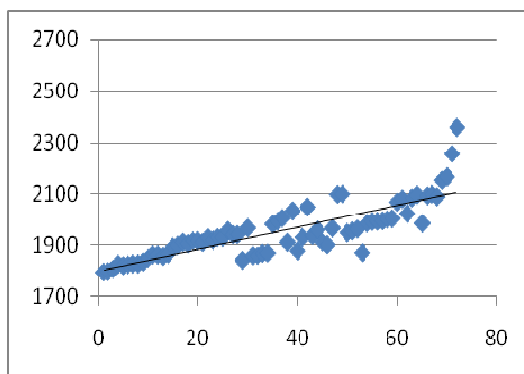


### 5.5.2 Femenina: $r=0,79$ (escapada)

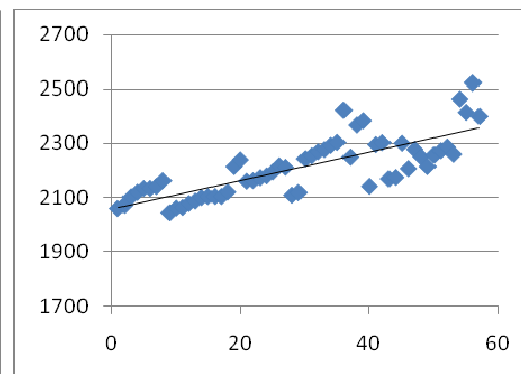


## 5.6 Segmento de carrera a pie

### 5.6.1 Masculina: $r=0,82$



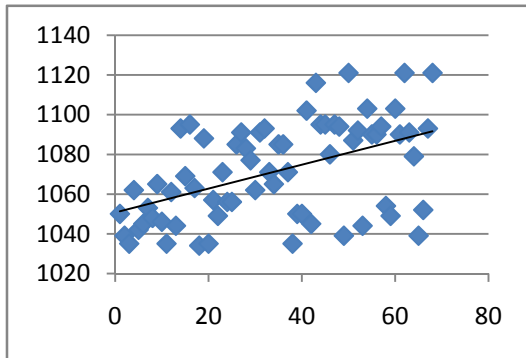
### 5.6.2 Femenina: $r=0,79$



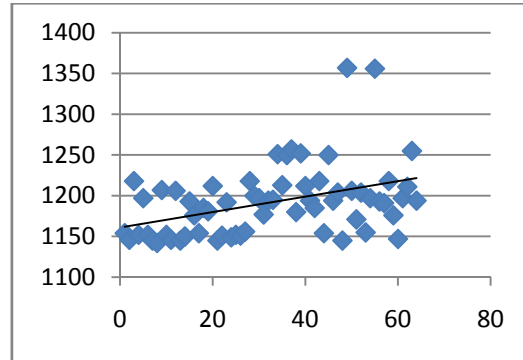
## 6. Campeonato del Mundo 2006. Lausanne (Suiza)

