

Tesi doctoral presentada per En/Na

Albert BATALLA FLORES

amb el títol

**"Retroalimentación y aprendizaje motor:
influencia de las acciones realizadas de forma
previa a la recepción del conocimiento de los
resultados en el aprendizaje y la retención de
habilidades motrices"**

per a l'obtenció del títol de Doctor/a en

PEDAGOGIA

Barcelona, 14 de juny de 2005.

Facultat de Pedagogia
Departament de Teoria i Història de l'Educació



PARTE III

DISEÑOS Y ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 10: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

I. INTRODUCCIÓN

Tal y como se recoge en la parte segunda de esta Tesis, la literatura específicamente relacionada con la influencia del FBA en el aprendizaje de las habilidades motrices es extensa y variada. Mayoritariamente, las investigaciones se han desarrollado al amparo de las teorías cognitivas sobre el aprendizaje motor (especialmente la Teoría del esquema de Schmidt) y, aunque se pueden hallar diversos estudios que analizan el papel motivacional del FBA, la mayor parte de ellos se centran en sus propiedades informacionales (ver capítulo 6).

Dentro de estas coordenadas, muchas de las investigaciones publicadas estudian lo que se ha venido a denominar como el doble efecto del FBA sobre el aprendizaje motor (ver capítulo 7) y que, a grandes rasgos, puede resumirse diciendo que un FBA muy frecuente, preciso e inmediato a la ejecución tiene efectos positivos sobre la adquisición de las habilidades motrices, pero negativos sobre su retención. Este doble efecto, sobre el que no existe unanimidad a la hora de confirmarlo experimentalmente, se ha explicado acudiendo a 4 perspectivas: la hipótesis del guiado, la hipótesis de la especificidad, la hipótesis de las correcciones innecesarias y la hipótesis de las recuperaciones espaciadas (ver capítulo 7, apartados del I al IV) y se ha matizado atendiendo a la naturaleza simple / compleja de la tarea utilizada o a los efectos del aprendizaje sobre los PMG o sobre la parametrización de las habilidades aprendidas (ver capítulo 7, apartados V y VI).

Por su parte, los trabajos experimentales relacionados con el papel informacional del FBA se pueden dividir en dos grandes tipos: aquellos que se interesan sobre los efectos de la frecuencia relativa del FBA sobre el aprendizaje (IV.1) y aquellos que analizan la influencia de otras manipulaciones de esta variable en la adquisición y retención de las

habilidades motrices (IV.2). Dentro de este segundo tipo de estudios hallamos aquellos en los que se interpolan actividades diversas en el intervalo que transcurre entre la finalización de la respuesta y la recepción del FBA. Dado que en este intervalo se supone que se lleva a cabo una estimación del error recién cometido en la respuesta, es lógico que algunas investigaciones fuercen a los sujetos a realizar esta EE y que otras intenten dificultar este proceso para, de esta manera, comprobar sus efectos en el aprendizaje motor. El medio utilizado para forzar o, si se quiere, asegurar la EE por parte del aprendiz es la verbalización de esta (ver capítulo 9) mientras que, para dificultar este proceso se utilizan dos alternativas principales: proporcionar el FBA de manera inmediata o hacer que el sujeto realice una actividad interpolada que interfiera en esta estimación del error cometido.

La mayor parte de investigaciones consultadas consideran que todos aquellos medios que faciliten la EE van a ser positivos de cara al aprendizaje de las tareas experimentales y que, contrariamente, todas aquellas estrategias encaminadas a dificultar esta estimación, van a redundar en una disminución del rendimiento y del aprendizaje. Sin embargo, algunos estudios no parten de esta premisa y entienden que todos aquellos medios que aumenten el esfuerzo cognitivo invertido por el aprendiz en la fase de adquisición van a tener como consecuencia una mejora, si no del rendimiento inmediato, sí del aprendizaje (valorado mediante pruebas de retención diferida y/o de transferencia) de la tarea. Desde esta segunda perspectiva, muy relacionada con la hipótesis de las repeticiones espaciadas comentada anteriormente, la ejecución de TI puede, en determinados casos, mejorar el aprendizaje al requerir un esfuerzo cognitivo superior durante la fase de adquisición.

Dada la coexistencia de estas dos perspectivas, creemos que puede ser interesante evaluar y comparar los efectos de la EE y de la ejecución de TI en un mismo diseño experimental. Esta estrategia investigadora ya ha sido desarrollada con anterioridad (Hogan y Yanowitz 1978, Swinnen 1990) pero sin tener en cuenta la frecuencia relativa de CR (que en ambos estudios era del 100%). Por otro lado, existen muy pocas investigaciones que analicen la influencia cruzada de la frecuencia relativa de CR y la realización de EE (Guadagnoli y Kohl 2001). Nuestra opción va a combinar ambos aspectos, ya que, como detallaremos a continuación, pretendemos cruzar dos variables:

la frecuencia de recepción del CR (100% y 40%) y la realización de EE o de una TI. De esta manera, tenemos previsto crear 4 GE:

- 1) 100% EE
- 2) 40% EE
- 3) 100% TI
- 4) 40% TI

Desde la perspectiva que podríamos catalogar como tradicional, se considera que, si bien una frecuencia elevada de CR dificulta los procesos intrínsecos de detección y corrección del error (Salmoni, Schmidt y Walter 1984), la realización de EE anula este efecto ya que, de hecho, fuerza a los sujetos a llevar a cabo dichos procesos (Guadagnoli y Kohl 2001). Igualmente, desde esta perspectiva, la realización de TI tiene un efecto negativo sobre los procesos de detección del error ya que se considera que el sistema posee una capacidad limitada de procesamiento de la información que quedaría absorbida por la ejecución de esta tarea secundaria (aunque ver Marteniuk 1986 para un análisis crítico sobre este aspecto). Por este motivo es previsible (ver las hipótesis de trabajo en el capítulo 11 de esta Tercera Parte) que aquellos grupos que realicen la EE aprenderán más que los que lleven a cabo una TI y que, dentro de los primeros, las frecuencias elevadas de CR serán más efectivas que las reducidas.

Si no abandonamos la perspectiva tradicional, esta previsión se mantiene intacta aunque se catalogue nuestra tarea como compleja o se considere que el aprendizaje se va a dirigir a la parametrización de la respuesta. Tal y como se ha comentado anteriormente, en el aprendizaje de tareas complejas no se han mostrado eficaces aquellas manipulaciones del FBA encaminadas a dificultar su uso, por lo que los grupos con una frecuencia elevada de CR y que realicen la EE son los que, a priori, mejor tasa de aprendizaje deberían mostrar (ver capítulo 9). Igualmente, en el aprendizaje de la parametrización de las habilidades se ha visto que la escasez de información sobre la respuesta origina, presumiblemente, un deterioro de los esquemas encargados de su regulación y que, de esta manera, aquellos grupos que dispongan de más cantidad de CR y de mejores condiciones para su utilización deberían ser los que más aprendieran. Antes de continuar creemos necesario aclarar que descartamos la hipótesis de la especificidad ya que la totalidad de investigaciones específicas consultadas coinciden en

negarla (ver capítulo 7). Igualmente, dado que el aprendizaje de nuestra tarea se dirige más a su parametrización que al establecimiento de su patrón fundamental, descartaremos la hipótesis de las correcciones innecesarias, ya que esta se refiere al aprendizaje de los PMG.

Por otro lado, desde la perspectiva del “esfuerzo cognitivo” (Marteniuk 1986, Magill 1988, Sherwood y Lee 2003) se sostiene que aquellas manipulaciones experimentales que dificulten el uso del FBA van a resultar beneficiosas en la retención de las habilidades, por lo que se puede suponer que aquellos grupos que reciban CR con menor frecuencia y que, además, deban realizar TI, serán los que mejores resultados obtengan en las pruebas de retención.

II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En esta investigación se evaluarán y compararán los efectos cruzados de:

- a) una frecuencia alta (100%) o baja (40%) de CR, y
- b) la realización, en el intervalo pre – CR, de una estimación del error o la ejecución de una tarea interpolada

sobre el aprendizaje y la retención de una habilidad motriz discreta como es el putt de golf.

CAPÍTULO 11: OBJETIVOS E HIPÓTESIS

I. OBJETIVOS

- 1) Analizar el papel del CR en la optimización del aprendizaje de una habilidad motriz – deportiva de tipo discreto: el putt de golf.
- 2) Destacar el papel de los procesos cognitivos que tienen lugar durante el intervalo pre-CR.
- 3) Analizar el efecto del esfuerzo cognitivo en el aprendizaje de las habilidades motrices discretas.
- 4) Demostrar que se puede investigar de manera correcta sobre el CR utilizando tareas ecológicas y diseños simples y al alcance de la mayoría de investigadores.

II. HIPÓTESIS

- 1) Existirán diferencias significativas entre el rendimiento y aprendizaje del grupo 100EE y el del resto de los grupos, de tal manera que este grupo obtendrá mejores resultados que los demás.
- 2) Existirán diferencias significativas entre el rendimiento y aprendizaje del grupo 40TI y el del resto de los grupos, de tal manera que este grupo obtendrá peores resultados que los demás.
- 3) No existirán diferencias significativas entre el rendimiento y aprendizaje de los grupos 100TI y 40EE.

4) No existirán diferencias significativas en el rendimiento y aprendizaje ligadas al género de los participantes.

5) No existirá una correlación significativa entre la edad de los participantes y su rendimiento y aprendizaje.

CAPÍTULO 12: METODOLOGÍA

En este capítulo se procederá a una revisión a fondo de las diferentes características del diseño experimental que hemos utilizado. Esta revisión se estructurará en 6 apartados:

I) Participantes

II) Tarea y aparatos

III) Fases

IV) Intentos y bloques de las diferentes fases

V) Modalidades de transmisión de la información utilizadas

VI) GE utilizados

Igualmente, cada apartado constará de tres subapartados: en el primero (“**Diseño**”) se describirán de manera exhaustiva las condiciones experimentales utilizadas, en el segundo (“**Justificación**”) se expondrán los motivos que han llevado a su determinación y, finalmente, en el tercero (“**Relación con los estudios publicados**”) se compararán las características de nuestro diseño con las que se pueden hallar en las 109 investigaciones que, de manera directa, se han consultado para establecerlas.

De manera complementaria, hemos considerado oportuno resumir, en la tabla 12.1, las principales características de la parte experimental de esta Tesis.

POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> € 87 Voluntarios, estudiantes de la Universidad de Barcelona. € La distribución en GE se hizo al azar, manteniéndose un número similar de hombres y mujeres en cada GE
TAREA	<ul style="list-style-type: none"> € Putt de golf, desde una distancia de 2 m hacia una franja de referencia de 20 cm de ancho. € Se registró la distancia desde el punto en que se detenía la pelota hasta la zona establecida como diana.
DISEÑO EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> € Grupos experimentales <ul style="list-style-type: none"> € 100EE: Después de cada intento debían efectuar una EE y, posteriormente, recibían CR. € 40EE: Después de cada intento debían efectuar una EE y, en aquellos intentos en que les correspondía (40%) recibían CR. € 100TI: Después de cada intento debían efectuar una tarea interpolada y, posteriormente, recibían CR. € 40TI: Después de cada intento debían efectuar una tarea interpolada y, en aquellos intentos en que les correspondía (40%) recibían CR € Fases, Bloques e Intentos: <ul style="list-style-type: none"> € Fase de adquisición: 1 sesión de 8 bloques de 10 intentos. EE, TI y CR según GE. € Fase de retención inmediata: 5' después de finalizada la fase de adquisición, 2 bloques de 10 intentos sin EE, TI ni CR. € Fase de retención diferida: 24 h después de finalizada la fase de adquisición, 2 bloques de 10 intentos sin EE, TI ni CR.
PROCEDIMIENTO	
<p>A la hora convenida, el participante se presentaba en la sala cubierta donde tenía lugar la investigación. Después de leer las instrucciones, efectuar las preguntas que considerase oportunas y firmar un documento conforme conocía las condiciones experimentales y aceptaba formar parte del estudio, realizaba tres intentos de familiarización. Posteriormente iniciaba la fase de adquisición (8 bloques de 10 intentos) que se desarrollaba siempre de la misma manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se situaba la pelota en un punto fijo marcado en el suelo y se efectuaba el golpeo. ▪ Inmediatamente después del golpeo, se interponía entre el participante y la zona de referencia un plafón opaco lo suficientemente grande como para impedir la visión y, de esta manera, evitar el CR. ▪ Simultáneamente se pedía al participante que efectuara una estimación del error cometido (grupos 100 y 40 EE) o respondiera a unas preguntas hechas por el examinador (grupos 100 y 40 TI). ▪ Una vez realizada la EE o la TI se procedía de manera diferente según el GE: <ul style="list-style-type: none"> € En los GE 100EE y 100TI se retiraba el plafón y se informaba verbalmente sobre el resultado obtenido (en el 100% de los intentos). € En los GE 40EE y 40TI se proporcionaba CR sólo en un 40% de intentos. En los intentos sin CR, de manera previa al desplazamiento del plafón se procedía a retirar la pelota y no se informaba verbalmente sobre el resultado obtenido. <p>Finalizada la fase de adquisición, se dejaban pasar 5' y se iniciaba la fase de retención inmediata que consistía, para todos los grupos, en la realización de 2 bloques de 10 intentos sin CR, ni EE ni TI. 24 horas después tenía lugar la fase de retención diferida, en la que se llevaban a cabo 2 bloques de 10 intentos sin CR, ni EE ni TI.</p> <p>Finalmente, los participantes recibían un certificado con el que se acreditaba su participación en la investigación.</p>	

Tabla 12.1: Características metodológicas principales de la parte experimental de esta Tesis.

I. PARTICIPANTES

I.1. DISEÑO

87 Estudiantes de la Diplomatura de Maestro Especialista en Educación Física de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Barcelona (UB), distribuidos en 4 GE. Se excluyeron de la muestra todas aquellas personas que practicaban o hubieran practicado asiduamente (se estableció el criterio de 4 veces o más al mes) el golf o algunas de sus variedades (“Pitch and putt”, minigolf, etc.).

La participación en el estudio se hizo de manera voluntaria, no recibiendo a cambio ningún tipo de compensación, ni académica ni económica. Todos los sujetos debían firmar un escrito en el que certificaban que conocían y aceptaban las condiciones en las que se desarrollaba su participación en la investigación. Igualmente, a todos los participantes se les ha extendido un certificado firmado por el Director del Departamento de Didáctica de la Expresión Musical y Corporal de la Universidad de Barcelona, con el que se acredita su participación en el estudio.

En la distribución de participantes por GE se optó por asignar una proporción equivalente de hombres y mujeres (cerca al 50%) para, de esta manera, eliminar los posibles sesgos relacionados con el género de los sujetos. Aparte de esta consideración se utilizó el azar como criterio secundario de distribución. No se tuvo presente la dominancia lateral de los participantes ya que se dispuso de un “putter” especial para zurdos.

La edad media de los participantes (44 hombres y 43 mujeres) se situó en los 20’7 años (desviación estándar = 2’7).

En la tabla 12.2 se muestran las características específicas de la población de cada GE.

GE	n	Edad			n	%	Edad	
		media	sd				media	sd
100EE	24	20.5	1.8	♂	11	45.8%	20.4	2.0
				♀	13	54.2%	20.1	1.7
40EE	22	21.2	3.6	♂	12	54.5%	22.4	4.5
				♀	10	45.4%	19.7	1.0
100TI	21	20.7	2.9	♂	11	54.2%	20.7	3.5
				♀	10	45.8%	20.7	2.4
40TI	20	20.7	2	♂	10	50%	20.2	1.7
				♀	10	50%	21.2	1.9

Tabla 12.2: Características específicas de la población de cada GE

I.2 JUSTIFICACIÓN

La elección de alumnos de la Facultad de Formación del Profesorado se fundamentó en la accesibilidad, motivada por la dedicación laboral del autor de la Tesis. Tal y como se mostrará más adelante, el tipo de población escogido coincide plenamente con la mayoría de los estudios consultados.

Con la exclusión de la muestra de aquellas personas que tuvieran un contacto asiduo con el golf o con alguna de sus variantes, se pretendió evitar los sesgos que la presencia de sujetos expertos en la tarea utilizada podrían suponer.

No se vio necesaria una compensación económica para fomentar la participación en el estudio. Por otro lado, la normativa académica de la División de Ciencias de la Educación de la UB, no posibilitaba el reconocimiento de créditos de libre configuración del Currículum mediante la participación como sujetos en proyectos de investigación, por lo que no se pudo recompensar de esta manera a los estudiantes. Igualmente, para aumentar la implicación de los participantes en el aprendizaje de la tarea, se consideró la posibilidad de premiar económicamente el rendimiento alcanzado (no la mera participación en el estudio). Sin embargo se desestimó esta opción, por dos motivos:

- a) En primer lugar, somos de la opinión de que la inclusión de una medida de este tipo puede originar la aparición de sesgos importantes en los resultados, atendiendo al diferente efecto que puede llegar a ocasionar en los participantes.

b) En segundo lugar, no hemos hallado constancia de una medida similar en ninguno de los estudios e investigaciones consultados.

I.3. RELACIÓN CON LOS ESTUDIOS PUBLICADOS

		n	%		
PROCEDENCIA	UNIVERSITARIOS	94	86.2		
	NO UNIVERSITARIOS	15	13.8	Diferentes edades	8
				Enfermos	2
				Adultos	5

Tabla 12.3: Procedencia de la población en las investigaciones consultadas (n = 109). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación

PROCEDENCIA DE LA POBLACIÓN

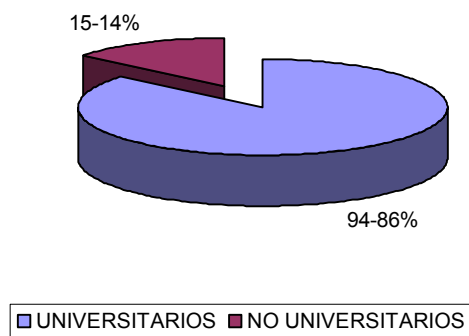


Figura 12.1: Procedencia de la población en las investigaciones consultadas

PROCEDENCIA DE LA POBLACIÓN NO UNIVERSITARIA

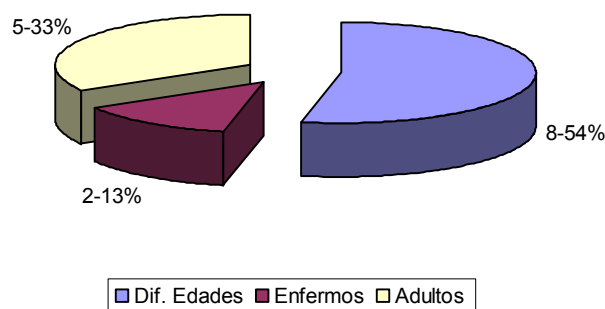


Figura 12.2: Procedencia, en las investigaciones consultadas, de la población cuando esta no está compuesta por estudiantes universitarios

TAMAÑO DE LA MUESTRA	Min.	Max.	Media	Sd	moda
	8	> 300	52.3	36.7	48

Tabla 12.4: Estadística descriptiva del tamaño de la muestra de las investigaciones consultadas (n = 109)

TAMAÑO DE LA MUESTRA (en franjas de 20 sujetos)	n	%
1 – 20	7	6.4
21 – 40	42	38.5
41 – 60	36	33.0
61 – 80	13	11.9
81 – 100	3	2.7
Más de 100	8	7.3

Tabla 12.5: Tamaño de la muestra (agrupado en franjas de 20 participantes) en las investigaciones consultadas (n = 109). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

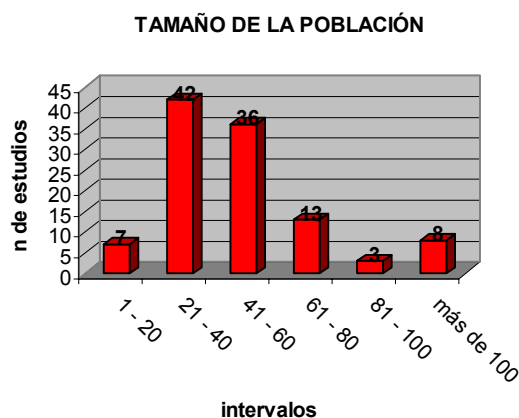


Figura 12.3: Tamaño de la muestra (agrupado en franjas de 20 participantes) en las investigaciones consultadas

TAMAÑO DE LOS GE	Min.	Max.	Media	Sd	moda
	4	80	14.8	8.4	12

Tabla 12.6: Estadística descriptiva del tamaño de los GE en las investigaciones consultadas (n = 107)

TAMAÑO DE LOS GE (en franjas variables)	n	%
1 – 10	31	28.9
11 – 15	47	43.9
16 – 20	18	16.8
21 - 25	5	4.7
Más de 26	6	5.6

Tabla 12.7: Tamaño de los GE (agrupado en franjas variables) en las investigaciones consultadas (n = 107). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

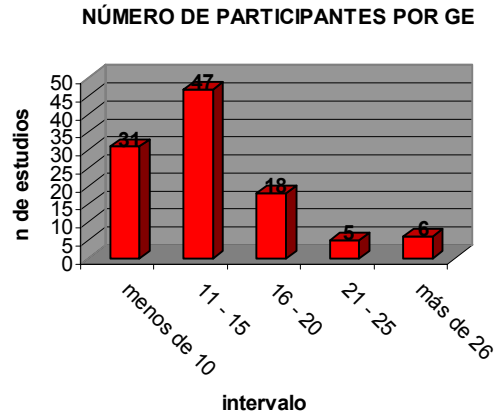


Figura 12.4: Número de participantes por GE (en franjas variables) en las investigaciones consultadas

UTILIZACIÓN DE PRUEBA INICIAL	n	%		n	%
NO	99	93.4			
SI	7	6.6	La usan para formar GE	3	2.8
			No la usan para formar GE	4	3.8

Tabla 12.8: Inclusión y, en su caso, utilización de la prueba inicial en las investigaciones consultadas (n = 106). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

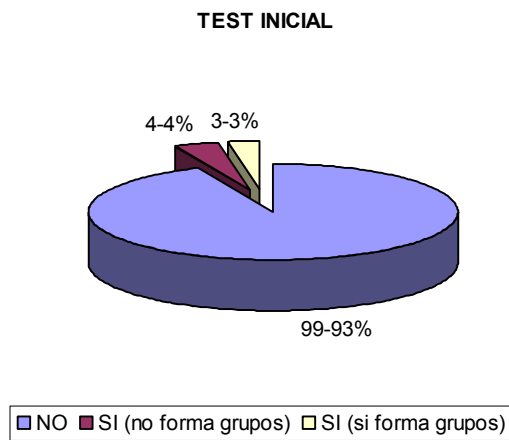


Figura 12.5: Utilización de prueba inicial en las investigaciones consultadas

EXCLUSIÓN DE PARTICIPANTES CON EXPERIENCIA PREVIA	n	%
NO	104	98.1
SI	2	1.9

Tabla 12.9: Exclusión de los participantes con experiencia previa (en la tarea utilizada) en las investigaciones consultadas (n = 106). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

CONSIDERACIÓN DEL GÉNERO EN LA FORMACIÓN DE GE	n	%		n	%
GRUPOS DE UN SOLO GÉNERO	16	16.3			
NO SE TIENE PRESENTE	34	34.7			
SÍ SE TIENE PRESENTE	48	48.9	50% ♂ / 50% ♀	25	25.5
			Ratio predefinida	23	23.4

Tabla 12.10: Consideración, en los estudios consultados (n = 98), del género de los participantes a la hora de formar GE. En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

CONSIDERACIÓN DEL GÉNERO DE LOS PARTICIPANTES PARA FORMAR GE

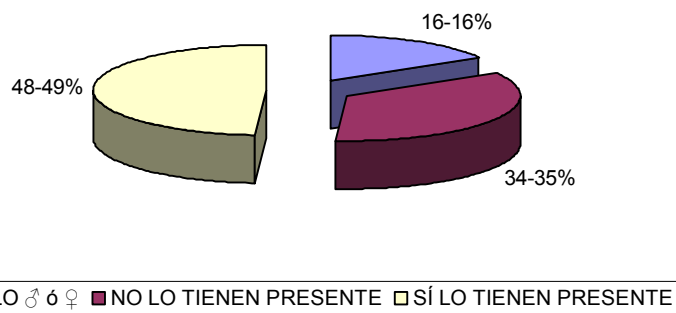


Figura 12.6: Consideración, en las investigaciones consultadas, del género de los participantes a la hora de formar GE

DISTRIBUCIÓN POR GÉNEROS CUANDO SÍ SE TIENE PRESENTE ESTA CARACTERÍSTICA

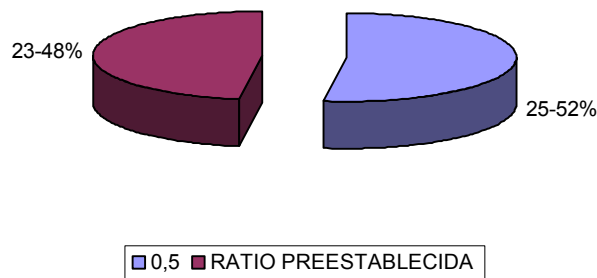


Figura 12.7: Distribución por géneros, en las investigaciones consultadas, cuando esta característica sí que se tiene presente

COMPENSACIÓN A LOS PARTICIPANTES	n	%		n	%
NO	33	38.4			
SI	53	61.6	Créditos	41	77.3
			Económica	9	17
			A escoger créditos / económica	3	5.7

Tabla 12.11: Compensación, en los estudios consultados (n = 86), a los participantes en la investigación. En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

COMPENSACIÓN POR LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

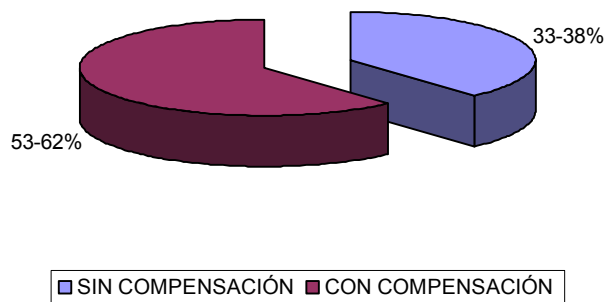


Figura 12.8: Compensación, en los estudios consultados, a los participantes en la investigación

TIPO DE COPENSACIÓN CUANDO ESTA EXISTE

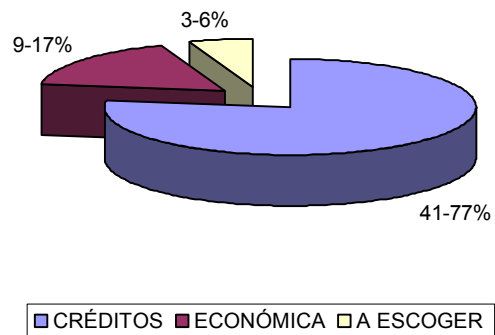


Figura 12.9: Tipo de compensación, en los estudios consultados, cuando esta existe

II. TAREA Y APARATOS

II.1. DISEÑO

Se ha utilizado una tarea de precisión consistente en el golpeo, con un putter, de una pelota de golf con la intención de que esta se detenga dentro de una zona de referencia. Tanto el putter (siempre el mismo, con la excepción de los sujetos zurdos, que utilizaban un putter adaptado) como las pelotas utilizadas (siempre las mismas) eran reglamentarios.