### 6.1 Segmento de natación

6.1.1 Masculino:  $r=0,46$

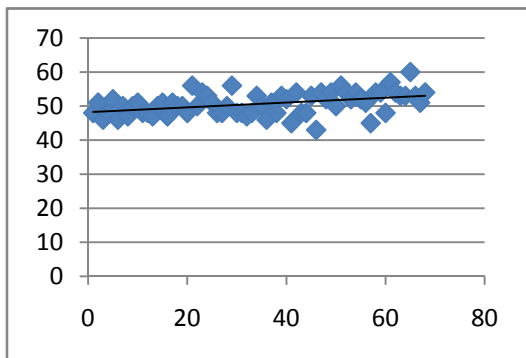


6.1.2 Femenino:  $r=0,40$

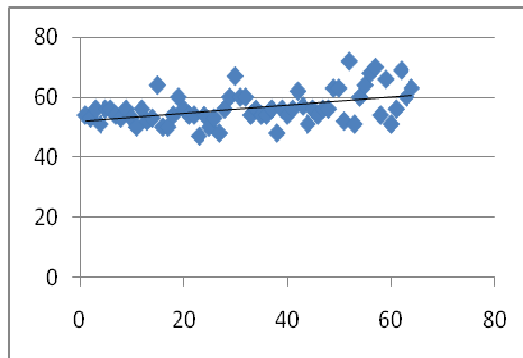


### 6.2 Transición natación-ciclismo

6.2.1 Masculino:  $r=0,43$

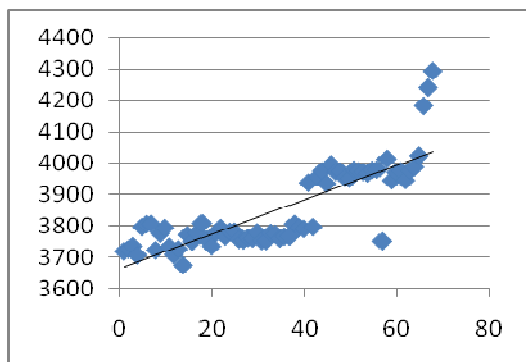


6.2.2 Femenino:  $r=0,45$

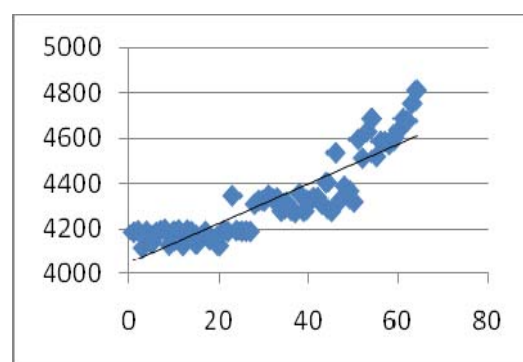


### 6.3 Segmento de ciclismo

6.3.1 Masculino:  $r=0,82$



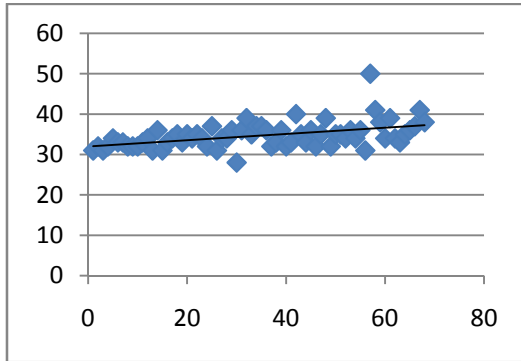
6.3.2 Femenino:  $r=0,89$



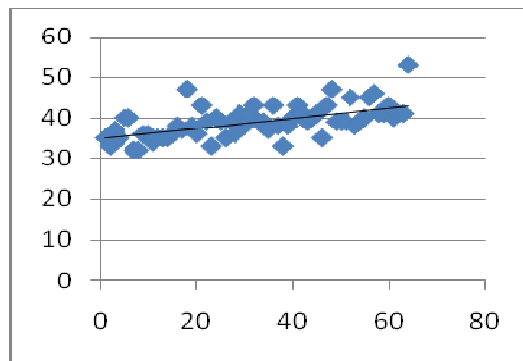


## 6.4 Transición ciclismo-carrera a pie

6.4.1 Masculino:  $r=0,48$

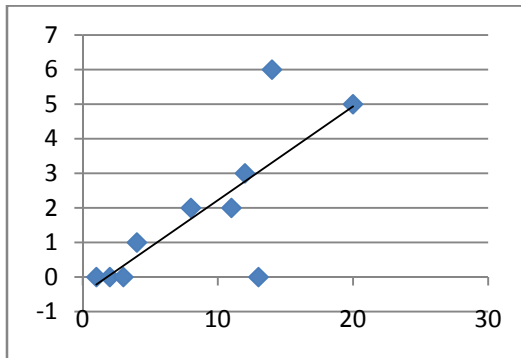


6.4.2 Femenino:  $r=0,59$

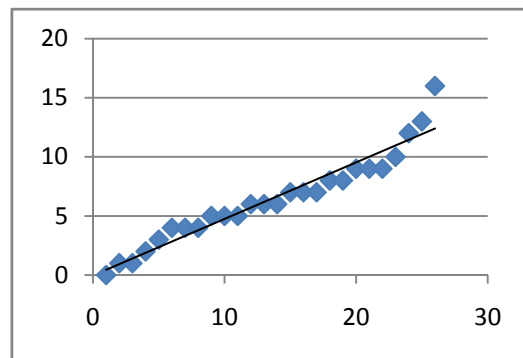


## 6.5 Tiempo perdido en la T2

6.5.1 Masculino:  $r=0,77$  (escapada)

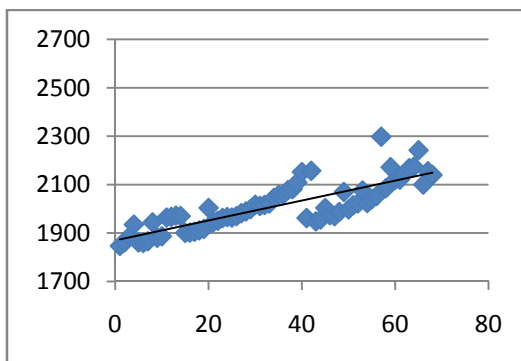


6.5.2 Femenino:  $r=0,52$  (escapada)

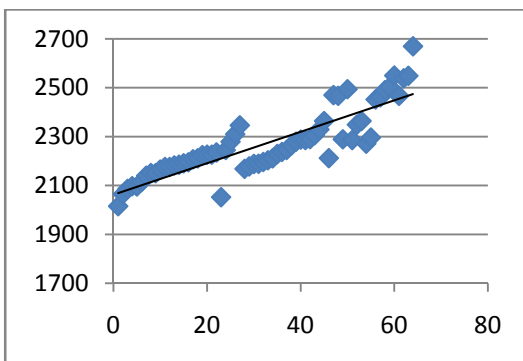


## 6.6 Segmento de carrera a pie

6.6.1 Masculino:  $r=0,83$



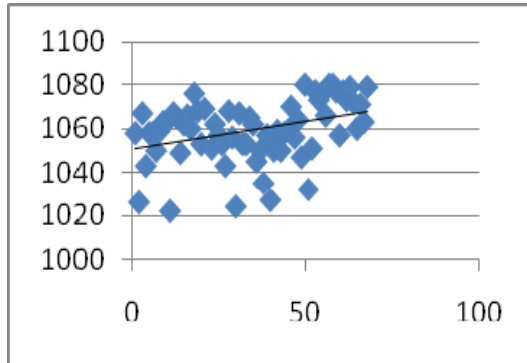
6.6.2 Femenino:  $r=0,86$



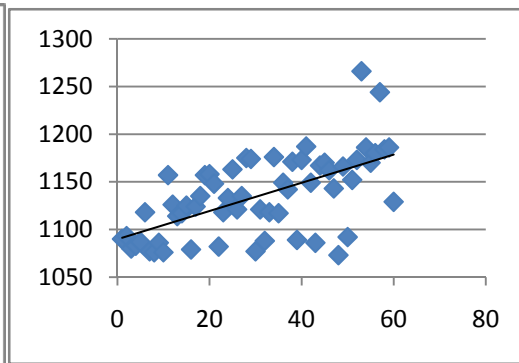
## 7. Campeonato del Mundo 2007. Hamburgo (Alemania)