La pelota permanecía estática y en un punto determinado antes del golpeo. La distancia existente entre el punto de golpeo y la zona de referencia era de 2 metros, siendo dicha zona una franja de 20 cm de ancho. 1'5 m antes y 4 m después de esta zona se hallaban marcados sectores de 5 cm, que servían para evaluar el registro cuando éste no conseguía situarse en el blanco. El golpeo de la pelota con el putter debía ser seco, sin acompañamiento evidente de la pelota. Igualmente, el palo se agarraba con ambas manos. Por su parte, la trayectoria de la pelota no debía separarse en ningún momento de la superficie del suelo. La superficie en la que se desarrolló la parte experimental era sintética, correspondía a una instalación deportiva cubierta y no mostraba ni irregularidades ni desniveles que pudieran incidir en el resultado. Sea como sea, todos los sujetos realizaron todos los intentos (tanto en la fase de adquisición como en las dos de retención) exactamente en el mismo lugar, por lo que la influencia del terreno, caso de existir, no debía afectar a las diferencias entre participantes.

En el momento del golpeo el sujeto tenía el blanco a la vista, pero inmediatamente después de efectuarlo se le privaba de visión relativa al punto donde ha ido a parar la pelota. Para ello se utilizaba un plafón rectangular con ruedecillas (una pizarra), que el investigador desplazaba justo delante de donde se hallaba el sujeto. Simultáneamente, el sujeto debía, bien responder a las preguntas del investigador (grupos 100 TI y 40 TI), bien efectuar una EE cometido (grupos 100 EE y 40 EE). Las TI eran idénticas para todos los sujetos encuadrados en los grupos que las incluían. Los participantes decidían libremente si las preguntas (y por consiguiente las respuestas) se hacían en castellano o en catalán.

La puntuación obtenida en cada intento se determinó de la siguiente manera:

- a) Se asignaban 0 puntos cuando la pelota se detenía dentro de la zona de referencia.
 - b) Se asignaban 5, 10, 15, 20,..., 100, 105,... puntos cuando la pelota se detenía en el sector situado a 5, 10, 15, 20,..., 100, 105,... cm de la zona de referencia, independientemente de que la pelota se detuviera antes o después de ésta.
- (Por lo que, a menor puntuación, mejor rendimiento)

En aquellos intentos en los que, según las condiciones experimentales que se detallarán más adelante, se debía proporcionar CR, el examinador desplazaba el plafón antes de retirar la pelota a la vez que informaba al sujeto verbalmente sobre el resultado obtenido. De esta manera, el CR se recibía de manera verbal y visual. Contrariamente, cuando no correspondía recibir FBA, la pelota era retirada de manera previa a la separación del plafón, por lo que el sujeto no recibía ni podía obtener ningún tipo de información sobre el resultado obtenido.

En las figuras 12.10 y 12.11 se representan, de manera esquemática, los aspectos comentados en este apartado.

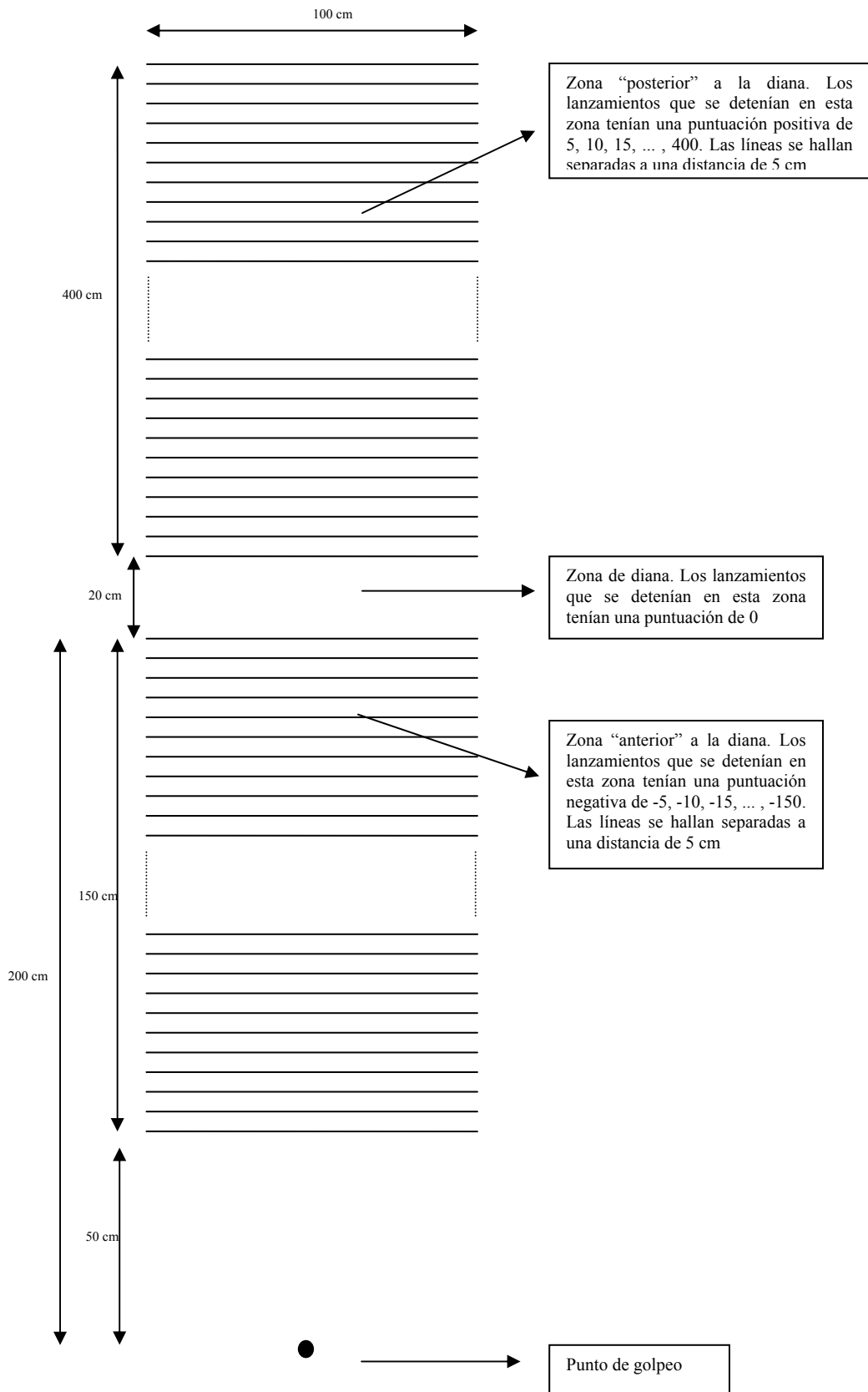


Figura 12.10: Zonas y medidas del espacio donde se desarrolló la parte experimental de esta Tesis

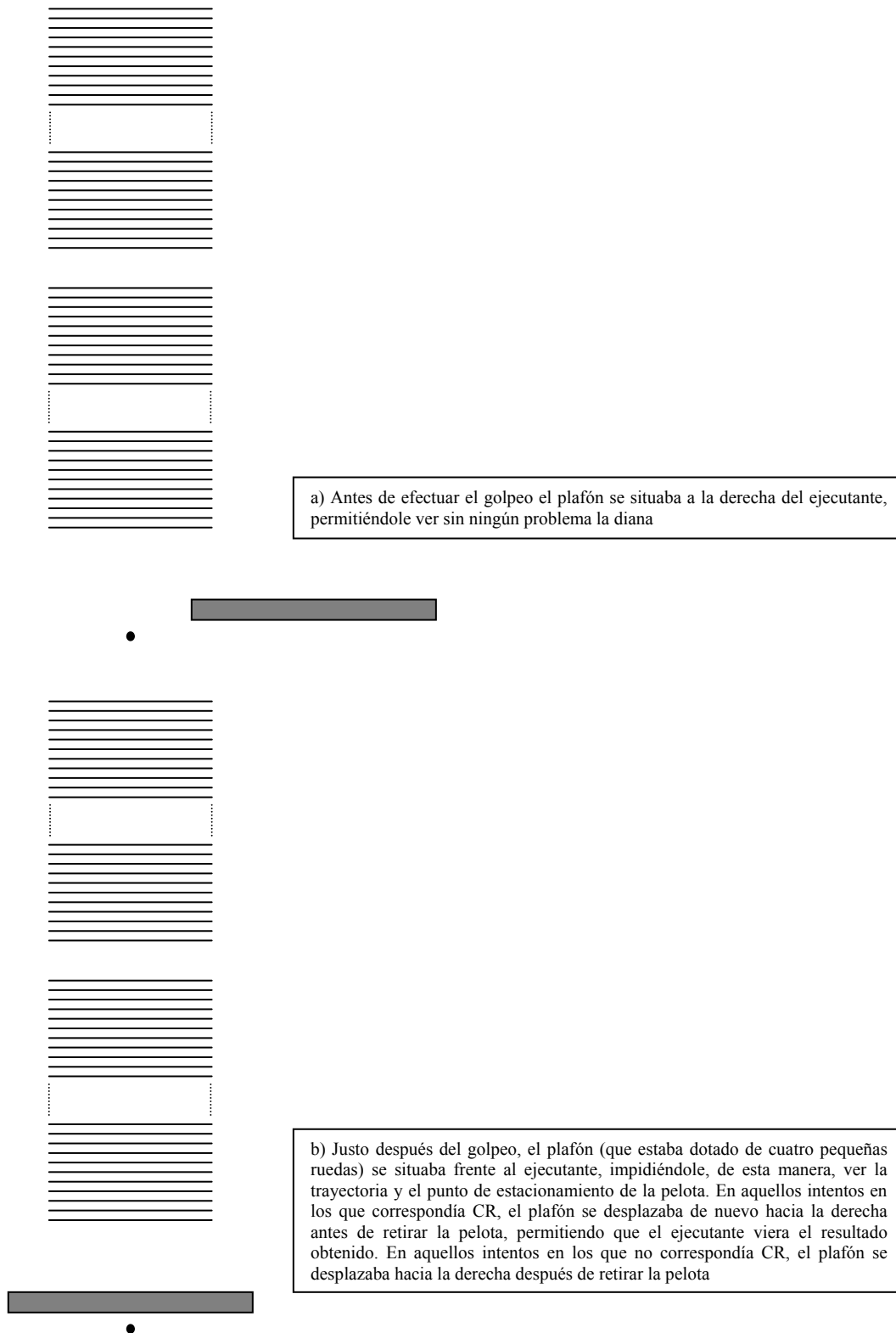


Figura 12.11: Procedimiento seguido para permitir o impedir la visión de los participantes

II.2. JUSTIFICACIÓN

Analizando las investigaciones publicadas sobre aprendizaje motor, más concretamente sobre la influencia que en éste ejerce el CR, podemos distinguir dos grandes tipos de tareas utilizadas. Por un lado tenemos aquellas que podríamos denominar **simples o de laboratorio** y, por otro, aquellas que se podrían catalogar como **complejas o de carácter más ecológico**. Sin ánimo de ser exhaustivos proponemos algunos de los criterios que permiten diferenciar uno y otro tipo de tareas:

a) Similitud de la tarea con alguna actividad cotidiana o especializada.

Mientras que las tareas complejas suelen responder, de forma más o menos fiel, a un modelo extraído de la vida cotidiana (normalmente una actividad deportiva), las simples no cumplen este requisito. Así, dentro de las primeras podemos poner como ejemplo la utilización de elementos técnicos del tenis (Landin y Cutton 1990) o del voleibol (Zubiaur, Oña y Delgado 1999), mientras que como muestra de las segundas podemos citar la tarea utilizada por Gable, Shea y Wright (1991) consistente en ejercer el 50% de la fuerza máxima voluntaria isométrica

b) Grado de participación segmentaria / grados de libertad puestos en acción.

Las tareas simples suelen implicar la puesta en acción de uno o de muy pocos segmentos corporales, mientras que las complejas acostumbran a contar con una mayor participación corporal. Igualmente, y como consecuencia lógica de lo anterior, las tareas simple ponen en juego muy pocos grados de libertad de movimiento, mientras que las complejas implican un mayor grado de libertad articular. Como ejemplo de las primeras podemos destacar la tarea utilizada en el experimento 1 de Buekers, Magill y Hall (1992) consistente en levantar un dedo coincidiendo con una señal ambiental. Contrariamente, como ejemplo claro de las segundas, podemos citar el uso de un simulador del “slalom” de esquí, donde se pone en juego una gran parte de los segmentos corporales, en la investigación de Wulf, Shea y Matschiner (1998)

c) Intensidad de la actividad muscular implicada. Normalmente, las tareas catalogadas como simples exigen niveles bajos o muy bajos de actividad muscular, mientras que las complejas suelen precisar niveles medios o altos. Valga como ejemplo de las primeras la tarea utilizada por Lai y Shea (1998) consistente en reproducir una secuencia temporal determinada presionando el

teclado de un ordenador. En contrapartida, y como ejemplo del segundo tipo de tareas, podemos destacar la investigación de Kernodle y Carlton (1992) que utiliza el lanzamiento de distancia de una pelota con una mano.

d) Grado de implicación de los procesos decisionales. Normalmente las tareas simples implican una participación mínima, o incluso nula, de los procesos de decisión, mientras que estos juegan un papel más importante (dentro de las limitaciones lógicas que supone su utilización en trabajos de investigación básica o fundamental) en las tareas complejas. Como ejemplo de las primeras podemos destacar la tarea de reproducción de fuerza isométrica utilizada por Wright, Smith-Munyon y Sidaway (1997), mientras que como ejemplo de las segundas citaremos la tarea de equilibrio en un estabilómetro utilizada por Shea y Wulf (1999).

e) Motricidad fina / gruesa. Aun a sabiendas de la dificultad de establecer fronteras claras entre ambos tipos de respuesta motriz, podemos hallar que las tareas simples se ajustan con bastante claridad al concepto tradicional de motricidad fina, mientras que las complejas lo hacen, de manera clara, con el de motricidad gruesa. Esto no sólo se hace palpable si atendemos al número de grupos musculares utilizados (de este aspecto ya hemos hablado anteriormente) sino también si nos fijamos en el grado de precisión requerido. Exponentes claros de lo que acabamos de comentar los hallamos, por lo que respecta a las tareas simples, en las actividades de posicionamiento lineal utilizadas en diferentes investigaciones (Newell y Kennedy 1978, Reeve y Magill 1981, Sparrow 1995, etc.) y, en lo tocante a las complejas, en el ya citado lanzamiento de distancia utilizado por Kernodle y Carlton (1992).

La utilización de las tareas simples se ha justificado atendiendo a que permiten un superior grado de control de las condiciones experimentales, lo que facilita la obtención de conclusiones aplicables en la investigación básica o fundamental (Adams 1971, Meijer y Roth 1988). El argumento más utilizado para defender la utilización de tareas complejas o ecológicas radica en las mayores posibilidades que estas proporcionan a la hora de buscar una aplicación práctica de los resultados obtenidos (Zubiaur, Oña y Delgado 1999). Dicho con otras palabras, podríamos afirmar que las tareas simples se caracterizan por responder de manera clara e inequívoca a las necesidades planteadas por la investigación que se lleva a cabo, sacrificando su relación con las actividades

reales puestas en juego por el ser humano, mientras que las tareas complejas pierden parte de esta validez experimental para, como contrapartida, permitir una mayor aplicación práctica.

La opción que hemos tomado para nuestra investigación podría clasificarse como una tarea de tipo intermedio entre las simples y las complejas. Esta afirmación la hacemos fundamentándonos en los siguientes aspectos:

- a) Formalmente, la tarea en sí tiene un claro referente en la actividad deportiva, ya que, de hecho, consiste en una variante poco modificada del “putt” utilizado en el golf.
- b) Las condiciones de ejecución, sin embargo, están más cercanas a las propias de las tareas de laboratorio que a las puramente ecológicas, ya que se da una elevadísima estabilidad ambiental y se busca un alto grado de control, tanto de la ejecución como del registro de los resultados.
- c) Los grados de libertad presentes en la actividad escogida se hallan, bajo nuestro punto de vista, en un punto intermedio entre ambos tipos de tareas: ni se trata de una actividad que implique a uno o pocos segmentos de manera aislada, ni, por el contrario, se trata de una actividad altamente compleja que afecte a la práctica totalidad de los segmentos corporales.
- d) Igualmente, se han reducido prácticamente al mínimo, los aspectos decisionales presentes en la ejecución de la tarea.
- e) Finalmente, la distancia a la que se ha situado el blanco (2 metros) simplifica su ejecución.

Esta ambigüedad a la hora de clasificar la tarea escogida supone, bajo nuestro punto de vista, una serie de ventajas que, en definitiva, han motivado a su elección:

- a) Es previsible que su carácter ecológico influya de manera positiva en la motivación de los participantes. Igualmente, creemos que, en cierta medida, permitirá la aplicación práctica de los resultados obtenidos.

b) Su carácter simple facilita el control de las condiciones de ejecución, lo que nos parece muy positivo atendiendo al tipo de trabajo en el que se circunscribe su utilización.

Al margen de lo comentado hasta ahora, la elección de la tarea se ha visto condicionada por aspectos puramente prácticos o, si se quiere, logísticos. Efectivamente, no disponemos de medios técnicos sofisticados (equipos informáticos adaptados, software aplicado, aparatos específicos, etc.) ni de posibilidades económicas que permitan su adquisición. La tarea que proponemos no exige, ni en su realización ni en su control, la utilización de este tipo de materiales o aparatos, teniendo a nuestra disposición todo lo necesario para llevarla a cabo.

II.3. RELACIÓN CON LOS ESTUDIOS PUBLICADOS

TAREAS	n	%	TIPO	n	%
SIMPLES	91	85.8	Reproducción de movimientos con requerimiento espacio – temporal	36	35.3
			Posicionamiento	22	21.5
			Anticipación – coincidencia temporal	13	12.7
			Reproducción de fuerzas	12	11.7
			Otras	8	7.8
COMPLEJAS	15	14.2	Tenis	2	1.9
			Voleibol	1	0.9
			Golf	3	2.9
			Lanzamientos de precisión	1	0.9
			Lanzamientos de distancia	1	0.9
			Equilibrio	1	0.9
			Simulador de slalom	1	0.9
Chute de precisión	1	0.9			

Tabla 12.12: Tipos de tareas utilizadas en las investigaciones consultadas (n = 106 en la diferenciación entre simples y complejas y n = 102 en la diferenciación por tipos dentro de cada una de las dos categorías principales). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

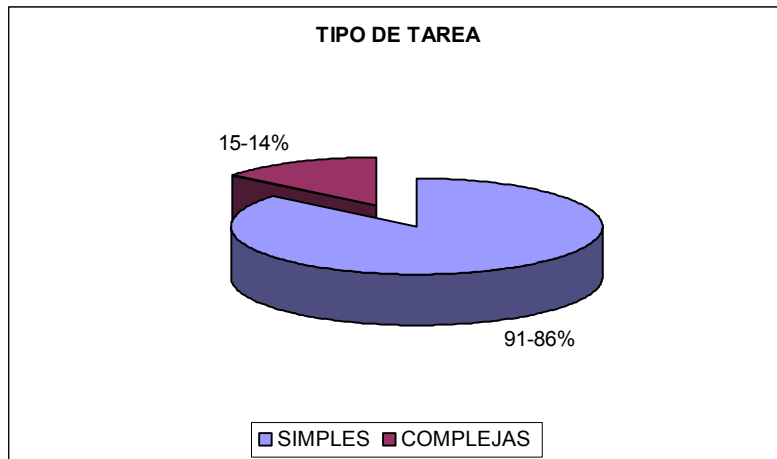


Figura 12.12: Tipos de tareas utilizadas en las investigaciones consultadas

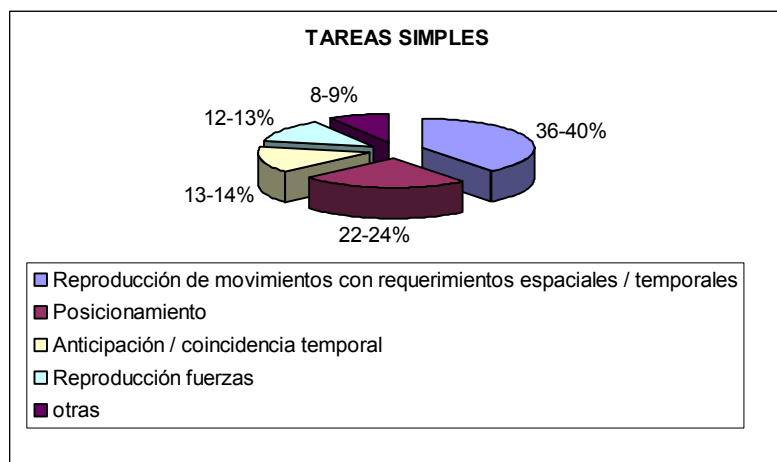


Figura 12.13: Tipos de tareas, en las investigaciones consultadas, cuando estas utilizan tareas simples

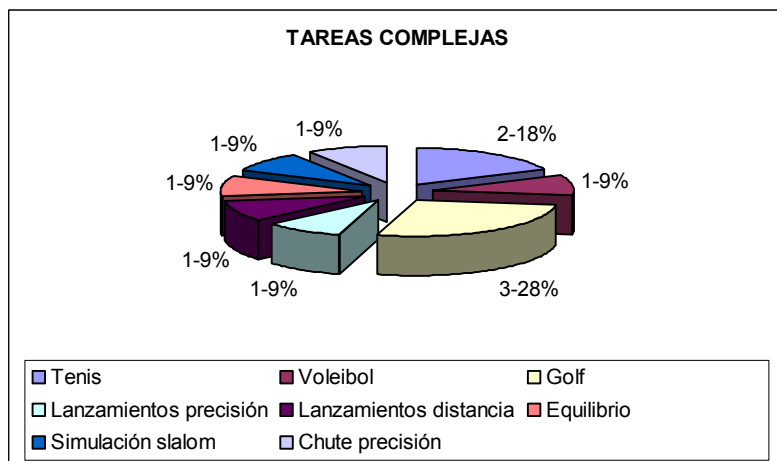


Figura 12.14: Tipos de tareas, en las investigaciones consultadas, cuando estas utilizan tareas complejas

AÑOS	TOTAL	SIMPLES	COMPLEJAS	% COMPLEJAS
1960 – 65	1	1	0	0
1966 – 70	0	0	0	0
1971 – 75	3	3	0	0
1976 – 80	8	6	2	25
1981 – 85	7	7	0	0
1986 – 90	30	28	2	6.7
1991 – 95	29	26	3	10.4
1996 – 2000	25	17	8	32
2001 →	3	3	0	0

Tabla 12.13: Tipos de tareas utilizadas en las investigaciones consultadas (n = 106) según el año de publicación del trabajo. La segunda columna recoge el total de publicaciones consultadas por franja de años y la última columna muestra el porcentaje de investigaciones publicadas en cada franja de 5 años que utiliza tareas complejas.