### 7.1 Segmento de natación

7.1.1 Masculina:  $r=0,36$

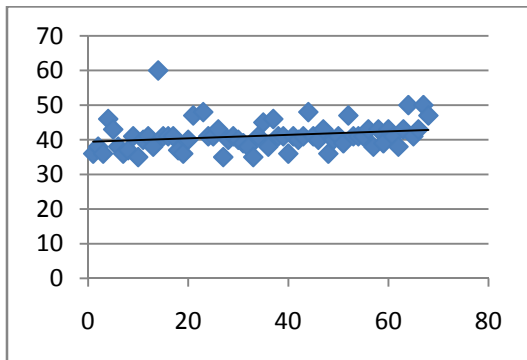


7.1.2 Femenina:  $r=0,61$

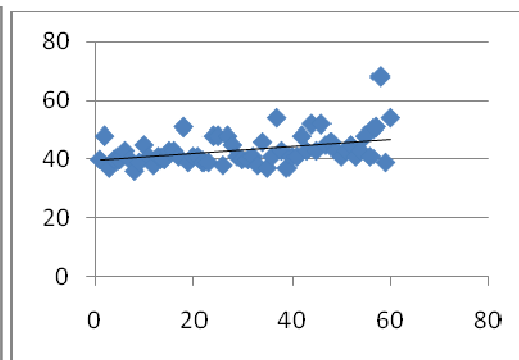


### 7.2 Transición natación-ciclismo

7.2.1 Masculina:  $r=0,23$

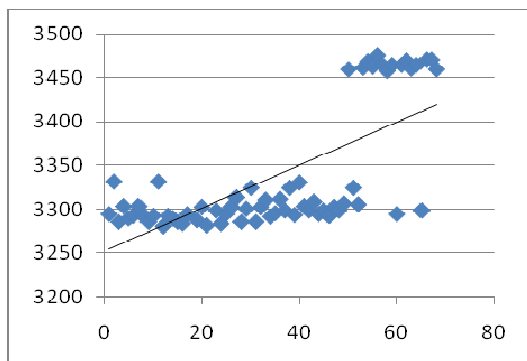


7.2.2 Femenina:  $r=0,40$

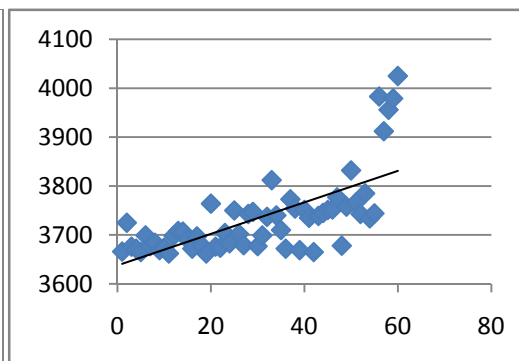


### 7.3 Segmento de ciclismo

7.3.1 Masculina:  $r=0,69$

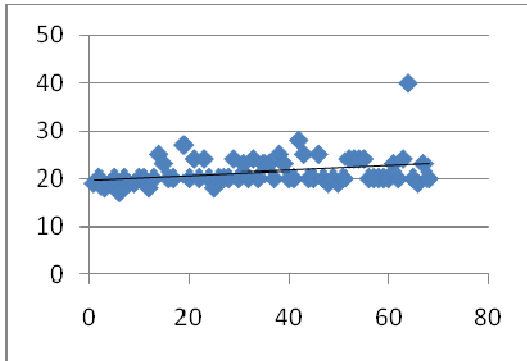


7.3.2 Femenina:  $r=0,68$

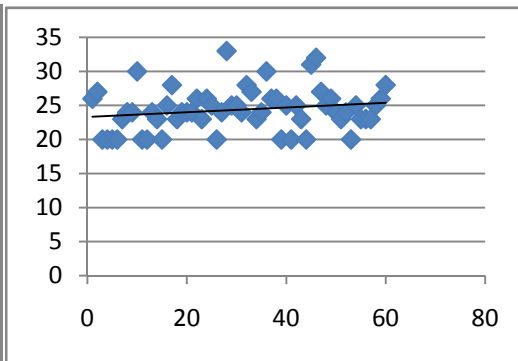


## 7.4 Transición ciclismo-carrera a pie

7.4 Masculina:  $r=0,28$