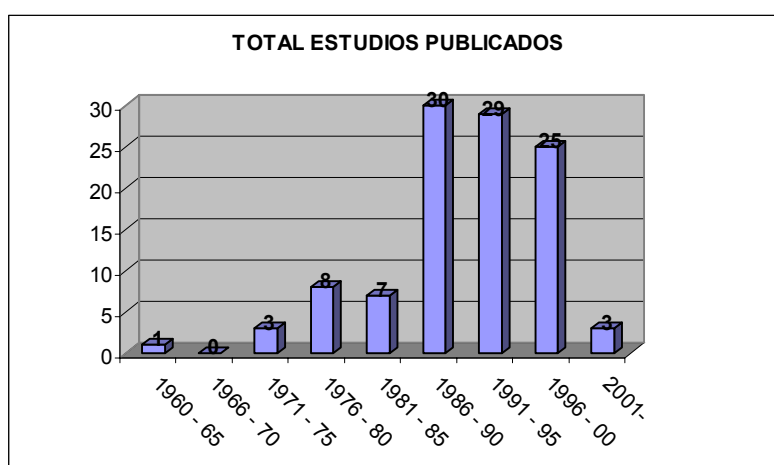


Figura 12.15: Número de investigaciones consultadas por año de publicación (en franjas de 5 años).

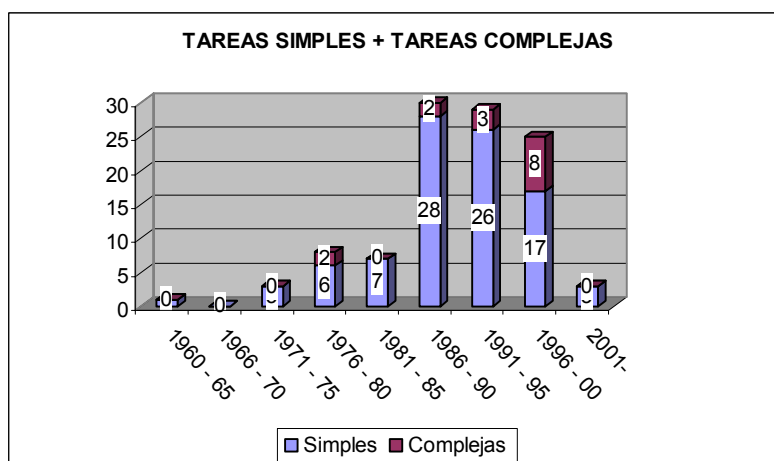


Figura 12.16: Tareas simples – complejas en las investigaciones consultadas según el año de publicación

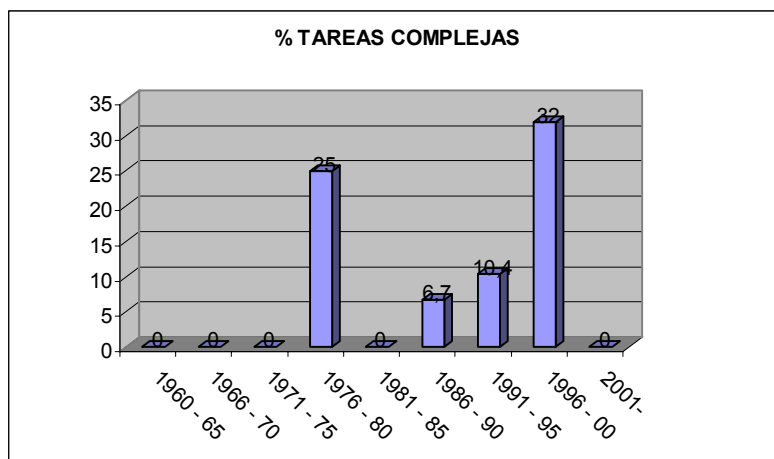


Figura 12.17: Porcentaje de investigaciones consultadas en las que se utiliza una tarea compleja según el año de publicación (en franjas de 5 años)

ARTÍCULO	d	características especiales	n
Wright, Snowden y Willoughby 1990	3.75 m		20
Goodwin y Meeuwssen 1995	4.75 m	A ciegas	100
Smith, Taylor y Withers 1997	10 m	A ciegas y trayectoria parabólica	50
COMPARACIÓN			
La tarea utilizada en nuestra investigación es más fácil que las utilizadas en los otros tres estudios ya que la distancia hasta el blanco es menor, se puede ver el blanco en el momento de efectuar el golpeo y no se exige trayectoria parabólica. Igualmente, el número de intentos que se incluyen en la fase de adquisición de nuestra investigación son superiores a los utilizados en dos trabajos y muy similares a los del tercero.			

Tabla 12.14: Resumen de las características del putt de golf en las investigaciones consultadas que utilizan esta tarea (n = 3). La “d” de la segunda columna se refiere a la distancia hasta el blanco y la “n” de la cuarta columna lo hace al número de intentos presentes en la fase de adquisición. La última fila se destina a comparar nuestra tarea con las utilizadas en las investigaciones consultadas

III. FASES

III.1. DISEÑO

El esquema general de nuestra investigación, constaba de tres fases (en posteriores apartados se detallarán los aspectos concretos de éstas, tales como número de intentos, intervalos entre fases, etc.):

- a) **Fase de adquisición:** donde tenía lugar la práctica encaminada al aprendizaje de la habilidad. La administración de CR se ajustaba a las condiciones experimentales de los diferentes grupos (se detallarán posteriormente).
- b) **Fase de retención inmediata (RI):** sin CR, tenía lugar 5' después de finalizar la fase de adquisición.

c) **Fase de retención diferida (RII)**: sin CR, tenía lugar 24 h después de finalizar la fase de adquisición

III.2. JUSTIFICACIÓN

Atendiendo a los objetivos de nuestra investigación, que han sido detallados previamente, somos de la opinión de que es necesario contar con estas tres fases. Por ya haberlo hecho anteriormente, no nos volveremos a extender sobre este aspecto. Hemos descartado la utilización de pruebas de transferencia por no hallarlas justificadas dados los objetivos de nuestro estudio. En cuanto a la elección de los lapsos temporales existentes entre fases, nos hemos ajustado a los más utilizados en la literatura especializada (ver apartado siguiente).

III.3. RELACIÓN CON LOS ESTUDIOS PUBLICADOS

PRUEBAS DE RETENCIÓN / TRANSFERENCIA	n	%		n	%
OTRO TIPO DE ESTUDIOS	6	5.8			
SIN RET. / TRANSF.	9	8.7			
CON RET. / TRANSF	88	85.4	Solo transferencia	2	2.2
			Sólo retención	75	85.2
			Retención + transferencia	11	12.5

Tabla 12.15: Presencia de pruebas de retención y/o transferencia en las investigaciones consultadas (n = 103). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

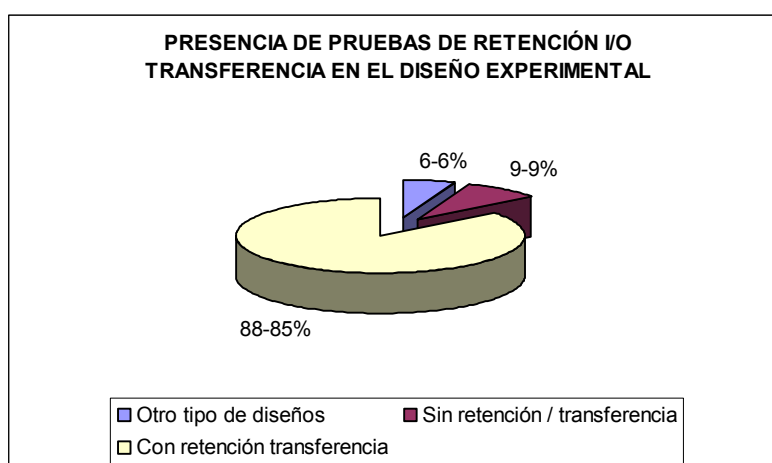


Figura 12.18: Presencia de pruebas de retención y/o transferencia en las investigaciones consultadas

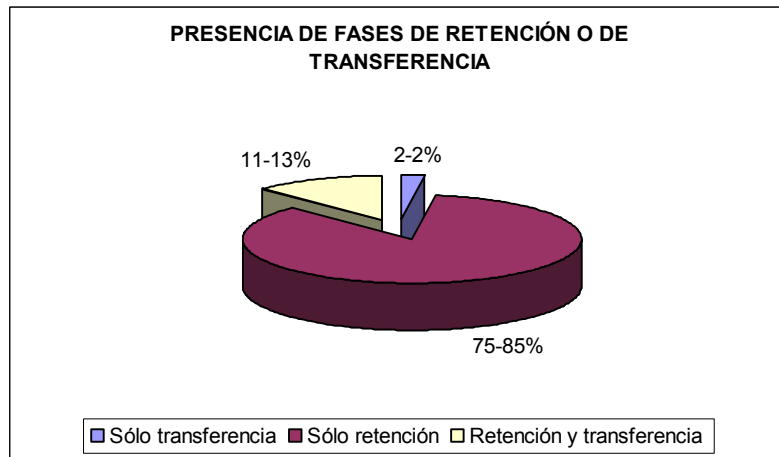


Figura 12.19: Presencia de pruebas de retención, transferencia o retención y transferencia en aquellas investigaciones consultadas que incluyen este tipo de fases

CR / EE EN LAS FASES DE RETENCIÓN / TRANSFERENCIA	n	%
CR EN TODOS LOS GRUPOS	6	6.8
CR EN ALGUNOS GRUPOS	5	5.7
SIN CR PERO CON EE	1	1.1
SIN CR NI EE	76	86.3

Tabla 12.16: Recepción de CR y/o realización de EE en las fases de retención y/o transferencia en las investigaciones consultadas (n = 88). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

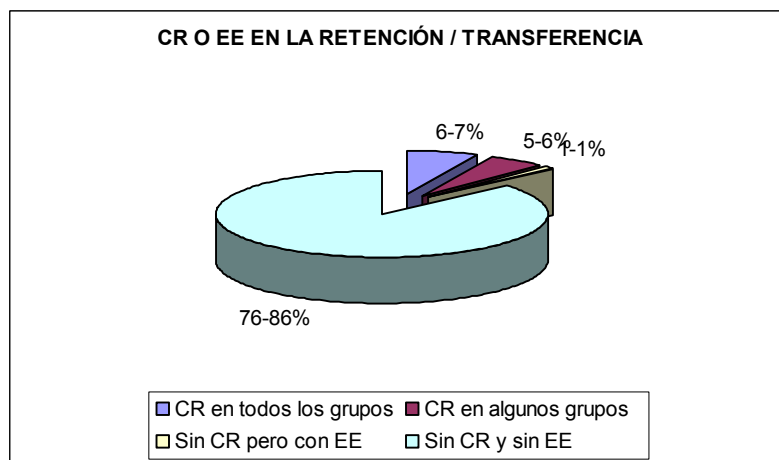


Figura 12.20: Existencia de CR o EE en las fases de retención /transferencia en las investigaciones consultadas

TIPOS DE RETENCIÓN / TRANSFERENCIA	n	%
SÓLO INMEDIATA	27	30.6
INMEDIATA + 1 DIFERIDA	36	40.9
INMEDIATA + 2 DIFERIDAS	6	6.8
SÓLO DIFERIDA	19	21.6

Tabla 12.17: Tipos de retención y/o transferencia presentes en las investigaciones consultadas (n = 88). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

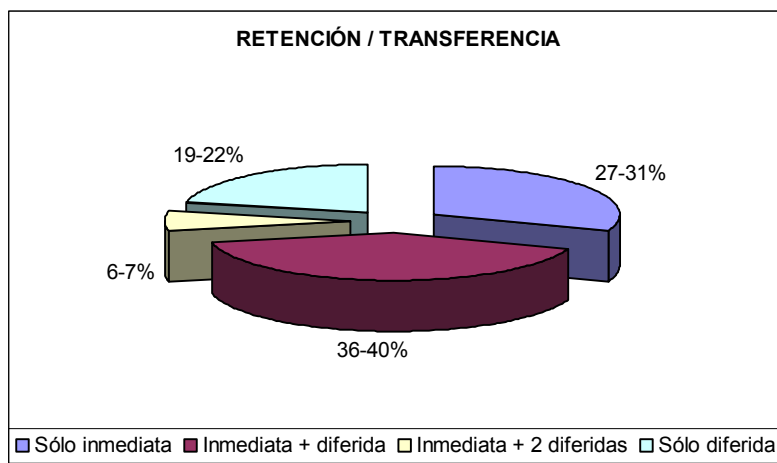


Figura 12.21: Tipos de retención / transferencia presentes en las investigaciones consultadas que incluyen este tipo de fases

LAPSO TEMPORAL	VALOR	n	%
Desde el final de l adquisición hasta la prueba inmediata (n = 88)	≤ 5'	43	63.2
	> 5'	25	36.7
Desde el final de la adquisición hasta la primera diferida (cuando hay inmediata) (n = 42)	24 h	26	61.9
	48 h	12	28.6
	1 semana	2	4.7
	4 meses	1	2.3
	5 meses	1	2.3
Desde el final de la adquisición hasta la segunda diferida (cuando hay inmediata y primera diferida) (n = 6)	72 h	1	16.6
	1 semana	3	50
	1 mes	1	16.6
	4 meses	1	16.6
Desde el final de la adquisición hasta la diferida (cundo no hay inmediata) (n = 19)	24 h	17	89.4
	48 h	1	5.2
	4 días	1	5.2

Tabla 12.18: Lapsos temporales existentes entre las diferentes fases experimentales en las investigaciones consultadas.

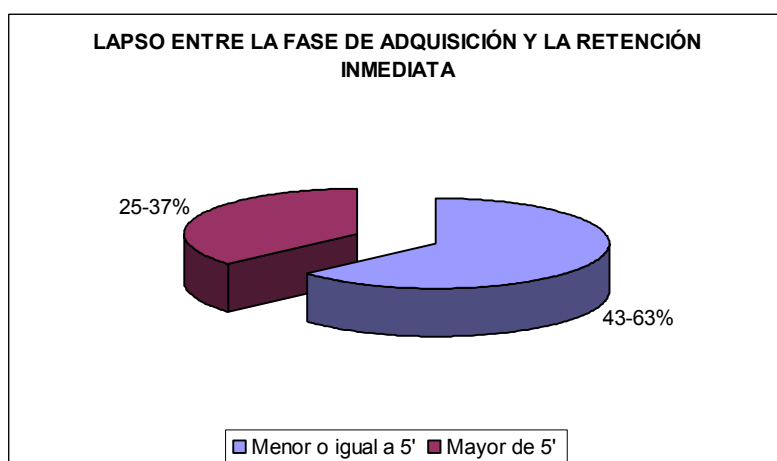


Figura 12.22: Lapso temporal entre la fase de adquisición y la de retención inmediata en las investigaciones consultadas

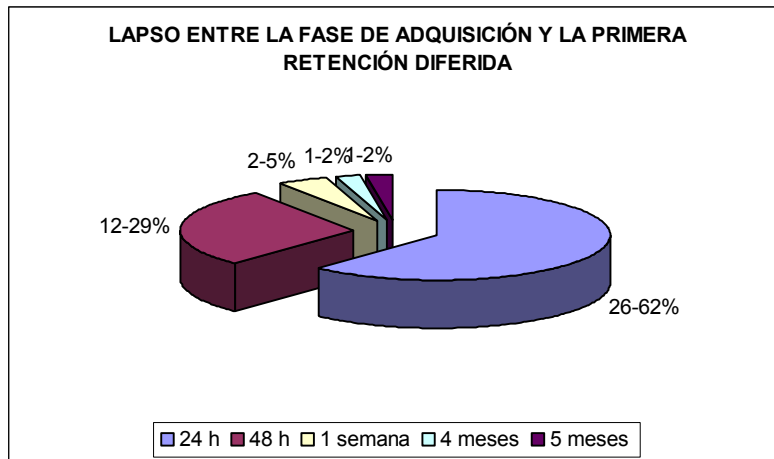


Figura 12.23: Lapso temporal entre la fase de adquisición y la primera de retención diferida en las investigaciones consultadas

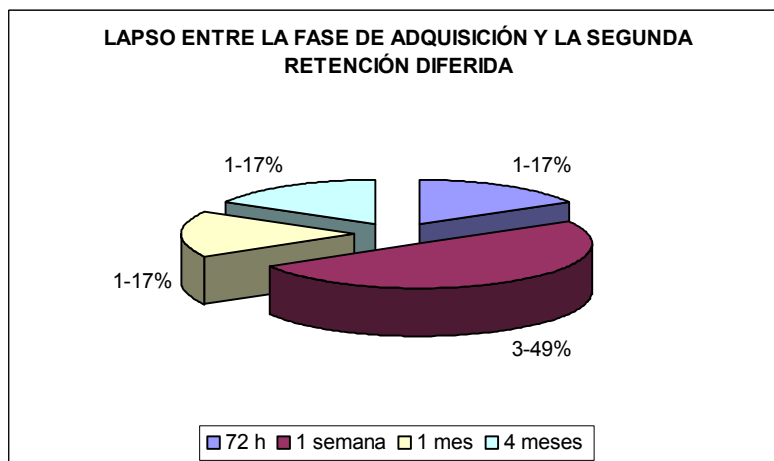


Figura 12.24: Lapso temporal entre la fase de adquisición y la segunda de retención diferida en las investigaciones consultadas

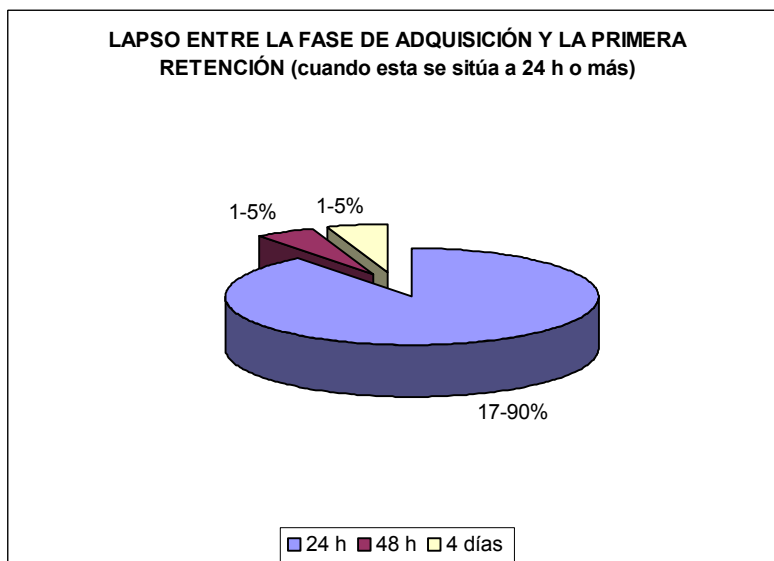


Figura 12.25: Lapso temporal entre la fase de adquisición y la primera de retención diferida (cuando esta se sitúa a 24 h. o más) en las investigaciones consultadas

IV. INTENTOS Y BLOQUES DE LAS DIFERENTES FASES

IV.1. DISEÑO

Utilizamos la siguiente cantidad de intentos por fases:

a) Fase de adquisición: 1 sesión de práctica consistente en 8 bloques de 10 intentos (total 80 intentos). El intervalo entre intentos era de 15", el intervalo pre-CR (tiempo transcurrido entre la ejecución y la recepción de CR) era de 10" y el post-CR (tiempo transcurrido entre la recepción del CR y el inicio del intento siguiente) de 5". La separación entre bloques era de 3'. En los GE 40EE y 40TI, los intentos con CR se determinaron al azar y fueron idénticos para todos los sujetos. Concretamente, se aportó CR en los siguientes intentos:

- Bloque I: intentos 4, 5, 7 y 9
- Bloque II: intentos 1, 3, 7 y 8
- Bloque III: intentos 2, 5, 8 y 9
- Bloque IV: intentos 2, 4, 8 y 10
- Bloque V: intentos 1, 2, 6 y 10
- Bloque VI: intentos 2, 3, 6 y 9
- Bloque VII: intentos 1, 7, 9 y 10
- Bloque VIII: intentos 1, 2, 4 y 5

b) RI: 5' después de la fase de adquisición. 2 bloques de 10 intentos sin CR. El intervalo entre intentos se mantenía en 15"

c) RII: 24 h. después de la fase de adquisición. 2 bloques de 10 intentos sin CR. El intervalo entre intentos se mantenía en 15"

IV.2. JUSTIFICACIÓN

La revisión de las investigaciones publicadas (ver apartado siguiente) nos animó a considerar oportuna la cantidad de intentos propuesta tanto en la fase de adquisición como en las dos fases de retención.

En cuanto a la duración de los diferentes intervalos, los lapsos temporales propuestos se hallan dentro de los márgenes que Travlos y Pratt (1995) indican como los más apropiados para favorecer el aprendizaje de las habilidades motrices.

IV.3. RELACIÓN CON LOS ESTUDIOS PUBLICADOS

NÚMERO DE INTENTOS	Min.	Max.	Media	sd
	10	600	98	94.9

Tabla 12.19: Estadística descriptiva del número de intentos de la fase de adquisición en las investigaciones consultadas (n = 101)

NÚMERO DE INTENTOS (en franjas de 20 intentos)	n	%
1 – 20	11	10.9
21 – 40	11	10.9
41 – 60	18	17.8
61 – 80	9	8.9
81 – 100	26	25.8
101 – 120	10	9.9
121 – 200	12	11.9
Más de 200	4	3.9

Tabla 12.20: Número de intentos de la fase de adquisición (agrupados en franjas de 20) en las investigaciones consultadas (n = 101). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

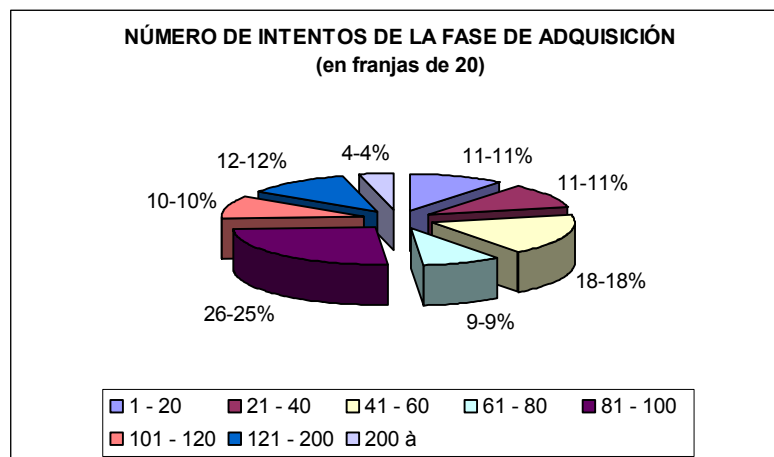


Figura 12.26: Número de intentos de la fase de adquisición (en franjas de 20) en las investigaciones consultadas

NÚMERO DE SESIONES	Min.	Max.	Media	Sd	moda
	1	12	1.5	1.6	1

Tabla 12.21: Estadística descriptiva del número de sesiones de adquisición en las investigaciones consultadas (n = 103)

NÚMERO DE SESIONES	n	%
1	81	78.6
2	14	13.6
3 ó MÁS	8	7.8

Tabla 12.22: Número de sesiones de la fase de adquisición en las investigaciones consultadas (n = 103). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación.

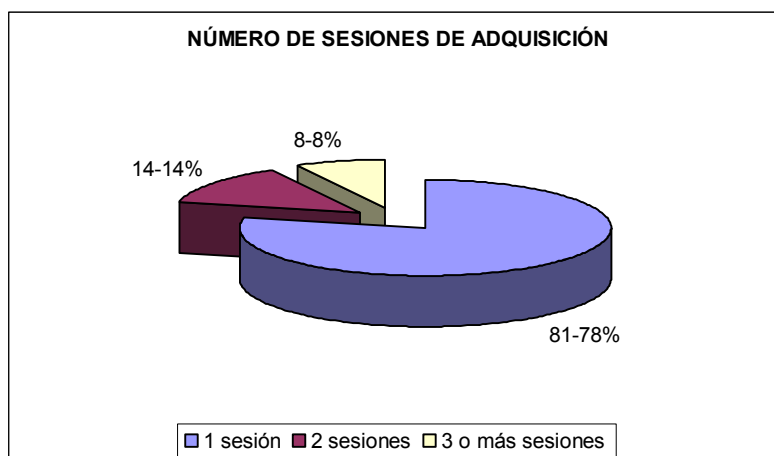


Figura 12.27: Número de sesiones que dura la fase de adquisición en las investigaciones consultadas

PORCENTAJE	Min.	Max.	Media	Sd	moda
	6%	100%	30%	21.4	33%

Tabla 12.23: Estadística descriptiva del porcentaje que suponen los intentos de cada una de las fases de retención / transferencia sobre los de la fase de adquisición en las investigaciones consultadas (n = 87)

FRANJA	n	%
0 – 10%	14	16.1
11 – 20%	23	26.4
21 – 30%	13	14.9
31 – 40%	18	20.7
41 – 50%	12	13.8
51 – 60%	0	0
61 – 70%	3	3.4
71 – 80%	0	0
81 – 90%	0	0
91 – 100%	4	4.5

Tabla 12.24: Porcentaje que suponen los intentos de cada una de las fases de retención / transferencia sobre los de la fase de adquisición (en franjas del 10%) en las investigaciones consultadas (n = 87)

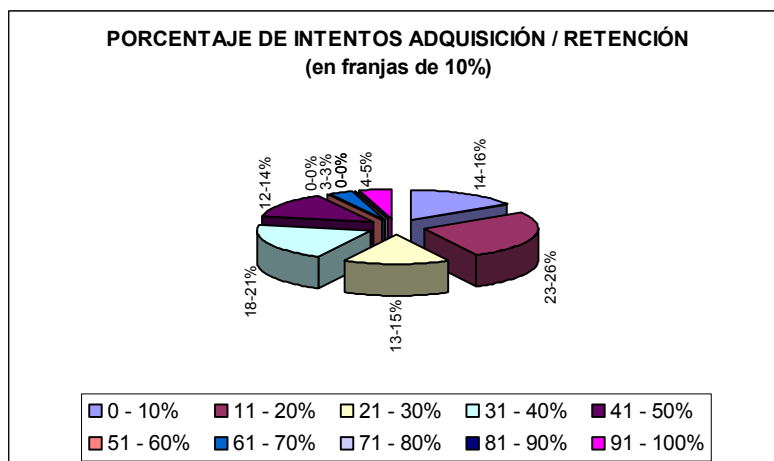


Figura 12.28: Porcentaje, en las investigaciones consultadas, que suponen los intentos de retención / transferencia sobre los de la fase de adquisición (en franjas del 10%)

V. MODALIDADES DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADAS

V.1. DISEÑO

a) Información inicial: Una vez el participante entraba en la sala se le informaba, mediante una hoja de instrucciones que debía leer con atención, sobre los diferentes aspectos necesarios para llevar a cabo su colaboración. Más concretamente se le proporcionaba información sobre la tarea a aprender, sobre las fases del estudio (remarcándose el hecho de la existencia de dos pruebas de retención sin CR) y sobre las características de su GE (a los grupos con 100% de CR se les informaba de que recibirían este tipo de FBA después de cada intento, mientras que a los grupos con frecuencia reducida no se les proporcionaba información sobre qué cantidad de CR iban a recibir, sino que tan sólo se les informaba que recibirían esta fuente de información en determinados intentos). Una vez leída esta información se respondían las preguntas que el sujeto pudiera efectuar y se le dejaba llevar a cabo 3 intentos de familiarización con la tarea y el procedimiento a seguir. Por razones obvias, no se proporcionaba ninguna información sobre los objetivos del estudio. Igualmente se pedía a los participantes que mantuvieran la máxima discreción en lo tocante a las actividades llevadas a cabo en al sala.

b) CR: En aquellos intentos en que correspondía (intentos con CR) se dejaba que el sujeto comprobara visualmente donde había quedado la bola por él golpeada, a la vez que se le informaba verbalmente sobre el resultado obtenido.

V.2. JUSTIFICACIÓN

Atendiendo al tipo de tarea y a las condiciones experimentales, somos de la opinión de que las modalidades de transmisión de la información escogidas aúnan claridad y simplicidad. Otros argumentos que motivaron su elección son:

- a) La información inicial leída aseguraba que todos los participantes recibieran la misma información, eliminándose cualquier posibilidad de sesgo en los resultados motivada por este aspecto.
- b) Los intentos de familiarización pretendían, tanto completar la información relacionada con la tarea y las condiciones experimentales, como comprobar que el sujeto había entendido correctamente como debía ser su participación en la investigación.
- c) El hecho de preguntar a los participantes si les había quedado alguna duda y, en caso afirmativo, resolverla, nos proporcionaba la certeza de que se habían comprendido las instrucciones.
- d) La doble información, visual y verbal, proporcionada en el CR, aseguraba que los participantes recibían, de forma correcta y significativa, información sobre los resultados de su acción. Esta duplicidad, de hecho redundancia, en la información no suponía ningún tipo de coste (temporal, atencional, etc.) adicional.

V.3. RELACIÓN CON LOS ESTUDIOS PUBLICADOS

TIPO DE INFORMACIÓN	n	%
ORAL	34	45.3
ORAL Y VISUAL	17	22.6
ESCRITA	8	10.6
ORAL Y DEMOSTRACIÓN	6	8
ORAL Y ESCRITA	3	4
VISUAL	3	4
ESCRITA Y VIDEO	1	1.3
VIDEO Y DEMOSTRACIÓN	1	1.3
OTROS	2	2.6

Tabla 12.25: Tipo / canal de información utilizada en la información inicial en las investigaciones consultadas (n = 75). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación (si se tiene presente que se contestaban las posibles preguntas formuladas por los participantes).

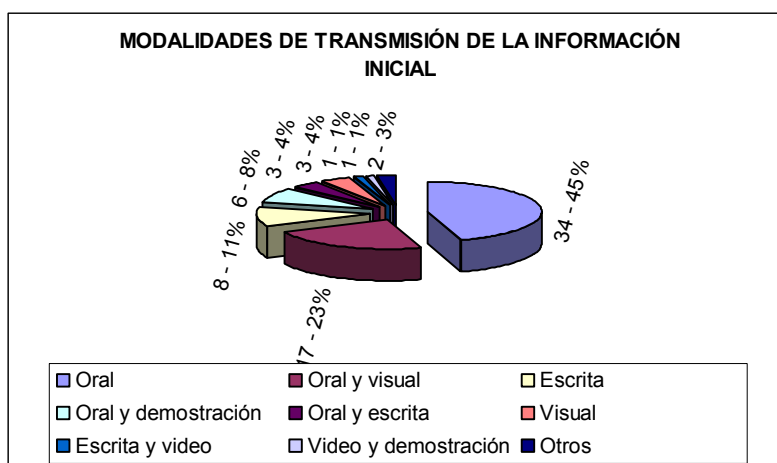


Figura 12.29: Modalidades de transmisión de la información inicial utilizadas en las investigaciones consultadas

TIPO DE INFORMACIÓN	n	%
VISUAL (ORDENADOR)	38	38.7
VERBAL	36	36.7
VISUAL	9	9.2
VERBAL Y VISUAL	8	8.2
OTROS	7	7.1

Tabla 12.26: Tipo / canal de información utilizada en el CR en las investigaciones consultadas (n = 75). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación (si se tiene presente que se contestaban las posibles preguntas formuladas por los participantes).

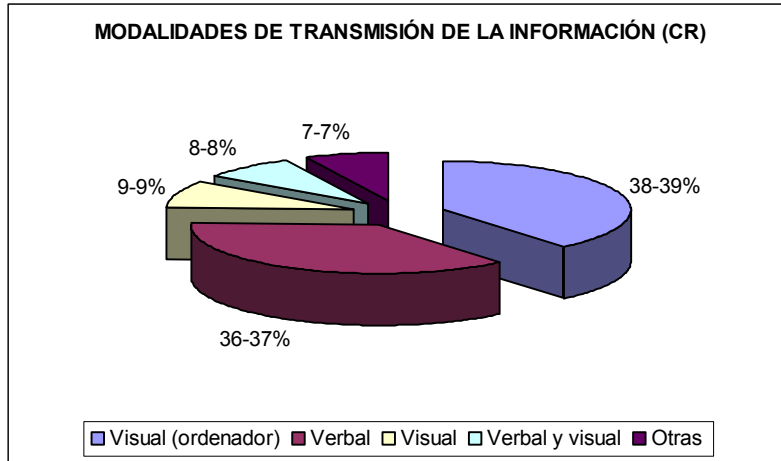


Figura 12.30: Modalidades de transmisión de la información (CR) utilizadas en las investigaciones consultadas

FAMILIARIZACIÓN	n	%
SÍ	27	37.5
NO	45	62.5

Tabla 12.27: presencia de intentos de familiarización en las investigaciones consultadas (n = 72). En color verde se resalta la categoría donde se inscribe nuestra investigación

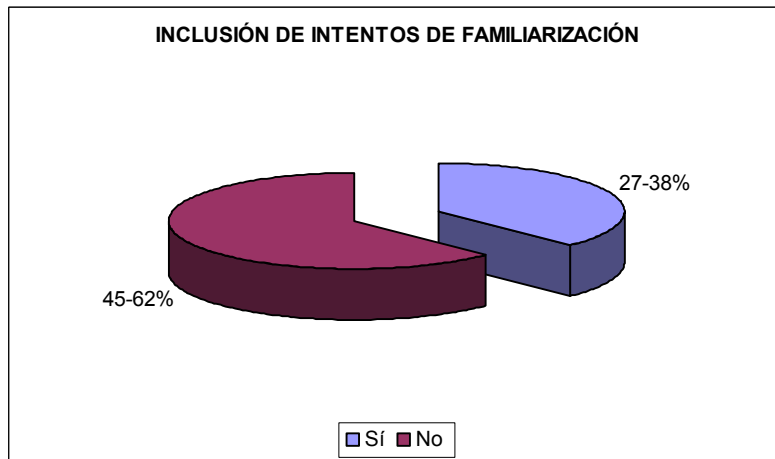


Figura 12.31: Inclusión de intentos de familiarización en las investigaciones consultadas

VI. GRUPOS EXPERIMENTALES UTILIZADOS

VI.1. DISEÑO

Hemos utilizado 4 GE, todos ellos sometidos a idéntico diseño en lo tocante a tarea, fases e intentos pero con un tratamiento diferenciado en lo que se refiere a la administración de CR.

a) 100% de CR con estimación previa del error (100 EE): los sujetos encuadrados en este grupo recibían CR en todos y cada uno de los intentos realizados durante la fase de adquisición. De manera previa a la recepción del CR debían efectuar una EE cometido en su ejecución, verbalizándola en intervalos de ∂ 5 cm. Las dos fases de retención se desarrollaron en dos bloques de 10 intentos llevados a cabo en ausencia total de CR y de EE.

b) 40% de CR con estimación previa del error (40 EE): los participantes englobados en este grupo recibían CR tan sólo en un 40% de los intentos efectuados, es decir en 4 de los 10 intentos previstos en cada bloque. Los intentos con CR se distribuyeron al azar y fueron los mismos para todos los sujetos que dispusieron de frecuencia reducida. Tras cada intento debían efectuar una EE cometido en su ejecución, verbalizándola en intervalos de ∂ 5 cm. En aquellos intentos en los que correspondía administrar CR, éste se proporcionaba una vez realizada la EE cometido. Las dos fases de retención se desarrollaban en dos bloques de 10 intentos llevados a cabo en ausencia total de CR y de EE.

c) 100% de CR con una TI (100 TI): los sujetos encuadrados en este grupo recibían CR en todos y cada uno de los intentos realizados durante la fase de adquisición. De manera previa a la recepción del CR debían efectuar una tarea propuesta por el investigador (se indican más adelante). Las dos fases de retención se desarrollaban en dos bloques de 10 intentos llevado a cabo en ausencia total de CR y sin ninguna TI.

d) 40% de CR con una TI (40 TI): los participantes englobados en este grupo recibían CR tan sólo en un 40% de los intentos efectuados, es decir en 4 de los 10 intentos previstos en cada bloque. Los intentos con CR se distribuyeron al azar y fueron los mismos para todos los sujetos que dispusieron de frecuencia reducida. Tras cada intento debían efectuar una tarea propuesta por el investigador (se indican más adelante). En aquellos intentos en los que correspondía administrar CR, éste se proporcionaba una vez realizada la TI. Las dos fases de retención se desarrollaban en dos bloques de 10 intentos llevado a cabo en ausencia total de CR y sin ninguna TI.

Las TI que se utilizaron en los grupos 100 TI y 40 TI eran de los siguientes tipos:

- Decir 3 palabras que rimen con la que, previamente, ha dicho el investigador

- Contar hacia atrás 10 números a partir del número que ha dicho el investigador
- Contar hacia delante, pero solamente los números impares, a partir del número que ha dicho el investigador
- Repetir una frase de 10 palabras que previamente ha dicho el investigador
- Decir en orden alfabético, 10 letras a partir de la que ha dicho el investigador
- Efectuar sumas (cálculo mental) de números de dos cifras
- Repetir, invirtiendo el orden de las palabras, la frase que ha dicho el investigador
- Adivinar una palabra por la definición proporcionada por el investigador
- Definir un concepto sencillo propuesto por el investigador
- Contar las letras de que se compone la palabra dicha por el investigador
- Deletrear la palabra propuesta por el examinador
- Decir cual es la mitad de una cantidad propuesta por el examinador
- Decir cual es el doble de una cantidad propuesta por el examinador

Los participantes disponían de 5” para resolver estas tareas. Si, pasado este tiempo, no lo habían conseguido debían desistir y seguir las indicaciones del examinador.

Dado que las decisiones relativas a la creación de los GE ya se han justificado anteriormente, no consideramos necesario incluir los subapartados de “Justificación” y de “Relación con los estudios publicados” que sí se desarrollan en los otros apartados de este capítulo.

CAPÍTULO 13: RESULTADOS

Hemos decidido presentar los resultados de la parte experimental de nuestra Tesis en 4 subapartados: introducción, resultados obtenidos, análisis de los resultados y discusión.

En la **introducción** se explicará y justificará la manera en la que se presentarán y analizarán los resultados, que se expondrán en el apartado denominado “**resultados obtenidos**”. En el apartado “**análisis de los resultados**” se efectuará una primera interpretación de los datos y, finalmente, en el apartado “**discusión**” se compararán nuestros resultados con los obtenidos en otras investigaciones similares y se procederá a efectuar una interpretación de estos.

I. INTRODUCCIÓN

Dado que nuestro estudio pretende, desde un punto de vista genérico, analizar la influencia del CR sobre el aprendizaje y la retención de las habilidades motrices, lo primero que debemos plantearnos es qué indicadores utilizaremos para reflejar ambos aspectos. En este sentido, hemos optado por determinar 4 medidas relacionadas con el aprendizaje y la retención de la tarea que nos ocupa:

- a) **Adquisición**: determinada por la diferencia de rendimiento entre el inicio y el final de la fase de adquisición prevista en nuestra investigación. Para determinar el nivel inicial de los participantes se tendrán presentes los resultados obtenidos en los dos primeros bloques de práctica (20 intentos iniciales, bloques 1 y 2) y para establecer el nivel obtenido al final de esta fase se considerarán los resultados de los dos últimos bloques (20 intentos finales, bloques 7 y 8).
- b) **Retención inmediata**: determinada por la diferencia de rendimiento entre el final de la fase de adquisición (20 intentos, bloques 7 y 8) y la primera prueba de retención (20 intentos, los dos bloques de RI).

c) **Retención diferida:** determinada por la diferencia de rendimiento entre el final de la fase de adquisición (20 intentos, bloques 7 y 8) y la segunda prueba de retención (20 intentos, los dos bloques de RII).

d) **Aprendizaje:** determinada por la diferencia de rendimiento entre el inicio de la fase de adquisición (20 intentos, bloques 1 y 2) y la segunda prueba de retención (20 intentos, los dos bloques de RII).

I.1. SELECCIÓN DE ESTADÍSTICOS Y VARIABLES

La práctica totalidad de investigaciones relacionadas con el CR y su influencia en el aprendizaje de habilidades que impliquen la precisión de la respuesta utiliza, de manera combinada, indicadores relacionados con la tendencia central y la consistencia (o dispersión) de la respuesta, para valorar el aprendizaje de la habilidad en cuestión.

En la mayor parte de investigaciones consultadas se utilizan variables asociadas con el modelo estadístico paramétrico, pero en nuestro caso esto no ha sido posible. De acuerdo con Siegel y Castellan (1995) las condiciones necesarias para poder aplicar estadísticos y pruebas paramétricas son las siguientes:

- a) Las observaciones deben ser independientes entre sí
- b) La población debe estar distribuida normalmente
- c) Las poblaciones deben tener la misma varianza
- d) Las variables deben haberse medido por lo menos en una escala de intervalo, para, de esta manera, posibilitar el uso de operaciones aritméticas con los valores.

Aunque en nuestro caso parecen cumplirse los 4 requisitos (el sistema de registro utilizado no es continuo ya que se establecieron “franjas” de 5 cm. para medir el resultado obtenido, pero se caracteriza por tener relaciones de equivalencia, orden y, sobre todo, por que las proporciones coinciden de un intervalo a otro) la práctica habitual es utilizar un modelo estadístico no paramétrico cuando las variables no son continuas (Sokal y Rohlf 1979) y, por este motivo, hemos decidido utilizar estadísticos y pruebas inscritas en dicho modelo.

En nuestro caso hemos optado por analizar los siguientes estadísticos y variables:

○ **Precisión**

- Mediana: de acuerdo con lo que hemos comentado anteriormente, se ha obtenido para cada sujeto la mediana de los dos bloques representativos del inicio y del final de la fase de adquisición, de la retención inmediata y de la retención diferida (respectivamente, bloques 1 y 2, bloques 7 y 8, los dos bloques de RI y los dos bloques de RII). Lógicamente, para el cálculo de este estadístico se ha considerado el valor absoluto obtenido en cada intento.
- Número de intentos a 25 cm. o menos de la diana: para poder disponer de una medida de la precisión de la respuesta que no estuviera influida por la dispersión de esta, hemos optado por contabilizar, en cada pareja de bloques de 10 intentos (1 y 2, 7 y 8, RI y RII), el número de respuestas que se situaban dentro del intervalo comprendido entre -25 y +25 cm.
- Número de intentos en la diana: igual que en el caso anterior, pero contabilizando el número de intentos cuya puntuación era de “0”.

○ **Consistencia**

- Resta de percentiles: para calcular la variabilidad de las respuestas de los bloques seleccionados se ha utilizado el siguiente procedimiento:
 1. se buscó el registro negativo más bajo de todos los participantes (en todos los bloques), que resultó ser de -135 cm.
 2. se sumó esta cantidad a todos y cada uno de los resultados obtenidos por los sujetos, de tal manera que el registro anteriormente citado podría considerarse como el “0” absoluto, quedando todos los demás resultados expresados en valores positivos.
 3. para cada sujeto, se calculó el percentil 25 de los bloques 1, 2, 7, 8, cada uno de los dos bloques de RI y cada uno de los bloques de RII y se halló la mediana de estos dos valores (agrupando los bloques 1 y 2, 7 y 8, los dos de RI y los dos de RII). De esta manera teníamos la mediana de los percentiles 25 de las parejas de bloques que nos interesaban para el análisis de los resultados.

4. se procedió de idéntica manera con el percentil 75, obteniendo la mediana de los percentiles 75 de las parejas de bloques que nos interesaban para el análisis de los resultados.
5. en cada pareja de bloques (1 y 2, 7 y 8, los dos de RI y los dos de RII), se restó de la mediana de los percentiles 75, la mediana de los percentiles 25, obteniendo, de esta manera una medida de la dispersión de la respuesta de cada sujeto en cada pareja de bloques, que es la que hemos utilizado en el análisis posterior.

Al margen de estos indicadores y atendiendo a las características específicas de nuestro estudio, hemos decidido incluir otro aspecto a la hora de analizar los resultados: la evolución de la EE:

- **EE**
 - Diferencia entre el error estimado y el cometido: en aquellos GE en los que se debe realizar una EE cometido (100EE y 40EE), se ha calculado, en cada intento, la diferencia entre el valor numérico de esta estimación y el del resultado obtenido. Posteriormente se ha calculado la mediana de esta variable en cada una de las parejas de bloques que nos interesan para el análisis de los resultados.

I.2. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Al margen de lo que se ha comentado en el apartado anterior se han aplicado las siguientes pruebas estadísticas a los resultados obtenidos:

- Para calcular las diferencias entre géneros dentro de cada GE y bloque de intentos: tal y como hemos comentado con anterioridad, hemos utilizado la prueba “**U de Mann – Whitney**” para obtener la significación de las diferencias de rendimiento según género dentro de cada GE y bloque de intentos. Esta prueba, utilizada para probar si dos grupos independientes (como lo son los que se pretende comparar) forman parte de una misma población, es una de las pruebas no paramétricas más poderosas y constituye, según Siegel y Castellan (1995) la mejor alternativa a la prueba paramétrica “t de Student”. Para descartar

la hipótesis nula se ha establecido como límite un valor de $p \leq 0,05$ (que es el valor establecido en la práctica totalidad de investigaciones consultadas).

- Para calcular la correlación del rendimiento con la edad de los participantes: se ha utilizado la prueba de la “**Rho de Spearman**”. Esta prueba, equivalente a la “r de Pearson” es el coeficiente de correlación (dentro del modelo estadístico en el que debemos situarnos) más conocido y utilizado en la actualidad (Siegel y Castellan 1995). Para descartar la hipótesis nula se ha establecido como límite un valor de $p \leq 0,05$.
- Para comparar el rendimiento en los diferentes bloques: para determinar las diferencias entre bloques dentro de cada GE y, de esta manera, poder determinar las tasas de adquisición, retención (inmediata y diferida) y aprendizaje, se ha utilizado la “**Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon**”. Hemos escogido esta prueba porque se utiliza para detectar la significación de las diferencias entre dos muestras relacionadas, como lo son las que nos ocupan en este caso, y, tal y como sostienen Siegel y Castellan (1995) es la de mayor utilidad para el científico conductual. Para descartar la hipótesis nula se ha establecido como límite un valor de $p \leq 0,05$.
- Para comparar las diferencias de rendimiento entre GE dentro de los bloques seleccionados: hemos utilizado un procedimiento compuesto. En primer lugar se ha aplicado la prueba de análisis de la varianza de una clasificación por rangos o “**H de Kruskal – Wallis**” para determinar en qué bloques se daban diferencias significativas entre GE. Esta prueba es, tal y como sostienen Siegel y Castellan (1995), extremadamente útil para decidir si k muestras independientes son de poblaciones diferentes y, para descartar la hipótesis nula, se ha establecido como límite un valor de $p \leq 0,05$. Una vez obtenida esta información se ha pasado, en aquellos bloques en los que se han detectado diferencias significativas, la prueba de la “**U de Mann – Whitney**” para detectar la significación de las diferencias entre GE.

II. RESULTADOS OBTENIDOS

II.1. DIFERENCIAS ENTRE GÉNEROS DENTRO DE LOS BLOQUES DE INTENTOS SELECCIONADOS.

Tal y como hemos comentado, para calcular la significación de las posibles diferencias entre el rendimiento de los participantes masculinos y los femeninos de cada GE, decidimos aplicar, en cada una de las variables analizadas (mediana, número de intentos a menos de 25 cm. De la diana, número de intentos en la diana, resta de percentiles y EE) la prueba “U de Mann – Whitney” utilizando como variable de agrupación el GE masculino y femenino (es decir comparando, por ejemplo 100EE masculino y 100EE femenino, 100TI masculino y 100TI femenino, etc.) y contrastando las variables referidas a los bloques que nos sirven de referencia (B1-2, B7-8, RI y RII). Los resultados de la aplicación de esta prueba se muestran a continuación (tablas 13.1 a 13.5).

bloques	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100 EE		100 TI		40 EE		40 TI	
	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 – 2	0'032	SÍ	0'916	NO	0'144	NO	0'650	NO
7 – 8	0'025	SÍ	0'018	SÍ	0'620	NO	0'150	NO
RI	0'034	SÍ	0'048	SÍ	0'426	NO	0'399	NO
RII	0'181	NO	0'015	SÍ	0'196	NO	0'172	NO

Tabla 13.1: Significación de las diferencias entre géneros (“U de Mann – Whitney”) dentro de cada GE y cada bloque de intentos (mediana)

bloques	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100 EE		100 TI		40 EE		40 TI	
	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 – 2	0'008	SI	0'804	NO	0'347	NO	0'970	NO
7 – 8	0'038	SI	0'082	NO	0'617	NO	0'097	NO
RI	0'035	SI	0'071	marg SI	0'196	NO	0'467	NO
RII	0'222	NO	0'062	marg SI	0'184	NO	0'422	NO

Tabla 13.2: Significación de las diferencias entre géneros (“U de Mann – Whitney”) dentro de cada GE y cada bloque de intentos (número de intentos a menos de 25 cm. De la diana)

bloques	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100 EE		100 TI		40 EE		40 TI	
	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 – 2	0'205	NO	0'748	NO	0'166	NO	0'701	NO
7 – 8	0'497	NO	0'026	SI	0'172	NO	0'468	NO
RI	0'205	NO	0'027	SI	0'523	NO	0'073	marg SI
RII	0'482	NO	0'005	SI	0'061	marg SI	0'157	NO

Tabla 13.3: Significación de las diferencias entre géneros (“U de Mann – Whitney”) dentro de cada GE y cada bloque de intentos (número de intentos en la diana)

bloques	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100 EE		100 TI		40 EE		40 TI	
	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 – 2	0'019	SI	0'751	NO	0'023	SI	0'520	NO
7 – 8	0'032	SI	0'002	SI	0'306	NO	0'272	NO
RI	0'003	SI	0'291	NO	0'056	marg SI	0'733	NO
RII	0'324	NO	0'062	marg. SI	0'121	NO	0'750	NO

Tabla 13.4: Significación de las diferencias entre géneros (“U de Mann – Whitney”) dentro de cada GE y cada bloque de intentos (consistencia – resta de percentiles)

bloques	GRUPO EXPERIMENTAL			
	100 EE		40 EE	
	valor	significación	valor	significación
1	0'138	NO	0'184	NO
2	0'007	SI	0'943	NO
3	0'321	NO	0'721	NO
4	0'002	SI	0'431	NO
5	0'015	SI	0'093	NO
6	0'167	NO	0'567	NO
7	0'116	NO	0'330	NO
8	0'013	SI	0'236	NO

Tabla 13.5: Significación de las diferencias entre géneros (“U de Mann – Whitney”) dentro de cada GE y cada bloque de intentos (EE)

Tal y como se puede comprobar, todos los GE menos 40TI mostraron diferencias significativas o marginalmente significativas entre hombres y mujeres en una o varias fases experimentales, lo que obligaba a contrastar algunos GE divididos por géneros. En la tabla 13.6 se muestran los grupos que debían compararse en el análisis de cada variable.