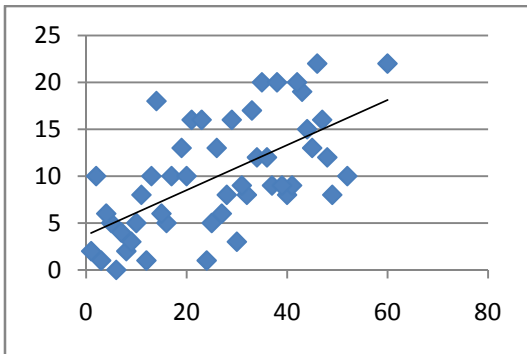


7.4.2 Femenina:  $r=0,20$

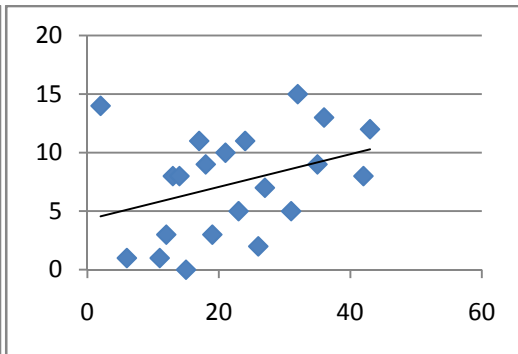


## 7.5 Tiempo perdido en la T2

7.5.1 Masculina:  $r=0,62$  (pelotón)

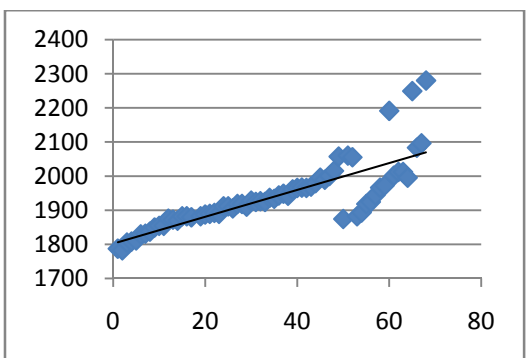


7.5.2 Femenina:  $r=0,35$  (pelotón)

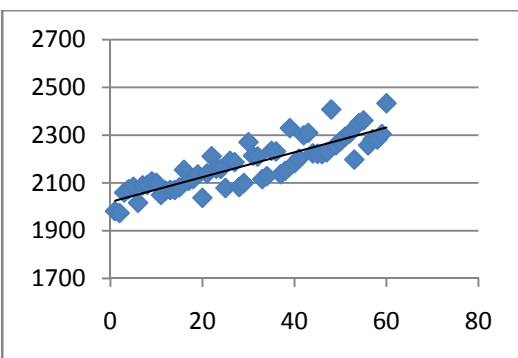


## 7.6 Segmento de carrera a pie

7.6.1 Masculina:  $r=0,81$



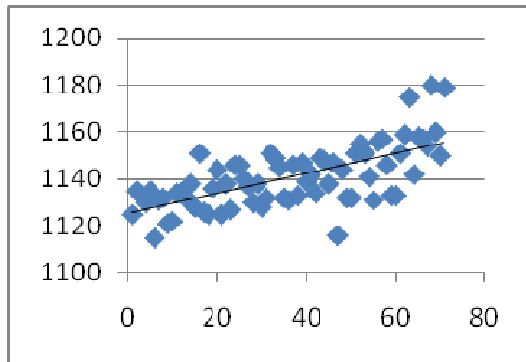
7.6.2 Femenina:  $r=0,86$



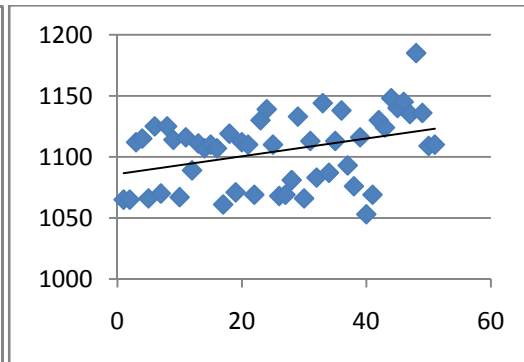
## 8. Campeonato del Mundo 2008. Vancouver (Canadá)