	Mediana	< 25 cm.	Diana	Variabilidad	E. error
GE	100EE♂	100EE♂	100EE	100EE♂	100EE♂
	100EE♀	100EE♀	100TI♂	100EE♀	100EE♀
	100TI♂	100TI♂	100TI♀	100TI♂	40EE
	100TI♀	100TI♀	40EE	100TI♀	
	40EE	40EE	40TI	40EE♂	
	40TI	40TI		40EE♀	
				40TI	

Tabla 13.6: GE que debían contrastarse en cada una de las variables analizadas

Frente a este hecho, consideramos que el análisis de los resultados y la extracción de conclusiones se verían muy afectados por la disparidad de grupos a comparar y por la propia dificultad de comparar grupos que en unas ocasiones eran masculinos, en otras femeninos y, en las demás, mixtos. Por este motivo, decidimos efectuar siempre las comparaciones teniendo presente no sólo el GE sino también el género de los componentes, por lo que creamos 8 GE:

- € 100EE♂
- € 100EE♀
- € 100TI♂
- € 100TI♀
- € 40EE♂
- € 40EE♀
- € 40TI♂
- € 40TI♀.

II.2. CORRELACIÓN DEL RENDIMIENTO CON LA EDAD DE LOS PARTICIPANTES

De acuerdo con lo comentado con anterioridad, para calcular la correlación entre la edad de los sujetos y su rendimiento en las diferentes fases, se ha aplicado, en cada una de las variables analizadas (mediana, número de intentos a menos de 25 cm. De la diana, número de intentos en la diana, resta de percentiles y EE) la prueba de la “Rho de Spearman”. De los resultados de la aplicación de esta prueba (ver tabla 13.7) se deduce que sólo se producen correlaciones significativas o marginalmente significativas en los siguientes casos:

Medida	Bloques	Grupos Experimentales
Mediana	1 – 2 RI	40TI♀ (p = .007; r = - .639) 40EE♀ (p = .047; r = - .790)
Menos de 25 cm.	1 – 2 RI RII	40TI♀ (p = .011; r = .759) 100EE♂ (p = .047; r = .608) 40EE♂ (p = .074; r = - .534)
Diana	1 – 2 RII	40TI♀ (p = .027; r = - .690) 100EE♂ (p = .070; r = - .565) y 100TI♀ (p = .040; r = - .655)
Variabilidad	1 – 2 RI RII	40TI♀ (p = .023; r = - .706) 40EE♀ (p = .012; r = - .750) 100EE♀ (p = .037; r = .582), 40EE♂ (p = .066; r = .547) y 40TI♂ (p = .023; r = - .705)
Estimación del error	7 – 8	100EE♂ (p = .007; r = - .773)

Tabla 13.7: correlaciones significativas (en rojo) o marginalmente significativas (en azul) entre la edad de los sujetos y su rendimiento en las diferentes variables analizadas (“Rho de Spearman”)

Tal y como se muestra en la tabla 13.7, de los 136 casos posibles (GE x bloques analizados x variables analizadas) tan sólo en 14 casos (un poco más del 10%) se da una correlación significativa o marginalmente significativa entre la edad y el rendimiento de los sujetos, por lo que somos de la opinión de que podemos continuar nuestro análisis sin tener presente esta correlación. A pesar de esto, nos llama la atención el hecho de que el grupo 40TI♀ siempre muestra una correlación significativa entre la edad de sus componentes y su rendimiento en los bloques 1 – 2. Analizando más a fondo esta correlación podemos observar, tal y como se muestra en las figuras 13.1 a 13.4, que en este grupo y bloques, se observa una tendencia a que la edad de los sujetos correlacione de manera positiva con su rendimiento, cosa que no sucede en los otros bloques analizados.

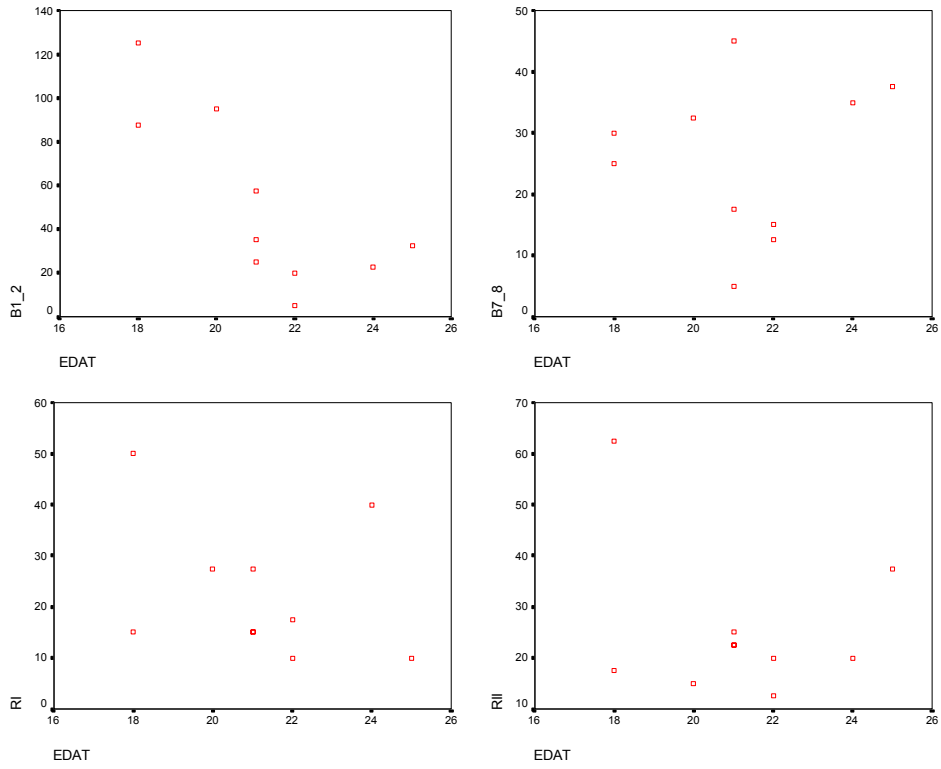


Figura 13.1: dispersión edad – mediana en los bloques 1-2 (arriba a la izquierda), 7-8 (arriba a la derecha), RI (abajo a la izquierda) y RII (abajo a la derecha)

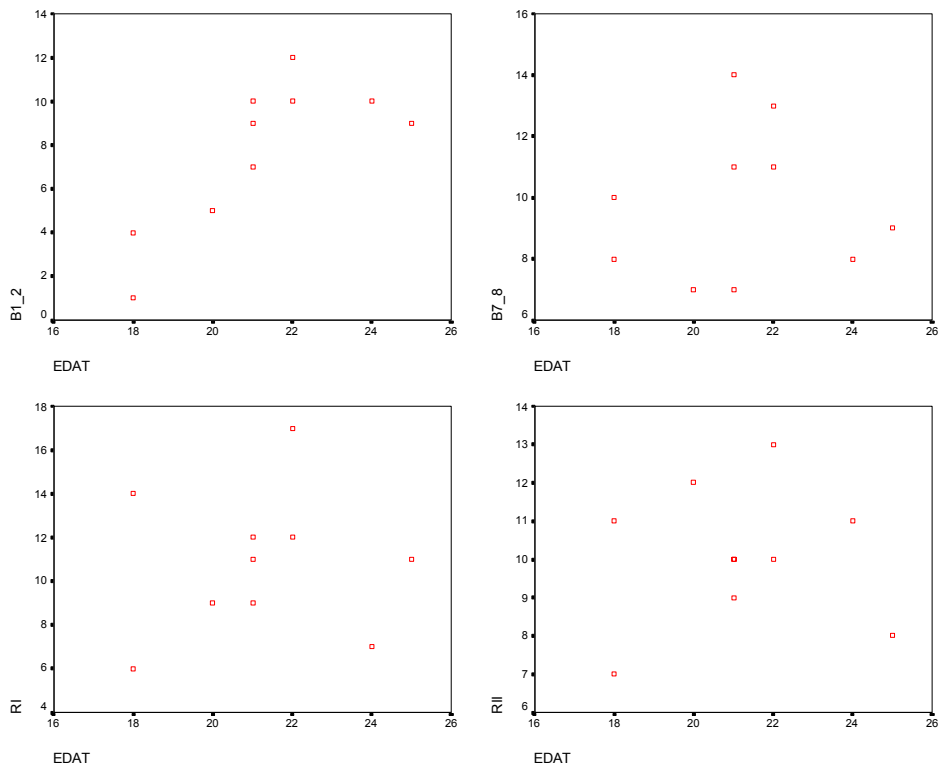


Figura 13.2: dispersión edad – número de intentos 25 cm o menos de la diana en los bloques 1-2 (arriba a la izquierda), 7-8 (arriba a la derecha), RI (abajo a la izquierda) y RII (abajo a la derecha)

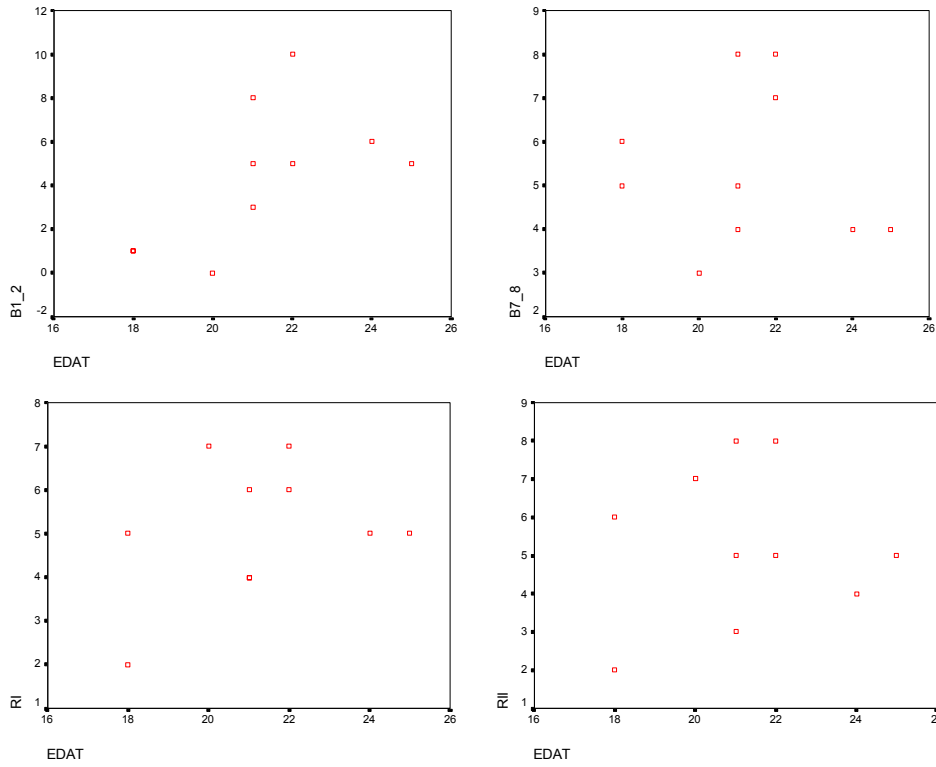


Figura 13.3: dispersión edad – número de intentos en la diana en los bloques 1-2 (arriba a la izquierda), 7-8 (arriba a la derecha), RI (abajo a la izquierda) y RII (abajo a la derecha)

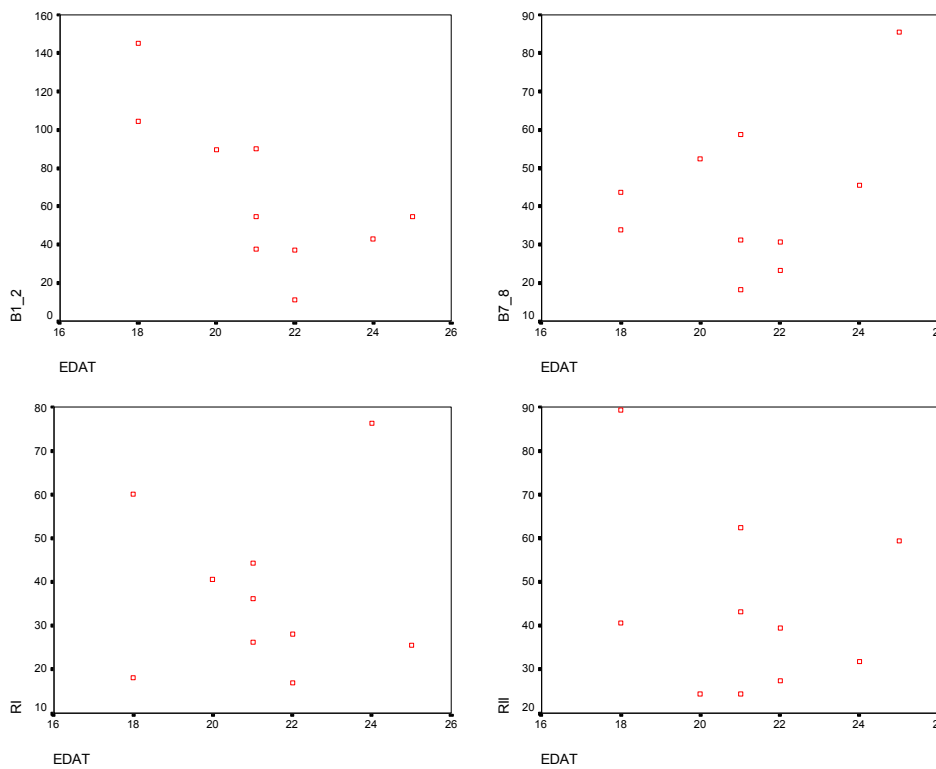


Figura 13.4: dispersión edad – variabilidad en los bloques 1-2 (arriba a la izquierda), 7-8 (arriba a la derecha), RI (abajo a la izquierda) y RII (abajo a la derecha)

II.3. RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS DIFERENTES GE EN LAS FASES TENIDAS EN CUENTA PARA EL ANÁLISIS.

II.3.1. Mediana

1) Adquisición

Todos los GE mejoran su rendimiento si comparamos la pareja de bloques 7-8 con la pareja 1-2, sin embargo esta diferencia no alcanza la significación en los grupos 100TI y 40TI femeninos, aunque es importante remarcar que ambos grupos exhiben un buen nivel de rendimiento en los bloques 1 y 2.

En lo referente a las diferencias entre GE, en los bloques 7 – 8, todos los grupos masculinos superan a los femeninos, aunque estas diferencias no siempre alcanzan la significación. No se da ninguna diferencia significativa entre grupos del mismo sexo.

2) Retención inmediata

Ningún grupo ve disminuido de manera significativa su rendimiento si se comparan los bloques de RI con los del final de la fase de adquisición (7 – 8). Aunque ningún grupo femenino supera en RI a ningún grupo masculino, el grupo 40TI♀ iguala el rendimiento de los grupos 40 EE y 40TI ♂; sin embargo no se da ninguna diferencia significativa ni marginalmente significativa entre el rendimiento de los diferentes GE en esta fase.

3) Retención diferida

La mayoría de GE no experimenta cambios significativos si se compara el rendimiento en RII con el obtenido en 7 – 8; sin embargo, los dos grupos 100EE (masculino y femenino) sí que ven disminuir su rendimiento de manera marginalmente significativa. En RII, todos los

grupos masculinos superan a los femeninos, excepto 100EE ♂ que obtiene un resultado peor que 40TI ♀; estas diferencias, pero, sólo son significativas o marginalmente significativas entre algunos grupos masculinos y algunos femeninos y nunca si comparamos GE del mismo sexo.

4) Aprendizaje

Todos los grupos masculinos menos 100EE muestran una mejora marginalmente significativa si se compara RII con los bloques 1 y 2 de la fase de adquisición. Si analizamos el rendimiento de los grupos femeninos, podemos comprobar que tan sólo 40TI incrementa su rendimiento de manera marginalmente significativa.

		GRUPO EXPERIMENTAL			
Bloque	estadístico	100EE♂	100TI♂	40EE♂	40TI♂
1 – 2	mediana	25	27'5	33'7	35
	perc. 25	20	22'5	27'5	24'4
	perc. 75	32'5	35	41'2	45'6
7 – 8	mediana	15	12.5	16'25	18'75
	perc. 25	10	0	10	5'6
	perc. 75	22'5	20	26'9	22'5
RI	mediana	15	12'5	16'25	16'25
	perc. 25	10	7'5	12'5	10
	perc. 75	22'5	22'5	28'7	21'2
RII	mediana	30	7'5	15	15
	perc. 25	10	5	8'1	6'9
	perc. 75	35	25	31'9	28'1

		GRUPO EXPERIMENTAL			
Bloque	estadístico	100EE♀	100TI♀	40EE♀	40TI♀
1 – 2	mediana	40	31'2	46'2	33'7
	perc. 25	27'5	16'9	30	21'9
	perc. 75	57'5	60'6	58'7	89'4
7 – 8	mediana	27'5	27'5	21'2	27'5
	perc. 25	17'5	16'2	6'2	14'4
	perc. 75	35	33'1	36'9	35'6
RI	mediana	25	27'5	27'5	16'2
	perc. 25	16'2	11'9	10	13'7
	perc. 75	48'7	48'7	46'9	30'6
RII	mediana	35	31'2	31'2	21'2
	perc. 25	21'2	20	20'6	16'9
	perc. 75	55	51'9	46'9	28'1

Tabla 13.8: mediana: estadística descriptiva (mediana, percentil 25 y percentil 75) por bloques de intentos y GE

	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100EE♂		100TI♂		40EE♂		40TI♂	
bloques	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 - 2 vs 7 - 8	0'033	SI	0'003	SI	0'002	SI	0'017	SI
7 - 8 vs RI	0'943	NO	0'878	NO	0'937	NO	0'674	NO
7 - 8 vs RII	0'074	marg.	0'506	NO	0'345	NO	0'767	NO
1 - 2 vs RII	0'789	NO	0'059	marg.	0'084	marg.	0'059	marg.

	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100EE♀		100TI♀		40EE♀		40TI♀	
bloques	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 - 2 vs 7 - 8	0'013	SI	0'201	NO	0'005	SI	0'185	NO
7 - 8 vs RI	0'484	NO	0'411	NO	0'358	NO	0'798	NO
7 - 8 vs RII	0'084	marg.	0'201	NO	0'114	NO	0'859	NO
1 - 2 vs RII	0'834	NO	0'878	NO	0'477	NO	0'066	marg

Tabla 13.9: mediana: significación de las diferencias entre bloques de intentos dentro de cada GE (“prueba de los rangos con signo de Wilcoxon”)

Bloques	Orden de los GE
7 - 8 (vs 1 - 2)	100TI♂ > 100EE♂ > 40EE♂ > 40TI♂ > 40EE♀ > 100EE♀ + 100TI♀ + 40TI♀
RI (vs 7 - 8)	100TI♂ > 100EE♂ > 40EE♂ + 40TI♂ + 40TI♀ > 100EE♀ > 100TI♀ + 40EE♀
RII (vs 7 - 8)	100TI♂ > 40EE♂ + 40TI♂ > 40TI♀ > 100EE♂ > 100TI♀ + 40EE♀ > 100EE♀
RII (vs 1 - 2)	100TI♂ > 40EE♂ + 40TI♂ > 40TI♀ > 100EE♂ > 100TI♀ + 40EE♀ > 100EE♀

Tabla 13.10: mediana: Orden de los grupos y diferencias significativas entre bloques. Entre paréntesis se indica el bloque con el que se compara el rendimiento; en rojo se indica cuando la diferencia entre bloques alcanza la significación y en azul cuando sólo lo hace de manera marginal.

	B1-2	B7-8	RI	RII
Sig. Asintótica (Kruskal-Wallis)	.276	.048	.114	.017

Tabla 13.11: mediana: significación de las diferencias entre GE por bloques (“H de Kruskal – Wallis”)

		100EE♂	100EE♀	100TI♂	100TI♀	40EE♂	40EE♀	40TI♂
100EE♀	B7-8	.025						
	RII	.181						
100TI♂	B7-8	.322	.007					
	RII	.156	.006					
100TI♀	B7-8	.066	.708	.018				
	RII	.273	.804	.015				
40EE♂	B7-8	.877	.049	.252	.105			
	RII	.477	.016	.192	.034			
40EE♀	B7-8	.524	.335	.128	.596	.620		
	RII	.523	.514	.047	.850	.196		
40TI♂	B7-8	.944	.046	.520	.120	.716	.343	
	RII	.274	.010	.620	.025	.594	.103	
40TI♀	B7-8	.104	.876	.029	.820	.128	.570	.150
	RII	.672	.082	.072	.169	.274	.185	.172

Tabla 13.12: mediana: diferencias entre GE por bloques
(Significación asintótica bilateral, prueba de Mann-Whitney)

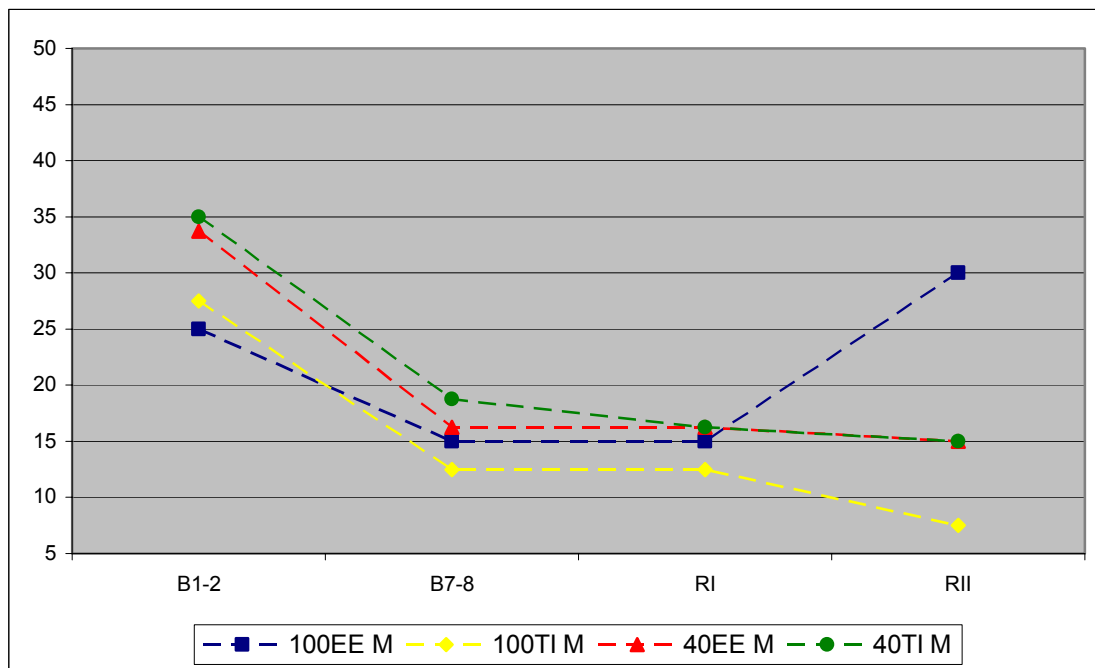


Figura 13.5: Mediana: comparación entre grupos masculinos

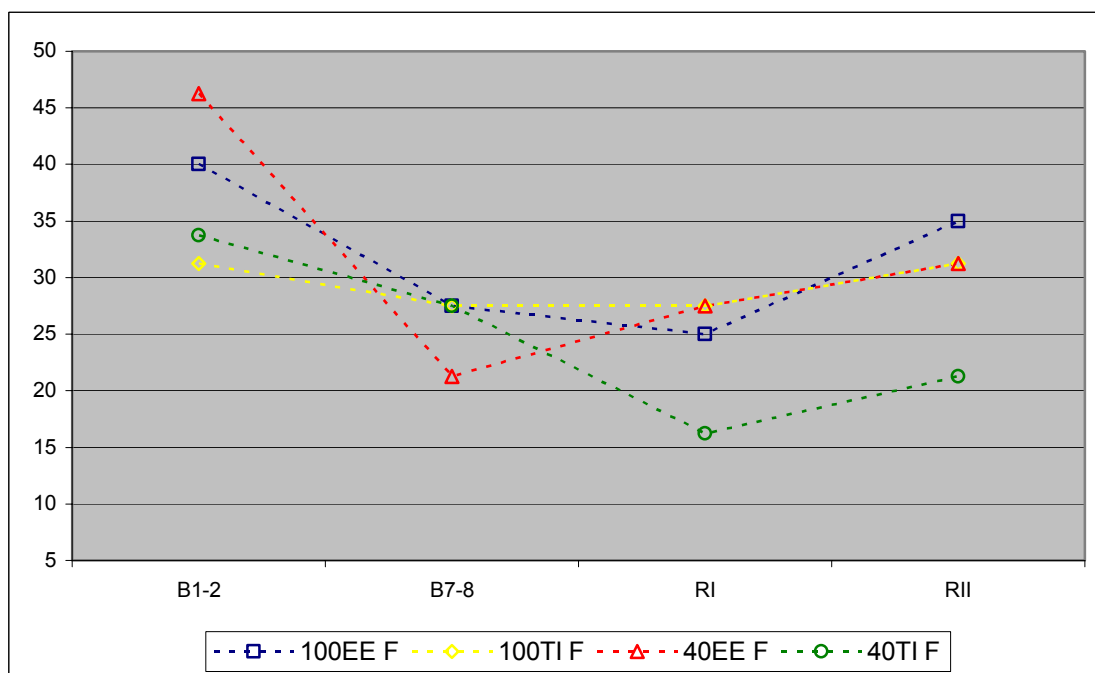


Figura 13.6: Mediana: comparación entre grupos femeninos

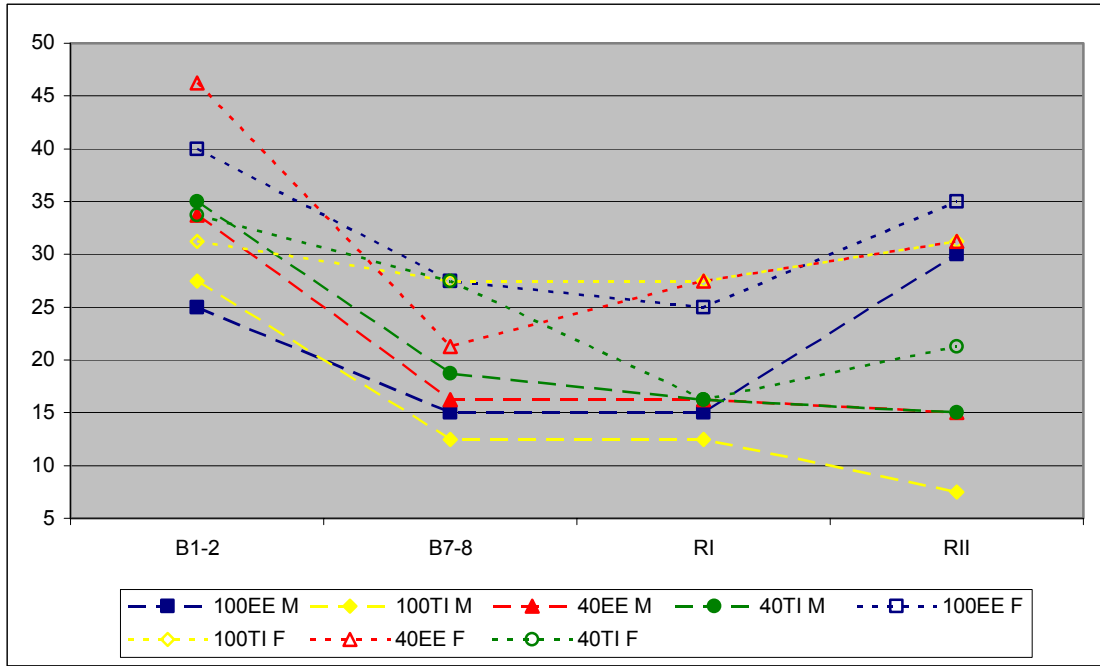
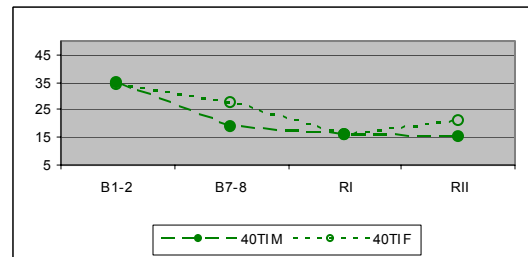
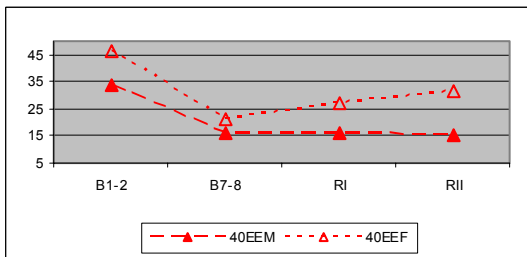
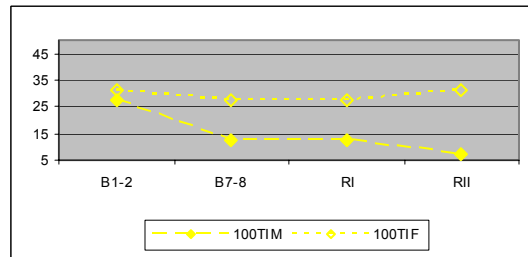
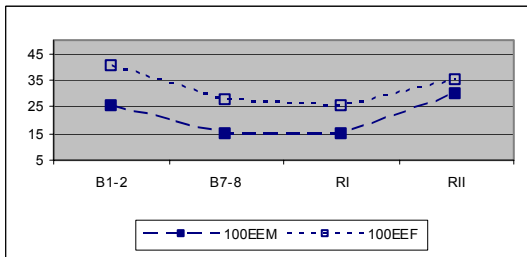


Figura 13.7: Mediana: comparación entre todos los grupos



Figuras 13.8 (arriba a la izquierda), 13.9 (arriba a la derecha), 13.10 (abajo a la izquierda) y 13.11 (abajo a la derecha): Mediana: comparación entre los 2 grupos 100EE (13.8), 100 TI (13.9), 40EE (13.10) y 40 TI (13.11)

II.3.2. Número de intentos a 25 cm. o menos de la diana

1) Adquisición

Todos los GE mejoran su rendimiento si comparamos la pareja de bloques 7-8 con la pareja 1-2, aunque los dos grupos 100EE tan sólo de manera marginalmente significativa y los grupos 40TI y 100TI femeninos sin alcanzar la significación. Aunque ninguna diferencia entre GE es ni siquiera marginalmente significativa, todos los grupos masculinos obtienen mejor resultado que los femeninos.

2) Retención inmediata

Ningún grupo ve alterado de manera significativa su rendimiento si se comparan los bloques de RI con los del final de la fase de adquisición (7 – 8). Aunque ningún grupo femenino supera en RI a ningún grupo masculino, el grupo 40TI♀ iguala el rendimiento del grupo 40 EE♂; sin embargo no se da ninguna diferencia significativa ni marginalmente significativa entre el rendimiento de los diferentes GE en esta fase.

3) Retención diferida

La mayoría de GE no experimenta cambios significativos si se compara el rendimiento en RII con el obtenido en 7 – 8; sin embargo, el grupo 100EE♂ disminuye su rendimiento de manera marginalmente significativa y el grupo 100TI♀ de manera significativa. En RII, todos los grupos masculinos superan a los femeninos, excepto 100EE ♂ que obtiene un resultado peor que 40TI♀; estas diferencias, pero, no alcanzan la significación en ningún caso.

4) Aprendizaje

Todos los grupos masculinos menos 100EE muestran una mejora significativa si se compara RII con los bloques 1 y 2 de la fase de adquisición. Si analizamos el rendimiento de los grupos femeninos, podemos comprobar que tan sólo 40TI incrementa su rendimiento de manera marginalmente significativa.

		GRUPO EXPERIMENTAL			
Bloque	estadístico	100EE♂	100TI♂	40EE♂	40TI♂
1 – 2	mediana	10	9	8	7'5
	perc. 25	8	6	6	6
	perc. 75	11	10	9'5	9'7
7 – 8	mediana	11	11	11	11'5
	perc. 25	10	10	10	10
	perc. 75	14	14	13	14'2
RI	mediana	12	13	11	11'5
	perc. 25	10	10	9	10'5
	perc. 75	13	14	13'5	13
RII	mediana	9	12	11	11
	perc. 25	7	9	8	8'5
	perc. 75	13	12	13'7	12'2

		GRUPO EXPERIMENTAL			
Bloque	estadístico	100EE♀	100TI♀	40EE♀	40TI♀
1 – 2	mediana	6	8	7	9
	perc. 25	5	5	6	4'7
	perc. 75	9'5	12	7'5	10
7 – 8	mediana	8	9	10'5	9'5
	perc. 25	6'5	8	6'5	7'7
	perc. 75	12	12'2	13'2	11'5
RI	mediana	10	9'5	9	11
	perc. 25	7	5'5	6'7	8'5
	perc. 75	11	12	12	12'5
RII	mediana	7	8'5	8'5	10
	perc. 25	5	3	7	8'7
	perc. 75	10'5	12	10'2	11'2

Tabla 13.13: número de intentos a 25 cm. o menos de la diana: estadística descriptiva (mediana, percentil 25 y percentil 75) por bloques de intentos y GE

	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100EE♂		100TI♂		40EE♂		40TI♂	
bloques	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 – 2 vs 7 – 8	0'056	marg.	0'008	SI	0'003	SI	0'021	SI
7 – 8 vs RI	0'530	NO	0'677	NO	1	NO	0'677	NO
7 – 8 vs RII	0'065	marg.	0'225	NO	0'753	NO	0'443	NO
1 – 2 vs RII	0'788	NO	0'049	SI	0'034	SI	0'043	SI

	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100EE♀		100TI♀		40EE♀		40TI♀	
bloques	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 – 2 vs 7 – 8	0'057	marg.	0'172	NO	0'036	SI	0'137	NO
7 – 8 vs RI	1	NO	0'357	NO	0'475	NO	0'304	NO
7 – 8 vs RII	0'270	NO	0'046	SI	0'372	NO	0'719	NO
1 – 2 vs RII	0'648	NO	0'574	NO	0'105	NO	0'072	marg.

Tabla 13.14: número de intentos a 25 cm. o menos de la diana: significación de las diferencias entre bloques de intentos dentro de cada GE (“prueba de los rangos con signo de Wilcoxon”)

Bloques	Orden de los GE
7 – 8 (vs 1 – 2)	40TI♂ > 100EE♂ + 100TI♂ + 40EE♂ > 40EE♀ > 40TI♀ > 100TI♀ > 100EE♀
RI (vs 7 – 8)	100TI♂ > 100EE♂ > 40TI♂ > 40EE♂ + 40TI♀ > 100EE♀ > 100TI♀ > 40EE♀
RII (vs 7 – 8)	100TI♂ > 40EE♂ + 40TI♂ > 40TI♀ > 100EE♂ > 100TI♀ + 40EE♀ > 100EE♀
RII (vs 1 – 2)	100TI♂ > 40EE♂ + 40TI♂ > 40TI♀ > 100EE♂ > 100TI♀ + 40EE♀ > 100EE♀

Tabla 13.15: número de intentos a 25 cm o menos de la diana: Orden de los grupos y diferencias significativas entre bloques. Entre paréntesis se indica el bloque con el que se compara el rendimiento; en rojo se indica cuando la diferencia entre bloques alcanza la significación y en azul cuando sólo lo hace de manera marginal.

	B1-2	B7-8	RI	RII
Sig. Asintótica (Kruskal-Wallis)	.164	.136	.086	.191

Tabla 13.16: Número de intentos a 25 cm. O menos de la diana: significación de las diferencias entre GE por bloques (“H de Kruskal – Wallis”)

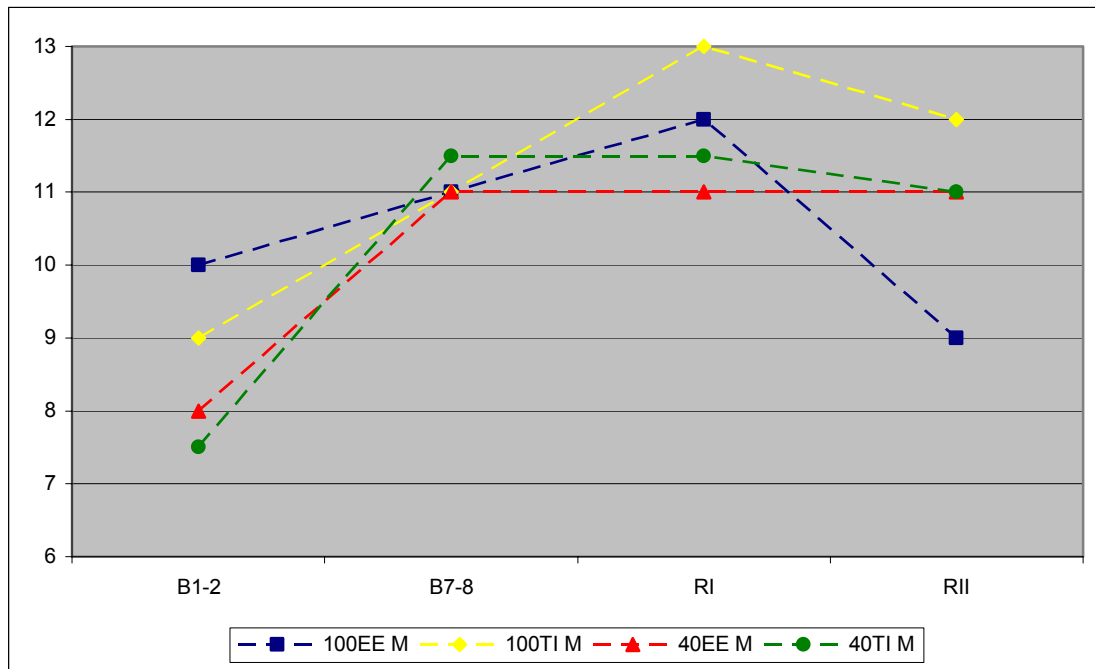


Figura 13.12: Número de intentos 25 cm. o menos de la diana: comparación entre grupos masculinos

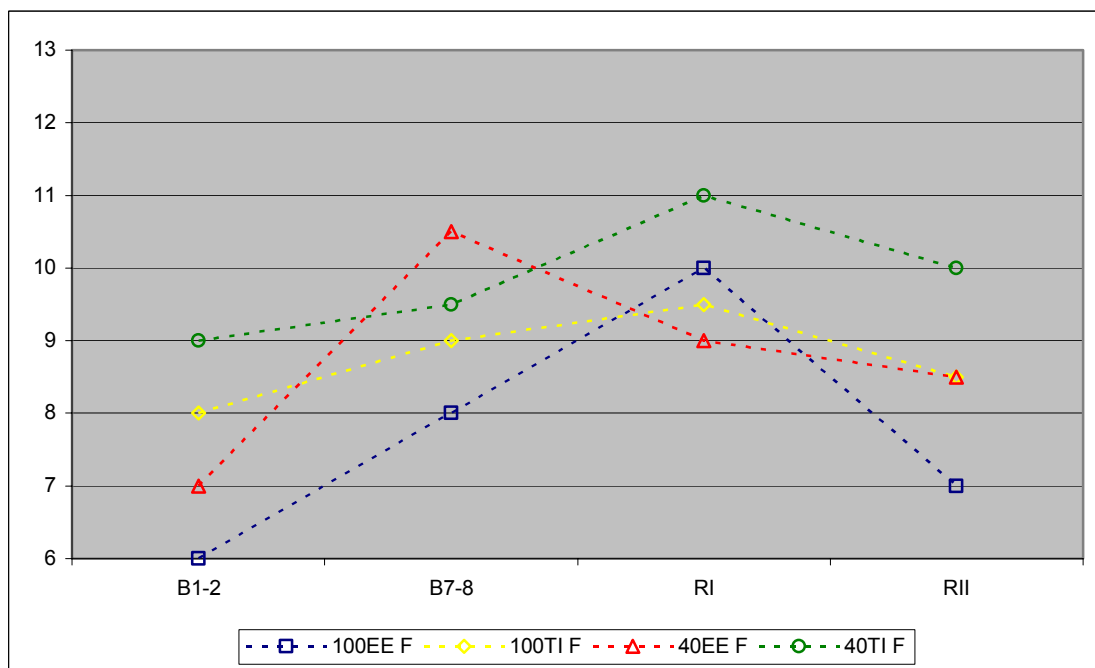


Figura 13.13: Número de intentos a 25 cm. o menos de la diana: comparación entre grupos femeninos

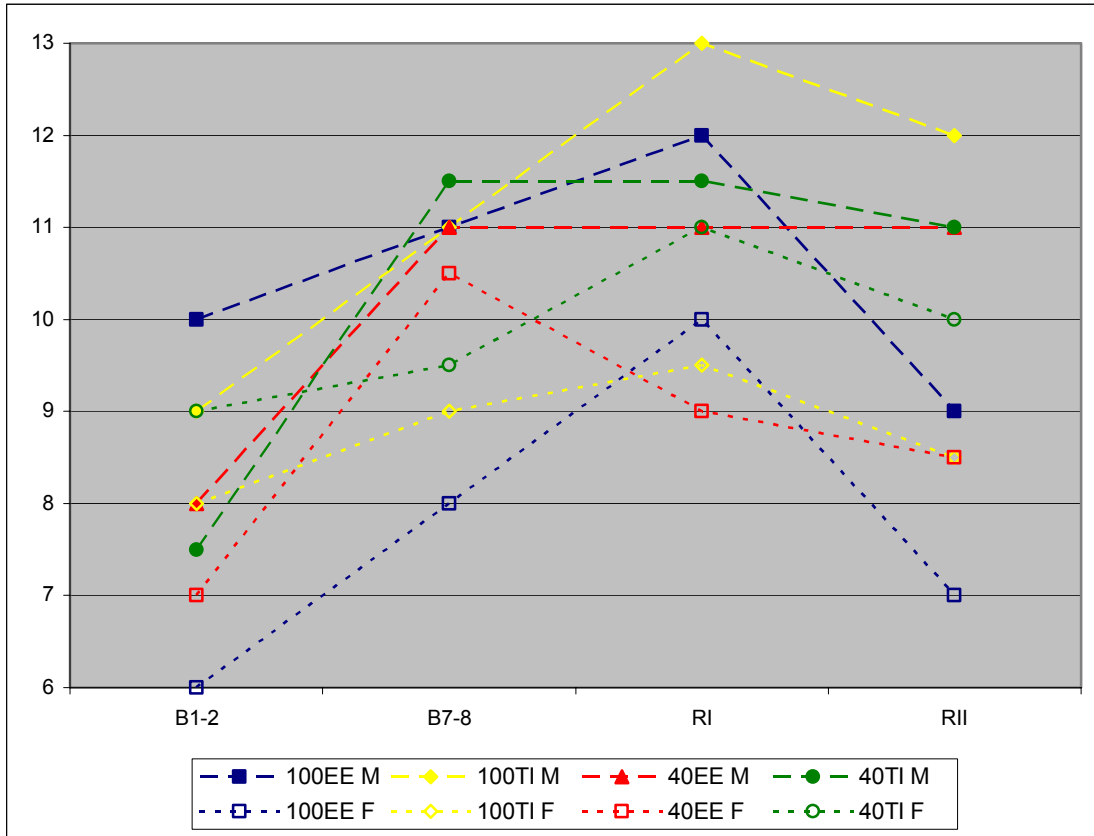
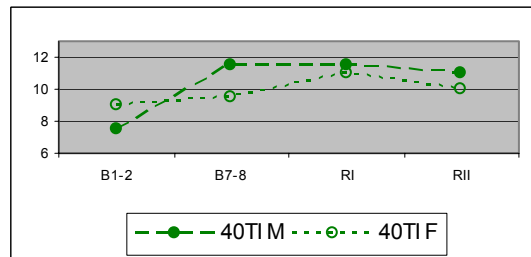
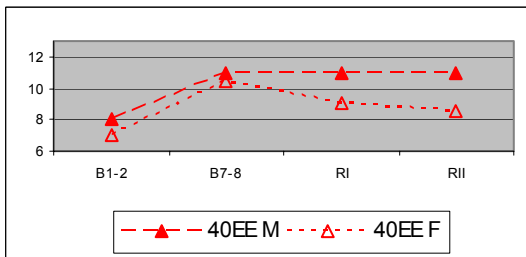
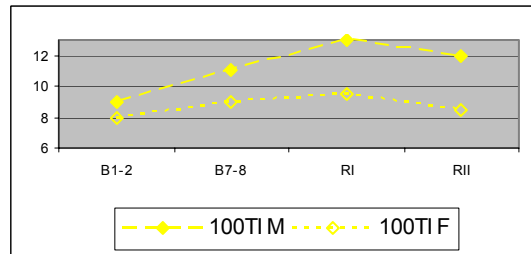
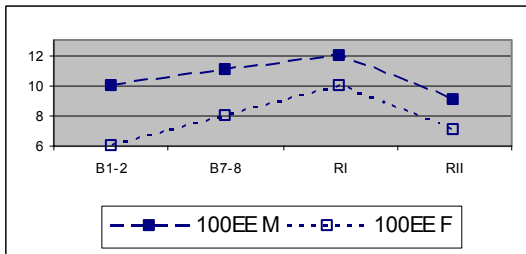


Figura 13.14: Número de intentos a 25 cm. o menos de la diana: comparación entre todos los grupos



Figuras 13.15 (arriba a la izquierda), 13.16 (arriba a la derecha), 13.17 (abajo a la izquierda) y 13.18 (abajo a la derecha): Número de intentos a 25 cm. o menos de la diana: comparación entre los 2 grupos 100EE (13.15), 100TI (13.16), 40EE (13.17) y 40TI (13.18)

II.3.3. Número de intentos en la diana

1) Adquisición

La mayoría de GE incrementa su rendimiento si se comparan los bloques 7 – 8 con los bloques 1 – 2. Sin embargo los grupos 40TI y 100EE femenino muestran un rendimiento prácticamente idéntico en ambas parejas de bloques. Los únicos GE que muestran diferencias significativas al comparar el rendimiento inicial y el final son los masculinos, a excepción del grupo 100EE. Ningún GE femenino muestra cambios significativas. A pesar de que todos los grupos masculinos superan a todos los grupos femeninos, las diferencias entre GE nunca alcanzan la significación.

2) Retención inmediata

Ningún grupo ve alterado de manera significativa su rendimiento si se comparan los bloques de RI con los del final de la fase de adquisición (7 – 8). Aunque ningún grupo femenino supera en RI a ningún grupo masculino, los grupos 40EE y 40 TI ♀ igualan el rendimiento del grupo 100EE♂; sin embargo no se da ninguna diferencia significativa ni marginalmente significativa entre el rendimiento de los diferentes GE en esta fase.

3) Retención diferida

La mayoría de GE no experimenta cambios significativos si se compara el rendimiento en RII con el obtenido en 7 – 8; sin embargo el grupo 100TI♀ sí que experimenta una disminución significativa en su rendimiento. En RII, todos los grupos femeninos rinden menos que los masculinos, excepto 40TI♀ que rinde de manera equivalente a 100EE y 40EE masculinos. Tan sólo los grupos 100TI y 40TI masculinos superan de manera significativa a otros GE: 100TI♂ a 100EE, 100TI y 40EE

femeninos y a 40EE masculino y, por su parte, 40TI♂ a 100EE, 100TI y 40EE femeninos.

4) Aprendizaje

Si se compara RII con los bloques 1 y 2 de la fase de adquisición, la mayoría de GE no muestra un cambio significativa en su rendimiento, mostrando una mejora significativa tan sólo los grupos 100TI y 40TI masculinos.

		GRUPO EXPERIMENTAL			
Bloque	estadístico	100EE♂	100TI♂	40EE♂	40TI♂
1 – 2	mediana	4	4	5	4
	perc. 25	4	2	3	2'7
	perc. 75	5	5	5'7	5
7 – 8	mediana	7	7	6'5	7
	perc. 25	3	5	4'2	3'7
	perc. 75	7	11	8'5	9
RI	mediana	5	6	6	6
	perc. 25	4	5	4'2	5'7
	perc. 75	7	8	6	7'2
RII	mediana	5	7	5	7
	perc. 25	3	5	4	4
	perc. 75	7	9	6	9

		GRUPO EXPERIMENTAL			
Bloque	estadístico	100EE♀	100TI♀	40EE♀	40TI♀
1 – 2	mediana	4	4	3	5
	perc. 25	2	2,5	2'7	1
	perc. 75	5'5	6	4'2	6'5
7 – 8	mediana	4	5	3'5	5
	perc. 25	3'5	3	2	4
	perc. 75	7	6'2	7'7	7'2
RI	mediana	4	4	5	5
	perc. 25	2'5	2	3'5	4
	perc. 75	6	5'5	8	6'2
RII	mediana	4	3'5	3	5
	perc. 25	2,5	1'7	2	3'7
	perc. 75	6	4'2	5	7'2

Tabla 13.17: número de intentos en la diana: estadística descriptiva (mediana, percentil 25 y percentil 75) por bloques de intentos y GE

bloques	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100EE♂		100TI♂		40EE♂		40TI♂	
	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 - 2 vs 7 - 8	0'503	NO	0'005	SI	0'020	SI	0'035	SI
7 - 8 vs RI	0'395	NO	0'471	NO	0'257	NO	0'837	NO
7 - 8 vs RII	0'680	NO	0'441	NO	0'269	NO	0'888	NO
1 - 2 vs RII	0'812	NO	0'020	SI	0'352	NO	0'007	SI

bloques	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100EE♀		100TI♀		40EE♀		40TI♀	
	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 - 2 vs 7 - 8	0'343	NO	0'398	NO	0'231	NO	0'256	NO
7 - 8 vs RI	0'453	NO	0'438	NO	0'758	NO	0'732	NO
7 - 8 vs RII	0'283	NO	0'036	SI	0'321	NO	0'798	NO
1 - 2 vs RII	0'589	NO	0'121	NO	0'673	NO	0'475	NO

Tabla 13.18: número de intentos en la diana: significación de las diferencias entre bloques de intentos dentro de cada GE (“prueba de los rangos con signo de Wilcoxon”)

Bloques	Orden de los GE
7 - 8 (vs 1 - 2)	100 EE♂ + 100TI♂ + 40TI♂ > 40EE♂ > 100TI♀ + 40TI♀ > 100EE♀ > 40EE♀
RI (vs 7 - 8)	100TI♂ + 40EE♂ + 40TI♂ > 100EE♂ + 40EE♀ + 40TI♀ > 100EE♀ + 100TI♀
RII (vs 7 - 8)	100TI♂ + 40TI♂ > 100EE♂ + 40EE♂ + 40TI♀ > 100EE♀ > 100TI♀ > 40EE♀
RII (vs 1 - 2)	100TI♂ + 40TI♂ > 100EE♂ + 40EE♂ + 40TI♀ > 100EE♀ > 100TI♀ > 40EE♀

Tabla 13.19: número de intentos en la diana: Orden de los grupos y diferencias significativas entre bloques. Entre paréntesis se indica el bloque con el que se compara el rendimiento; en rojo se indica cuando la diferencia entre bloques alcanza la significación y en azul cuando sólo lo hace de manera marginal.