### 8.1 Segmento de natación

8.1.1 Masculina:  $r=0,66$

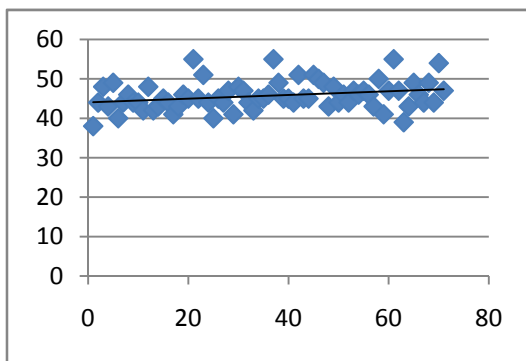


8.1.2 Femenina:  $r=0,37$

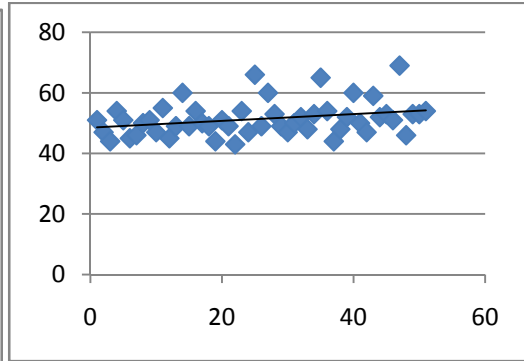


### 8.2 Transición natación-ciclismo

8.2.1 Masculina:  $r=0,27$

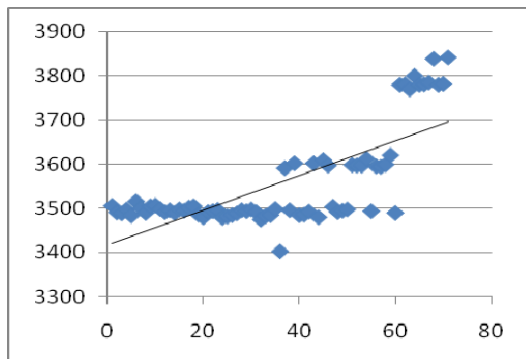


8.2.2 Femenina:  $r=0,30$

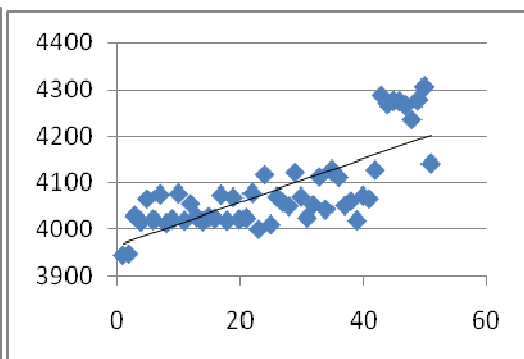


### 8.3 Segmento de ciclismo

8.3.1 Masculina:  $r=0,74$

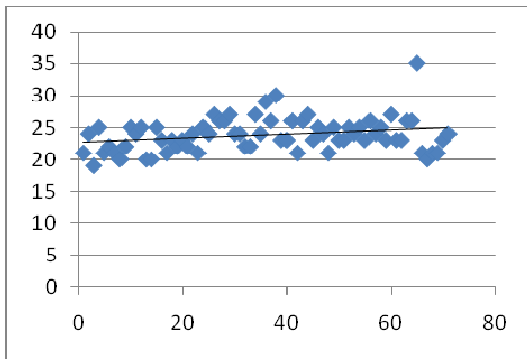


8.3.2 Femenina:  $r=0,75$

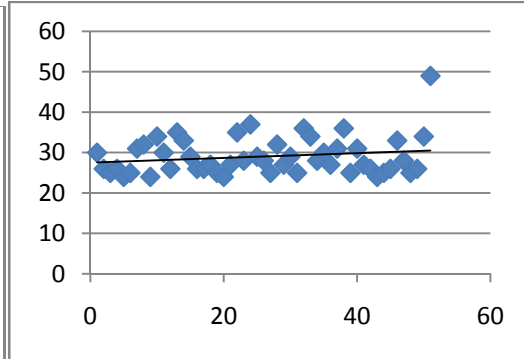


## 8.4 Transición ciclismo-carrera a pie

8.4 Masculina:  $r=0,24$