	B1-2	B7-8	RI	RII
Sig. Asintótica (Kruskal-Wallis)	.800	.197	.073	.005

Tabla 13.20: Número de intentos en la diana: significación de las diferencias entre GE por bloques (“H de Kruskal – Wallis”)

		100EE♂	100EE♀	100TI♂	100TI♀	40EE♂	40EE♀	40TI♂
100EE♀	RI	.205						
	RII	.482						
100TI♂	RI	.286	.030					
	RII	.120	.011					
100TI♀	RI	.162	.950	.027				
	RII	.102	.271	.005				
40EE♂	RI	.656	.073	.482	.064			
	RII	.708	.316	.044	.015			
40EE♀	RI	.943	.380	.253	.264	.523		
	RII	.188	.510	.043	.908	.061		
40TI♂	RI	.181	.018	.827	.011	.273	.163	
	RII	.095	.017	.943	.003	.098	.012	
40TI♀	RI	.802	.257	.197	.217	.433	.969	.073
	RII	.669	.246	.135	.027	.814	.101	.157

Tabla 13.21: número de intentos en la diana: diferencias entre GE por bloques
(Significación asintótica bilateral, prueba de Mann-Whitney)

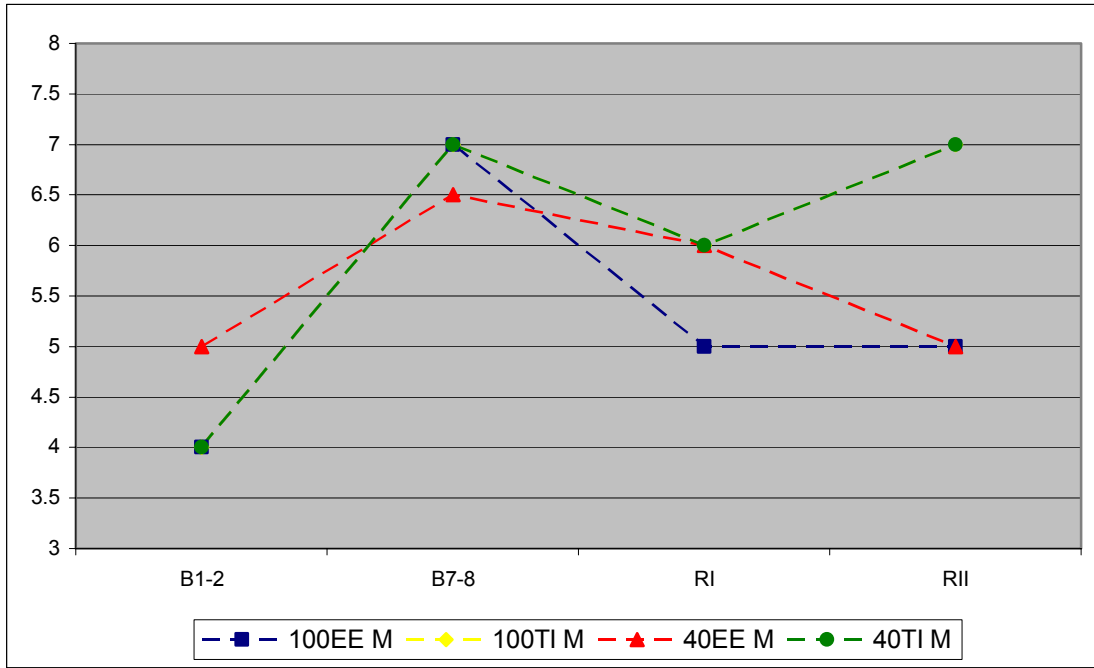


Figura 13.19: Número de intentos en la diana: comparación entre los grupos masculinos

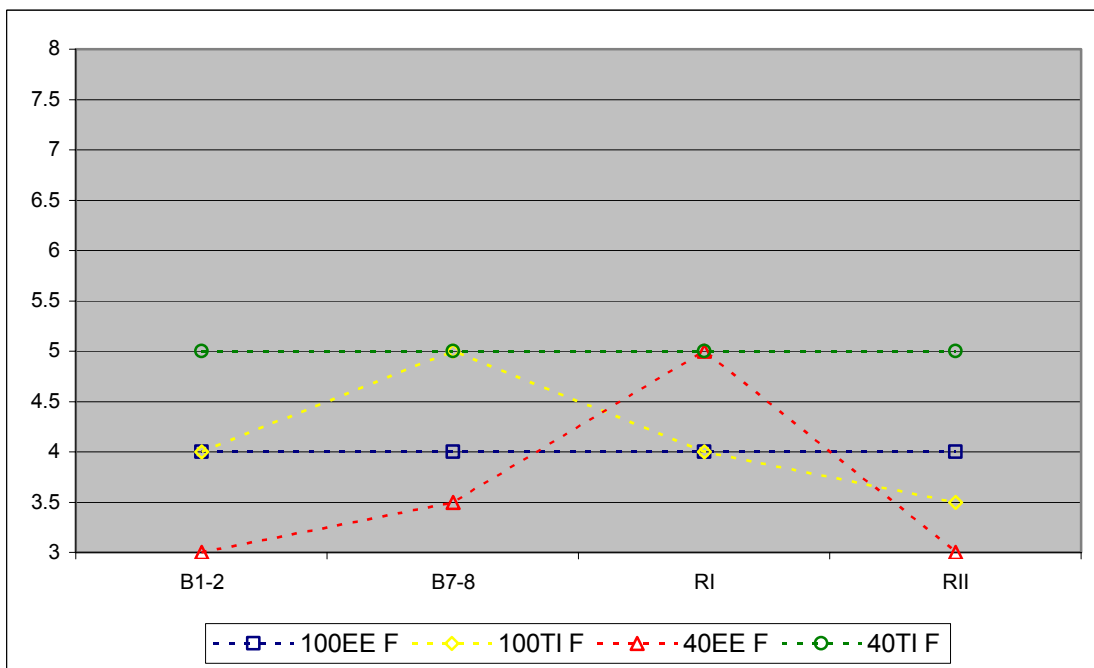


Figura 13.20: Número de intentos en la diana: comparación entre los grupos femeninos

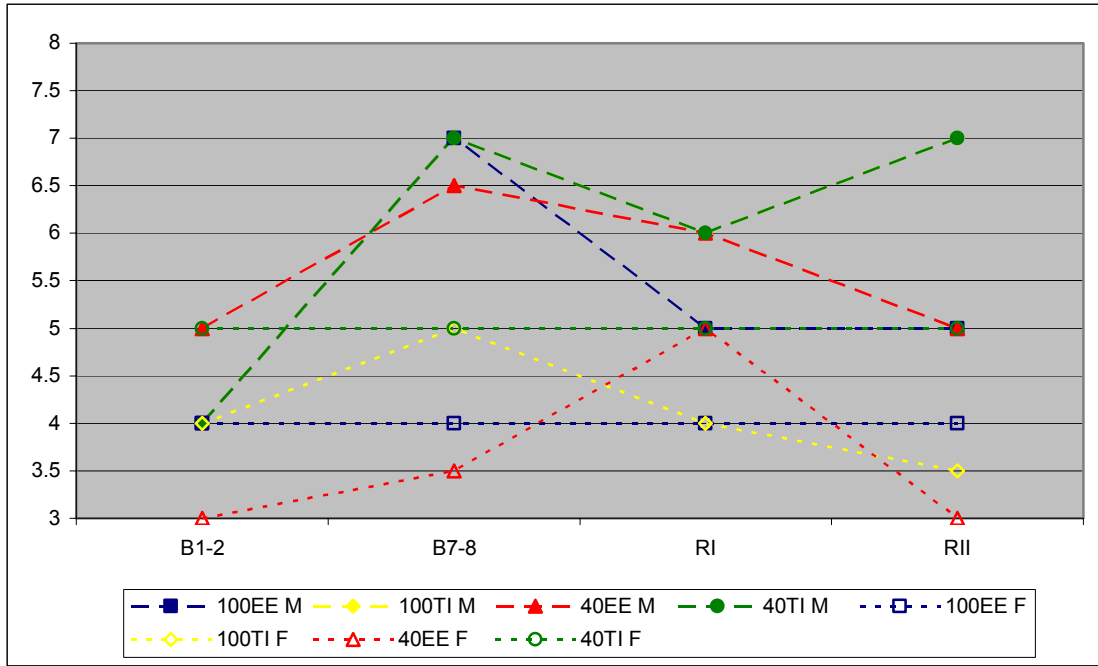
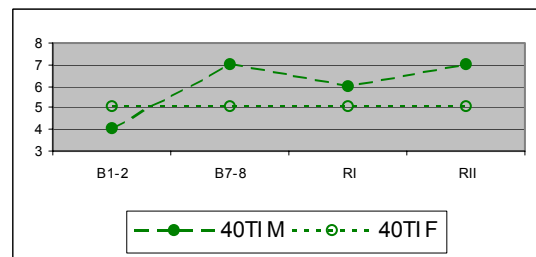
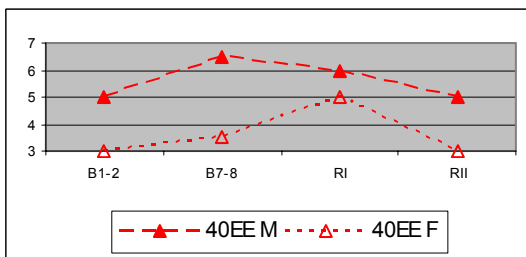
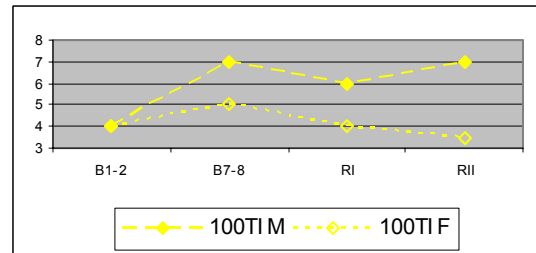
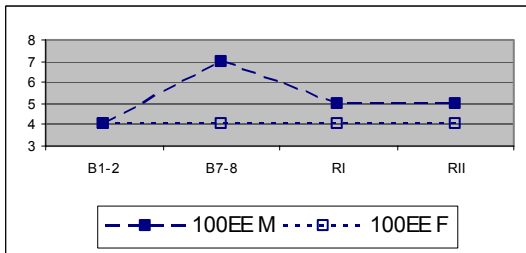


Figura 13.21: Número de intentos en la diana: comparación entre todos los grupos



Figuras 13.22 (arriba a la izquierda), 13.23 (arriba a la derecha), 13.24 (abajo a la izquierda) y 13.25 (abajo a la derecha): Número de intentos en la diana: comparación entre los 2 grupos 100EE (13.22), 100TI (13.23), 40EE (13.24) y 40TI (13.25)

II.3.4. Variabilidad de la respuesta

1) Adquisición

Todos los GE incrementan su rendimiento si se comparan los bloques 7 – 8 con los bloques 1 – 2. Sin embargo las diferencias no son significativas ni para 100TI ni para 40TI femeninos. Todos los GE masculinos superan a los femeninos en los dos bloques finales de la fase de adquisición. Las diferencias sólo son significativas o marginalmente significativas entre los grupos masculinos y todos (100TI♂) o algunos (100EE, 40EE Y 40TI ♂) GE femeninos. De esta manera, nunca se dan diferencias significativas entre GE del mismo sexo.

2) Retención inmediata

Aunque la mayor parte de GE no ven alterado su rendimiento de manera significativa si se comparan los bloques 7 – 8 de adquisición con RI, los grupos 100TI♂ y 100EE♀ lo reducen y el grupo 100TI♀ lo mejora de manera marginalmente significativa. En lo tocante a la comparación entre grupos, 100EE♀ rinde, en RI, significativamente peor que todos los otros grupos exceptuando a 40EE♀ quien a su vez se ve superado de manera significativa por 100EE♂ y marginalmente significativa por 40EE y 40TI masculinos.

3) Retención diferida

Todos los GE menos 100EE♂ mantienen sin cambios significativas su rendimiento al comparar RII con los bloques 7 – 8 de la fase de adquisición; por su parte 100EE♂ disminuye de manera significativa su rendimiento. No se da ninguna diferencia significativa ni marginalmente significativa entre GE en RII.

4) Aprendizaje

Pocos GE mejoran de manera significativa su rendimiento si comparamos el inicio de la fase de adquisición con la segunda prueba de retención. Así, 100TI♂, 40EE♂ y 100EE♀ lo mejoran de manera significativa y 40TI♀ de manera marginalmente significativa.

		GRUPO EXPERIMENTAL			
Bloque	estadístico	100EE♂	100TI♂	40EE♂	40TI♂
1 – 2	mediana	41'2	58'1	51'9	52'5
	perc. 25	33'1	39'4	46'1	37'6
	perc. 75	70'6	71'9	60'1	64'1
7 – 8	mediana	28'1	26'2	28'1	32'5
	perc. 25	21'2	5'6	15'6	18'3
	perc. 75	40	31'2	48'6	37'6
RI	mediana	26'9	31'2	38'4	35'3
	perc. 25	25	15	27'2	23'1
	perc. 75	41'2	53'7	45'3	42'5
RII	mediana	36'2	33'1	34'1	37'5
	perc. 25	21'9	16'9	28'1	25'3
	perc. 75	51'9	41'9	45	50

		GRUPO EXPERIMENTAL			
Bloque	estadístico	100EE♀	100TI♀	40EE♀	40TI♀
1 – 2	mediana	73'7	60'3	80'3	54'4
	perc. 25	51'2	30'8	51'7	37'3
	perc. 75	96'6	108'9	89'1	93'6
7 – 8	mediana	41'2	48'4	45'9	38'7
	perc. 25	29'1	38'4	15'5	28'7
	perc. 75	51'5	56'2	77	54'1
RI	mediana	65	44'1	50	32'2
	perc. 25	42'2	28	38'4	23'7
	perc. 75	76'9	54'4	56'4	48'3
RII	mediana	42'5	45'9	46'2	40
	perc. 25	27'2	33'6	37'2	26'7
	perc. 75	60	70	72'5	60'1

Tabla 13.22: variabilidad de la respuesta: estadística descriptiva (mediana, percentil 25 y percentil 75) por bloques de intentos y GE

bloques	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100EE♂		100TI♂		40EE♂		40TI♂	
	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 - 2 vs 7 - 8	0'013	SI	0'003	SI	0'028	SI	0'022	SI
7 - 8 vs RI	0'449	NO	0'091	marg.	0'724	NO	0'575	NO
7 - 8 vs RII	0'033	SI	0'213	NO	0'308	NO	0'415	NO
1 - 2 vs RII	0'306	NO	0'021	SI	0'037	SI	0'139	NO

bloques	GRUPO EXPERIMENTAL							
	100EE♀		100TI♀		40EE♀		40TI♀	
	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.	valor	signif.
1 - 2 vs 7 - 8	0'003	SI	0'203	NO	0'022	SI	0'169	NO
7 - 8 vs RI	0'55	marg.	0'083	marg.	0'959	NO	0'646	NO
7 - 8 vs RII	0'695	NO	0'444	NO	0'575	NO	0'878	NO
1 - 2 vs RII	0'019	SI	0'374	NO	0'093	NO	0'059	marg.

Tabla 13.23: variabilidad de la respuesta: significación de las diferencias entre bloques de intentos dentro de cada GE (“prueba de los rangos con signo de Wilcoxon”)

Bloques	Orden de los GE
7 - 8 (vs 1 - 2)	100TI♂ > 100EE♂ + 40EE♂ > 40TI♂ > 40TI♀ > 100EE♀ > 40EE♀ > 100TI♀
RI (vs 7 - 8)	100EE♂ > 100TI♂ > 40TI♀ > 40TI♂ > 40EE♂ > 100TI♀ > 40EE♀ > 100EE♀
RII (vs 7 - 8)	100TI♂ > 40EE♂ > 100EE♂ > 40TI♂ > 40TI♀ > 100EE♀ > 100TI♀ > 40EE♀
RII (vs 1 - 2)	100TI♂ > 40EE♂ > 100EE♂ > 40TI♂ > 40TI♀ > 100EE♀ > 100TI♀ > 40EE♀

Tabla 13.24: Variabilidad de la respuesta: Orden de los grupos y diferencias significativas entre bloques. Entre paréntesis se indica el bloque con el que se compara el rendimiento; en rojo se indica cuando la diferencia entre bloques alcanza la significación y en azul cuando sólo lo hace de manera marginal.

	B1-2	B7-8	RI	RII
Sig. Asintótica (Kruskal-Wallis)	.083	.014	.013	.338

Tabla 13.25: Variabilidad de la respuesta: significación de las diferencias entre GE por bloques (“H de Kruskal - Wallis”)

		100EE♂	100EE♀	100TI♂	100TI♀	40EE♂	40EE♀	40TI♂
100EE♀	B7-8	.032						
	RI	.003						
100TI♂	B7-8	.278	.008					
	RI	.767	.010					
100TI♀	B7-8	.004	.292	.002				
	RI	.159	.038	.291				
40EE♂	B7-8	.689	.253	.281	.065			
	RI	.295	.008	.601	.428			
40EE♀	B7-8	.105	.535	.034	.940	.306		
	RI	.011	.094	.181	.384	.056		
40TI♂	B7-8	.752	.154	.217	.026	.792	.173	
	RI	.888	.006	1.000	.364	.575	.069	
40TI♀	B7-8	.048	.877	.020	.273	.322	.677	.272
	RI	.622	.026	.725	.570	.895	.140	.733

Tabla 13.26: variabilidad: diferencias entre GE por bloques
(Significación asintótica bilateral, prueba de Mann-Whitney)

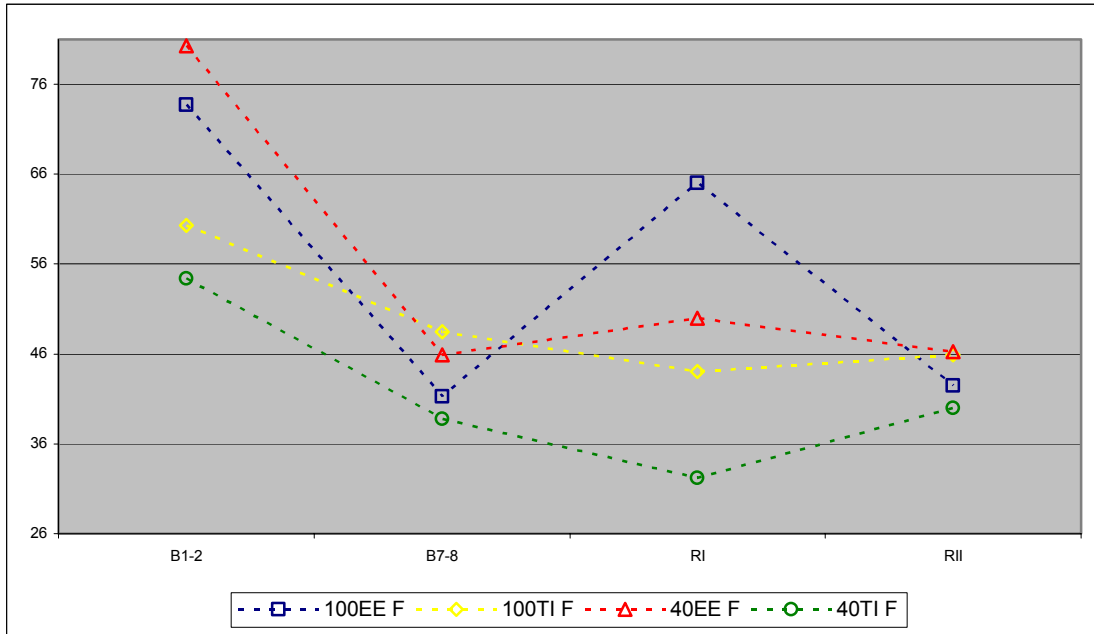


Figura 13.26: Variabilidad de la respuesta: comparación entre los grupos femeninos

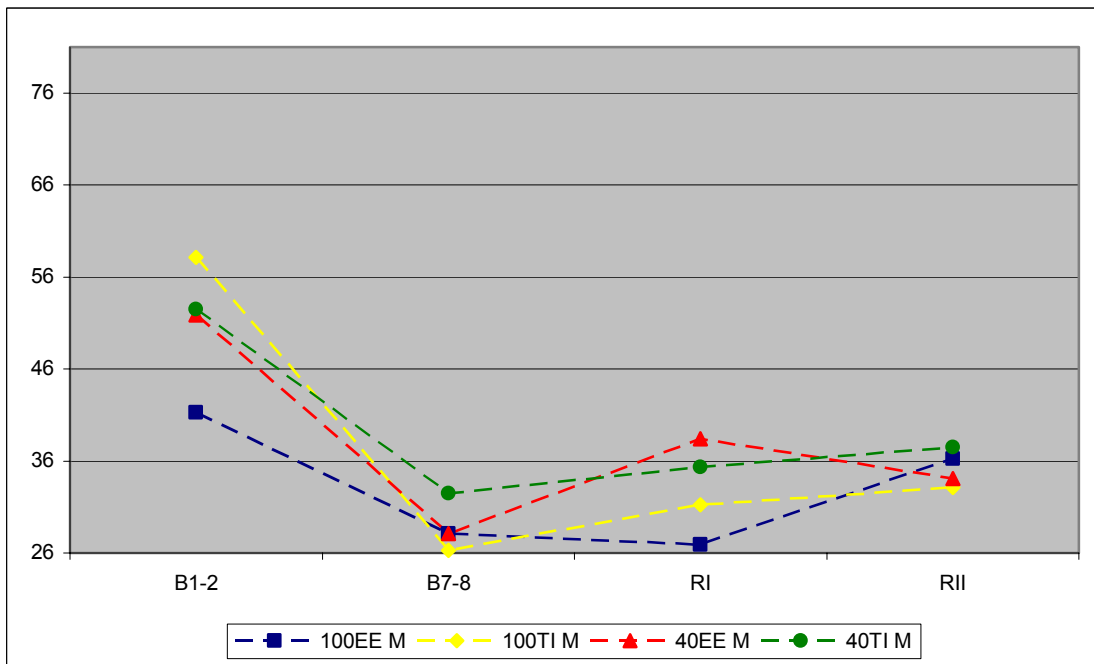


Figura 13.27: Variabilidad de la respuesta: comparación entre los grupos masculinos

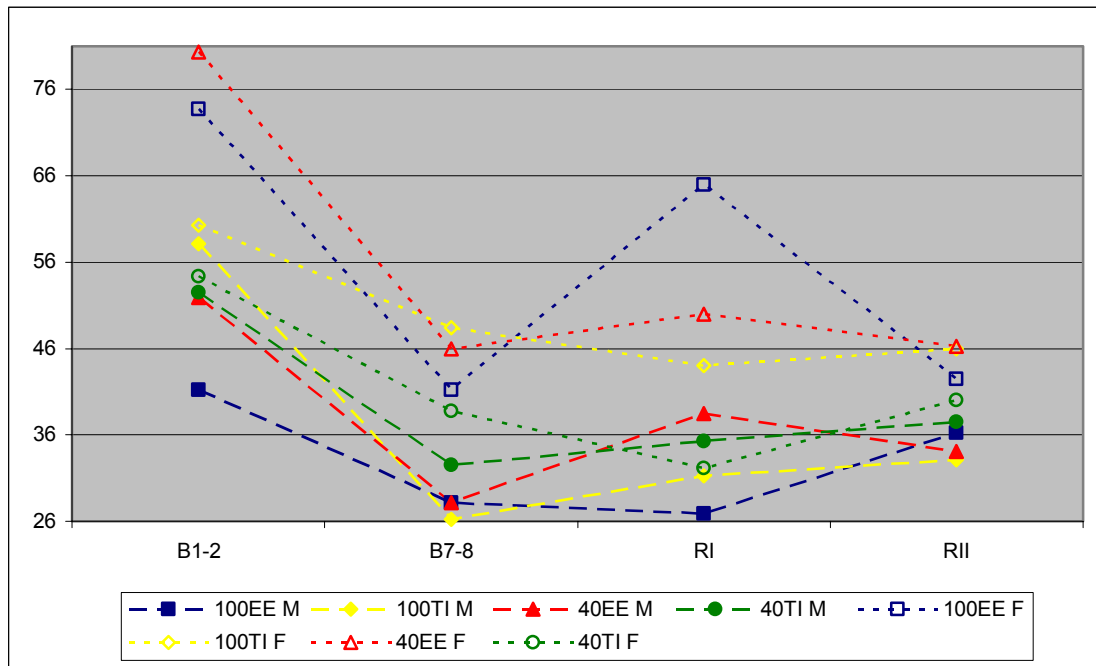
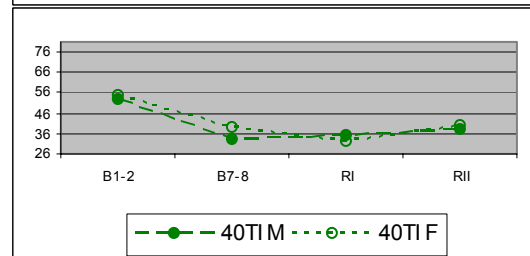
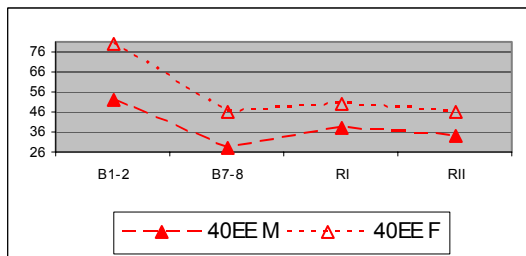
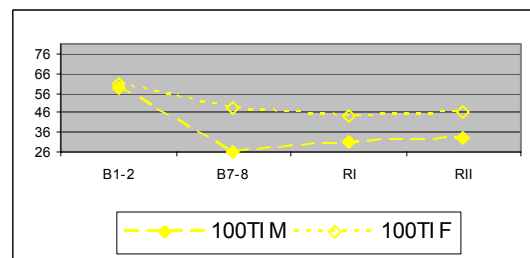
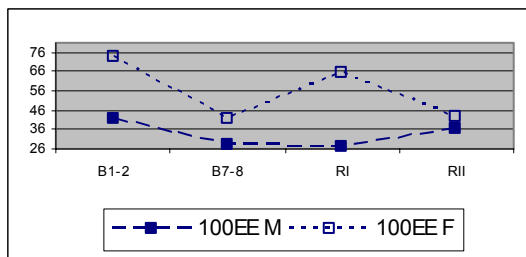


Figura 13.28: Variabilidad de la respuesta: comparación entre todos los grupos



Figuras 13.29 (arriba a la izquierda), 13.30 (arriba a la derecha), 13.31 (abajo a la izquierda) y 13.32 (abajo a la derecha): Variabilidad de la respuesta: comparación entre los 2 grupos 100EE (13.29), 100TI (13.30), 40EE (13.31) y 40TI (13.32)

II.3.5 Estimación del error

Todos los GE mejoran de manera significativa su rendimiento si comparamos los bloques 7 – 8 con 1 – 2. En 7 – 8 Los dos grupos masculinos superan a los dos femeninos, aunque estas diferencias sólo son significativas en relación con 100EE♀.