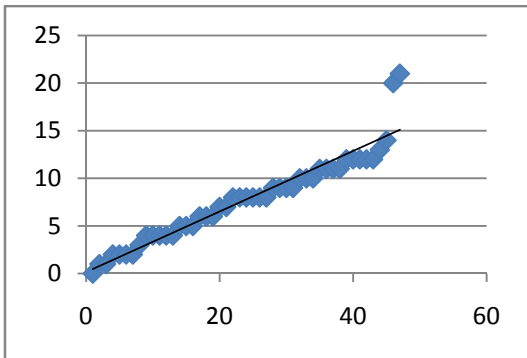


8.4.2 Femenina:  $r=0,19$

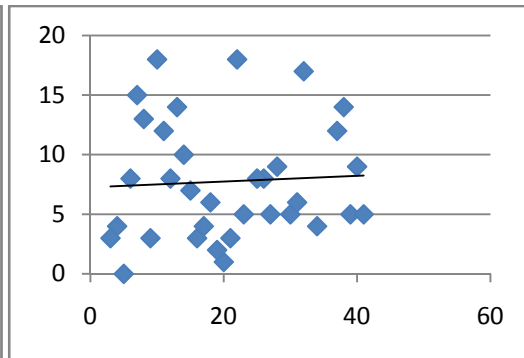


## 8.5 Tiempo perdido en la T2

8.5.1 Masculina:  $r=0,47$  (pelotón)

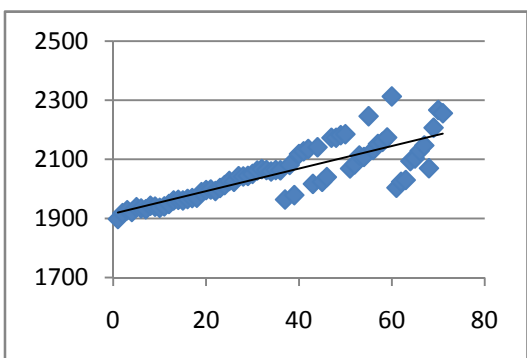


8.5.2 Femenina:  $r=0,06$  (pelotón)

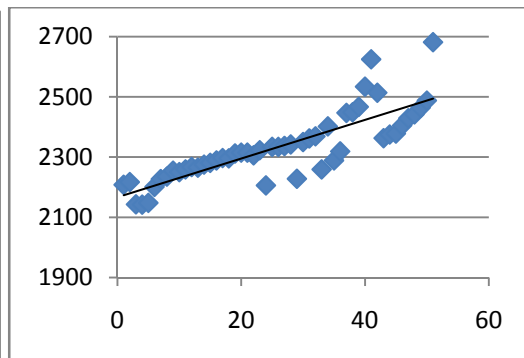


## 8.6 Segmento de carrera a pie

8.6.1 Masculina:  $r=0,82$



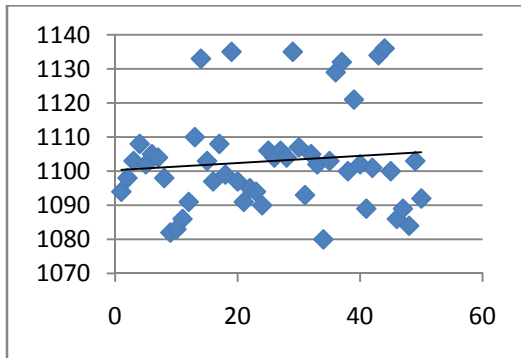
8.6.2 Femenina:  $r=0,84$



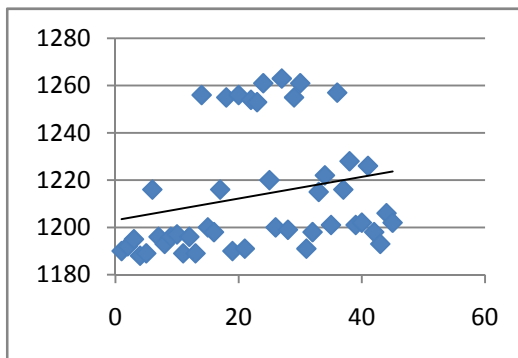
## 9. Juegos Olímpicos 2008. Pekín (China)

### 9.1 Segmento de natación

#### 9.1.1 Masculina: $r=0,10$

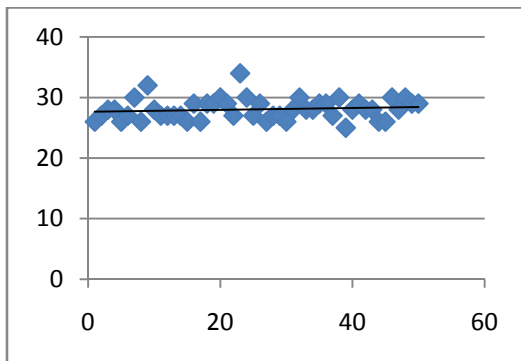


#### 9.1.2 Femenina: $r=0,23$

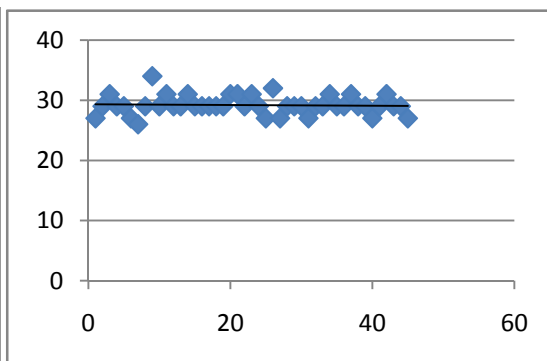


### 9.2 Transición natación-ciclismo

#### 9.2.1 Masculina: $r=0,13$

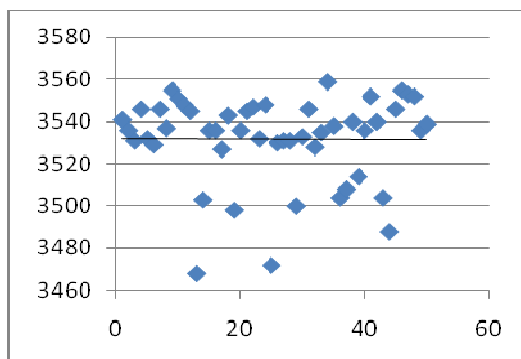


#### 9.2.2 Femenina: $r=-0,05$

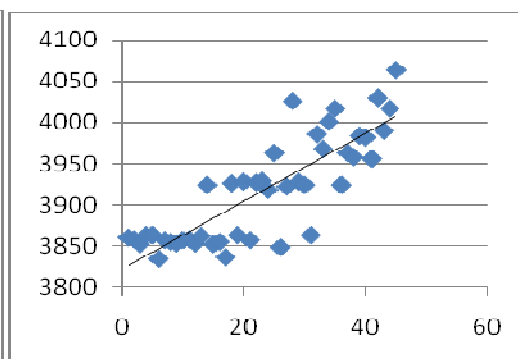


### 9.3 Segmento de ciclismo

#### 9.3.1 Masculina: $r=-0,01$

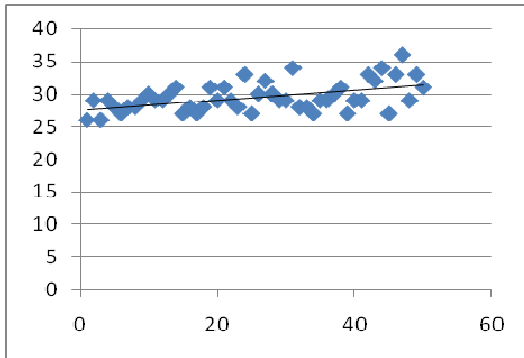


#### 9.3.2 Femenina: $r=0,83$

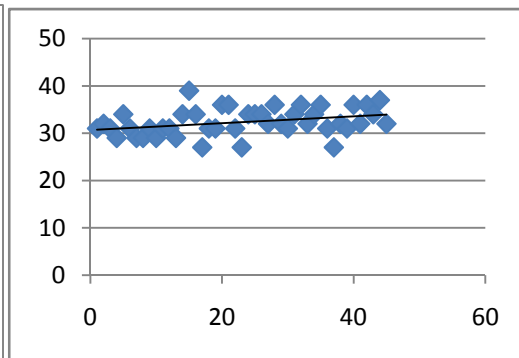


## 9.4 Transición ciclismo-carrera a pie

9.4.1 Masculina:  $r=0,49$

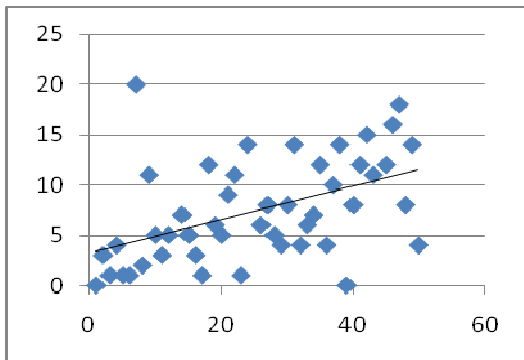


9.4.2 Femenina:  $r=0,34$

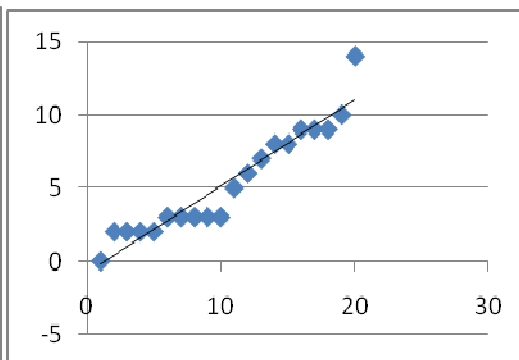


## 9.5 Tiempo perdido en la T2

9.5.1 Masculina:  $r=0,43$  (pelotón)

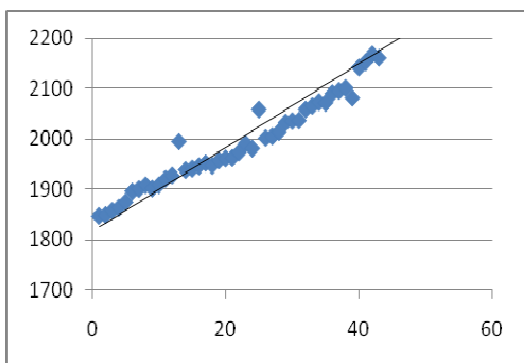


9.5.2 Femenina:  $r=0,50$  (pelotón)



## 9.6 Segmento de carrera a pie

9.6.1 Masculina:  $r=0,97$



9.6.2 Femenina:  $r=0,90$