		GRUPO EXPERIMENTAL	
Bloque	estadístico	100EE♂	40EE♂
1 – 2	mediana	16'2	22'5
	perc. 25	11'2	17'8
	perc. 75	28'7	26'9
7 – 8	mediana	10	11'2
	perc. 25	6'2	10
	perc. 75	16'2	16'9

		GRUPO EXPERIMENTAL	
Bloque	estadístico	100EE♀	40EE♀
1 – 2	mediana	30	25
	perc. 25	23'7	19'4
	perc. 75	35	37'5
7 – 8	mediana	16'2	20
	perc. 25	14'4	8'1
	perc. 75	27'5	24'4

Tabla 13.27: EE: estadística descriptiva (mediana, percentil 25 y percentil 75) por bloques de intentos y GE

	GRUPO EXPERIMENTAL			
	100EE♂		40EE♂	
bloques	valor	signif.	valor	signif.
1 - 2 vs 7 - 8	0'041	SI	0'006	SI

	GRUPO EXPERIMENTAL			
	100EE♀		40EE♀	
bloques	valor	signif.	valor	signif.
1 - 2 vs 7 - 8	0'014	SI	0'008	SI

Tabla 13.28: EE: significación de las diferencias entre bloques de intentos dentro de cada GE (“prueba de los rangos con signo de Wilcoxon”)

Bloques	Orden de los GE
7 – 8 (vs 1 – 2)	100EE♂ > 40EE♂ > 100EE♀ > 40EE♀

Tabla 13.29: EE: Orden de los grupos y diferencias significativas entre bloques. Entre paréntesis se indica el bloque con el que se compara el rendimiento; en rojo se indica cuando la diferencia entre bloques alcanza la significación y en azul cuando sólo lo hace de manera marginal.

	B1-2	B7-8
Sig. Asintótica (Kruskal-Wallis)	.055	.075

Tabla 13.30: EE: significación de las diferencias entre GE por bloques (“H de Kruskal – Wallis”)

		100EE♂	100EE♀	40EE♂
100EE♀	1-2	.024		
	7-8	.029		
40EE♂	1-2	.218	.076	
	7-8	.516	.043	
40EE♀	1-2	.062	.920	.198
	7-8	.126	.546	.268

Tabla 13.31: EE: diferencias entre GE por bloques
(Significación asintótica bilateral, prueba de Mann-Whitney)

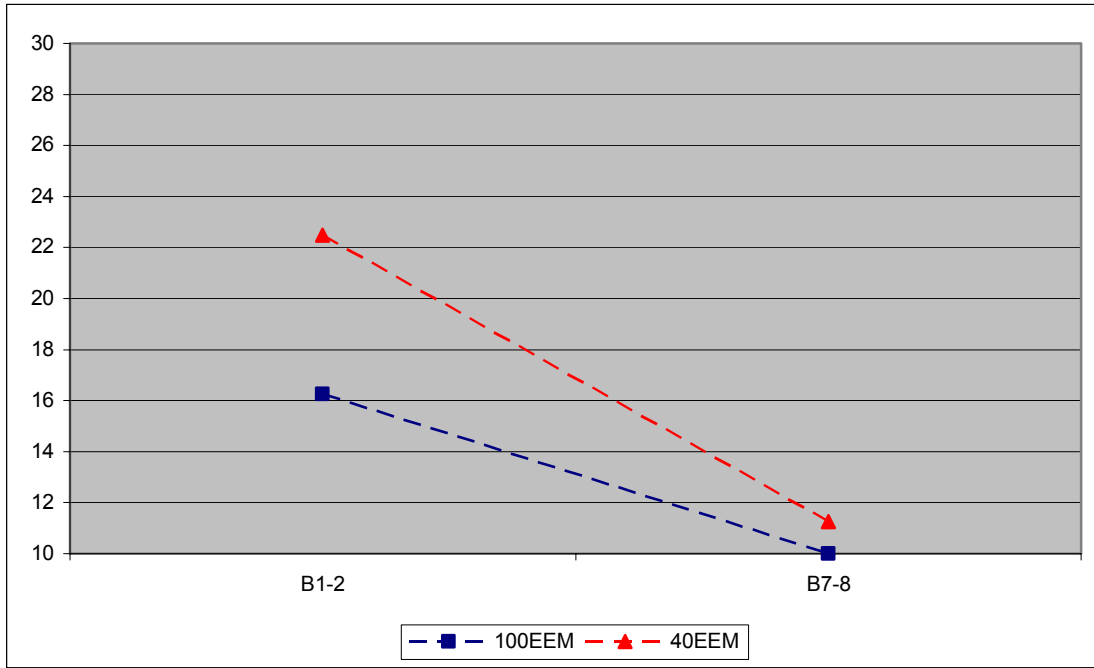


Figura 13.33: Estimación del error: comparación entre los grupos masculinos

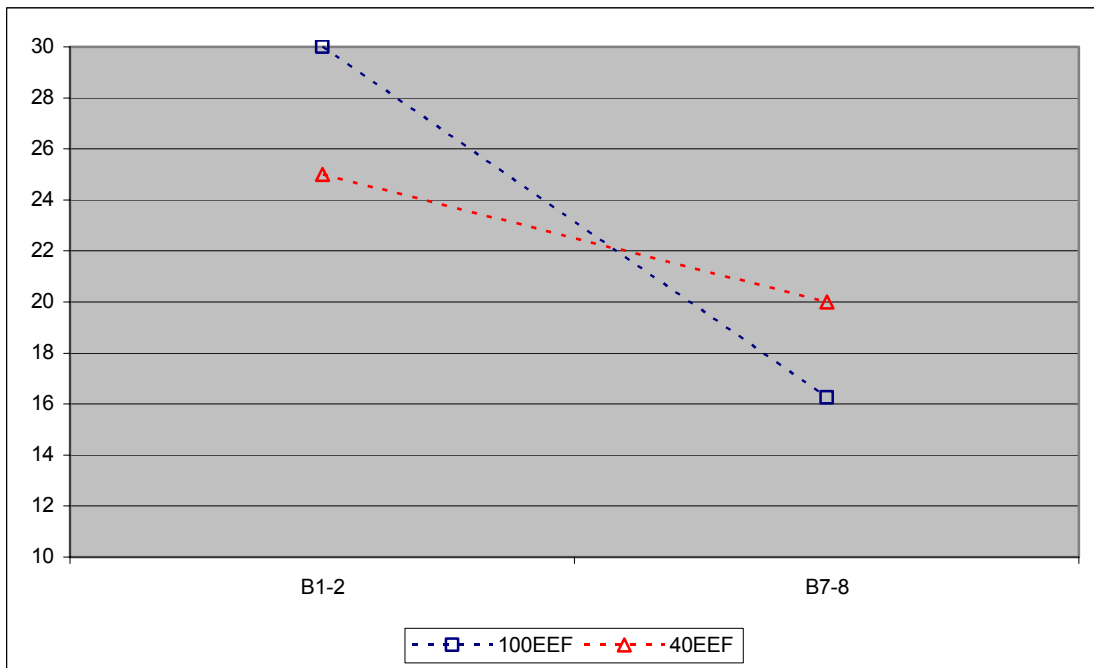


Figura 13.34: Estimación del error: comparación entre los grupos femeninos

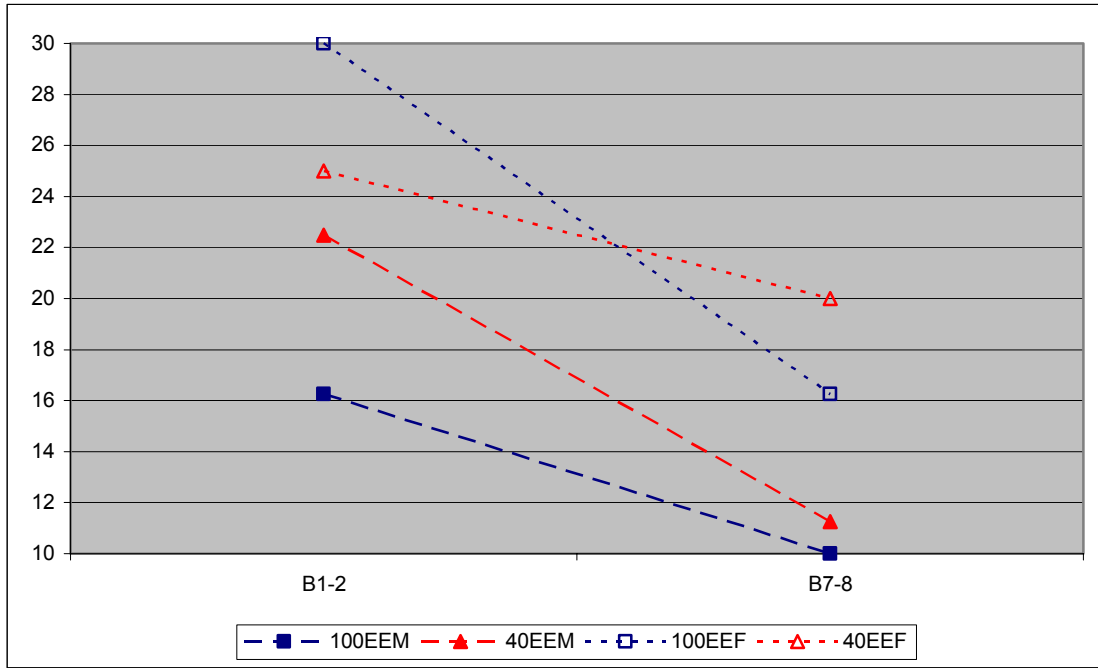


Figura 13.35: Estimación del error: comparación entre todos los grupos

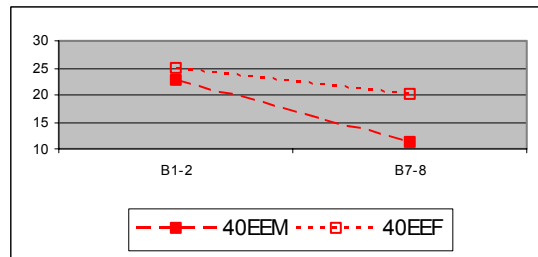
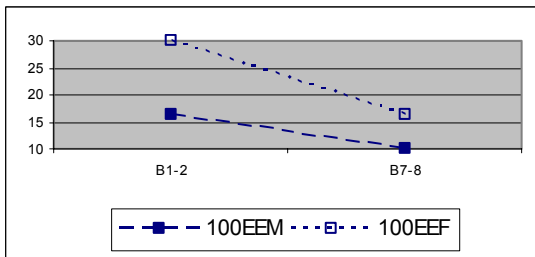


Figura 13.36 (izquierda) y 13.37 (derecha): Estimación del error: comparación entre los 2 grupos 100EE (13.36) y los dos grupos 40EE (13.37)

III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

III.1. DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS EXPERIMENTALES SEGÚN LA MODALIDAD DE CONOCIMIENTO DE LOS RESULTADOS RECIBIDO

III.1.1. Precisión de la repuesta

Si analizamos en conjunto las tres variables que nos pueden servir como indicadores de la precisión de la respuesta vemos que las únicas diferencias entre grupos que alcanzan la significación son las que se dan entre algunos grupos masculinos y otros femeninos y que nunca (con la excepción del bloque 7 – 8 en “número de intentos en la diana” en que el grupo 100TI♂ supera significativamente a 40EE♂) se producen diferencias significativas entre GE del mismo sexo. Igualmente, el orden en que los grupos se sitúan en las diferentes fases, no mantiene ningún paralelismo si se consideran los GE masculinos y los femeninos.

Esto nos podría llevar a concluir, en un primer análisis, que no se puede hablar de ningún efecto decisivo del programa de CR llevado a cabo sobre la precisión de la respuesta. Sin embargo si nos fijamos en la tasa total de aprendizaje (diferencias entre los dos bloques iniciales de la fase de adquisición y los dos bloques de la RII) sí que, bajo nuestro punto de vista, se pueden extraer algunas conclusiones sobre la influencia del programa de CR sobre la mejora de la precisión de la respuesta.

Tal y como se muestra en la tabla 13.32, el único grupo que no muestra en ningún caso (ni en un sexo ni e otro y en ninguna de las variables consideradas) un aumento significativo de su rendimiento a lo largo de todo el proceso experimental es el grupo que, a priori y atendiendo a la perspectiva tradicional, más aprendizaje debería alcanzar: 100EE. Contrariamente, el único grupo que en dos de las tres variables consideradas como indicadores de la precisión de la respuesta (“mediana” y “número de intentos a 25 cm. o menos de la diana”) muestra una tasa significativa de aprendizaje tanto en varones como en hembras es 40TI, que es el grupo que, bajo una perspectiva tradicional, menos aprendizaje debería conseguir. Este hecho nos sugiere, tal y como ampliaremos más adelante y siempre con las debidas reservas, que los resultados de nuestra investigación

apoyan más la perspectiva del esfuerzo cognitivo que la tradicional a la hora de explicar la influencia del CR sobre el aprendizaje de habilidades motrices.

	♂	♀
Mediana	100EE	100EE
	100TI	100TI
	40EE	40EE
	40TI	40TI
< 25 cm	100EE	100EE
	100TI	100TI
	40EE	40EE
	40TI	40TI
Diana	100EE	100EE
	100TI	100TI
	40EE	40EE
	40TI	40TI

Tabla 13.32: diferencias entre los bloques iniciales de la fase de adquisición y los bloques de la retención diferida (precisión de la respuesta). En rojo se indica cuando la diferencia entre bloques alcanza la significación y en azul cuando sólo lo hace de manera marginal (“Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon”).

III.1.2. Variabilidad de la respuesta

Analizando los resultados relacionados con la variabilidad de la respuesta no se detecta ninguna relación de estos con el programa de CR seguido por los diferentes grupos. Por un lado tenemos que, cuando existen diferencias significativas entre grupos, estas se dan entre GE masculinos y femeninos y, prácticamente nunca entre grupos del mismo género (tan sólo en RI el grupo 100EE♀ rinde significativamente peor que otros grupos femeninos como 100TI o 40TI). Por otro lado, el comportamiento de los GE masculinos y femeninos difiere notablemente en la mayor parte de las fases analizadas. Así por ejemplo en RI el grupo 100EE es el que mejor resultado obtiene entre los grupos masculinos y el que peor rinde de entre los femeninos. Igualmente, si analizamos, como hemos hecho con las medidas de la precisión de la respuesta, la tasa total de aprendizaje, veremos que los equivalentes femeninos de los dos grupos masculinos que muestran un cambio significativo en su rendimiento no obtienen una mejora significativa y viceversa, los equivalentes masculinos de los GE femeninos que mejoran de manera significativa su rendimiento, no muestran tasa alguna de mejora (tabla 13.33)

	♂	♀
Resta de percentiles	100EE	100EE
	100TI	100TI
	40EE	40EE
	40TI	40TI

Tabla 13.33: diferencias entre los bloques iniciales de la fase de adquisición y los bloques de la retención diferida (variabilidad de la respuesta). En rojo se indica cuando la diferencia entre bloques alcanza la significación y en azul cuando sólo lo hace de manera marginal (“Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon”).

Por todos estos hechos somos de la opinión de que los resultados de nuestra investigación no permiten hablar de ninguna influencia clara del programa de CR seguido sobre la reducción de la variabilidad de la respuesta.

III.1.3. Estimación del error

Los 4 GE analizados muestran un incremento significativo en la capacidad de detección del error si comparamos los bloques finales con los iniciales de la fase de adquisición. Los grupos 100EE superan a los grupos 40EE tanto en el sexo masculino como en el femenino, aunque estas diferencias sólo son significativas (en los bloques 7 – 8) entre 100EE♀ y los GE 100EE y 40EE masculinos. Podemos, por tanto, afirmar, que todos los grupos mejoran la capacidad de verbalizar el error estimado sin que se puedan atribuir diferencias según el GE en el que se encuadren.

III.2. DIFERENCIAS ENTRE GÉNEROS

Tanto si se analizan las variables relacionadas con la precisión como aquellas que se refieren a la variabilidad de la respuesta o a la EE cometido, se puede observar una tendencia clara, aunque no indiscutible, a que los grupos masculinos superen, en rendimiento y aprendizaje a los femeninos.

Así, tal y como se muestra en la tabla 13.34, la práctica totalidad de las diferencias significativas entre GE se dan entre grupos masculinos y femeninos, significando estas diferencias un predominio de los primeros sobre los segundos. Además, si se analizan los resultados relacionados con la precisión de la respuesta, los grupos masculinos, con la excepción de 100EE, muestran tasas significativas de aprendizaje (bloques de RII vs bloques 1 – 2 de la fase de adquisición) mientras que los femeninos, con la excepción de

40TI, no lo hacen. Sin embargo esta tendencia no es uniforme, ya que ni siempre los grupos masculinos superan de manera significativa a sus homólogos femeninos, ni siempre todos los grupos masculinos superan claramente a todos los grupos femeninos.

Variable	Bloque		
Mediana	7 – 8	orden	€ Todos los grupos ♂ superan a todos los ♀
		dif. sig.	€ Todos los grupos ♂ a 100EE♀ € 100TI y 100EE ♂ a 100TI♀
	RI	orden	€ 100TI y 100EE ♂ superan a todos los grupos ♀ € 40TI y 40EE ♂ igualan a 40TI♀ y los tres superan al resto de grupos ♀
		dif. sig.	€ Sin diferencias significativas
	RII	orden	€ 100TI, 40EE y 40TI♂ superan a todos los grupos ♀ € 40TI♀ supera a 100EE♂ y a los otros tres grupos ♀ € 100EE♂ supera 100EE, 100TI y 40EE ♀
		dif. sig.	€ 100TI♂ supera a todos los grupos ♀ € 40EE y 40TI ♂ superan a 100EE y 100TI ♀
< 25 cm	7 – 8	orden	€ Todos los grupos ♂ superan a todos los ♀
		dif. sig.	€ Sin diferencias significativas
	RI	orden	€ 100TI, 100EE y 40TI♂ superan a todos los grupos ♀ € 40EE♂ iguala a 40TI♀ y ambos superan a los tres grupos ♀ restantes
		dif. sig.	€ Sin diferencias significativas
	RII	orden	€ 100TI, 40EE y 40TI♂ superan a todos los grupos ♀ € 40TI♀ supera a 100EE♂ y a los otros tres grupos ♀ € 100EE♂ supera a 100EE, 100TI y 40EE ♀
		dif. sig.	€ Sin diferencias significativas
Diana	7 – 8	orden	€ Todos los grupos ♂ superan a todos los ♀
		dif. sig.	€ Sin diferencias significativas
	RI	orden	€ 100TI, 40EE y 40TI♂ superan a todos los grupos ♀ € 100EE♂ iguala con 40EE y 40TI♀ y los tres superan a 100EE y 100TI ♀
		dif. sig.	€ 100TI, 40EE y 40TI♂ superan a 100EE y 100TI ♀ € 40TI♂ supera a 40TI♀
	RII	orden	€ 100TI y 40TI ♂ superan a todos los grupos ♀ € 100EE y 40EE ♂ igualan a 40TI♀ y los tres superan a los grupos ♀ restantes
		dif. sig.	€ 100TI y 40TI ♂ superan a 100EE, 100TI y 40EE♀ € 100TI♂ supera a 40EE♂
Variab.	7 – 8	orden	€ Todos los grupos ♂ superan a todos los ♀
		dif. sig.	€ 100EE♂ supera a 100EE, 100TI y 40TI ♀ € 100TI♂ supera a todos los grupos ♀ € 40EE y 40TI ♂ superan a 100TI♀
	RI	orden	€ 100EE y 100TI ♂ superan a todos los grupos ♀ € 40TI♀ supera a 40EE y 40TI♂ y a los otros tres grupos ♀ € 40EE y 40TI♂ superan a 100EE, 100TI y 40EE ♀
		dif. sig.	€ 100EE♀ es superado por todos los grupos menos 40EE♀ € 40EE♀ es superado por 100EE, 40EE y 40TI ♂
	RII	orden	€ Todos los grupos ♂ superan a todos los ♀
		dif. sig.	€ Sin diferencias significativas
EE	7 – 8	orden	€ Todos los grupos ♂ superan a todos los ♀
		dif. sig.	€ 100EE y 40EE ♂ superan a 100EE♀

Tabla 13.34: orden y diferencias significativas entre GE en los diferentes bloques y variables analizados. (La significación de las diferencias entre GE se ha calculado mediante la prueba de la “U de Man – Whitney”)

IV. DISCUSIÓN

IV.1. SOBRE LAS DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS EXPERIMENTALES

Desde el punto de vista del procesamiento de la información, el aprendizaje de las habilidades motrices se concibe como la creación, el desarrollo y la mejora de una serie de representaciones mentales de la respuesta que se pretende llevar a cabo. Para la creación de estas representaciones internas, los aprendices necesitan combinar informaciones relacionadas con diferentes aspectos de la respuesta de entre las cuales podemos destacar, dada la orientación de este trabajo, el conocimiento sobre el resultado obtenido al ejecutar la habilidad. De esta manera cabe suponer que todas aquellas condiciones de práctica que faciliten la obtención de esta información resultarán positivas de cara a la adquisición y retención de las habilidades motrices. Dentro de estas condiciones de práctica, uno de los aspectos que ha recibido más atención por parte de los investigadores del área que nos ocupa ha sido el relacionado con el CR entendido como toda aquella información externa al aprendiz y relacionada con el resultado de la respuesta ejecutada.

Si bien en un principio se pensaba que la calidad, cantidad e inmediatez del CR tenía una influencia positiva y directa sobre el aprendizaje de habilidades motrices, investigaciones posteriores fueron indicando que esta relación no se podía establecer de una manera tan directa e inequívoca, viéndose que el CR, o como mínimo algunas de sus características, tenía un doble efecto sobre el aprendizaje motor (Salmoni, Schmidt y Walter 1984). Más concretamente, algunos estudios demostraron que una frecuencia elevada de CR era positiva para la adquisición de las habilidades motrices pero negativa para su retención. Este doble efecto del CR, o, mejor, de una frecuencia elevada de esta fuente de información, se ha intentado explicar de diferentes maneras: atendiendo al bloqueo de los procesos internos de detección y corrección del error (“Hipótesis del Guiado”), considerando la similitud entre las condiciones de práctica y las de las pruebas de retención (“Hipótesis de la especificidad”), teniendo presente la variabilidad en la práctica que puede originar el CR (“Hipótesis de las correcciones innecesarias”) o centrándose en el esfuerzo cognitivo que exige la realización de la respuesta (“Hipótesis de las recuperaciones espaciadas” entre otras).

Tal y como hemos comentado en la parte primera de esta Tesis, la Hipótesis de la especificidad no ha recibido confirmación experimental, ya que son muchas las investigaciones cuyos resultados son incompatibles con ella (Schmidt, Lange y Young 1990 exp. 2, Winstein y Schmidt 1990, Yao, Fischman y Wang 1994, Goodwin y Meeuwssen 1995, Kohl y Guadagnoli 1996 exp. 1, Wrisberg y Wulf 1997, Wulf, Shea y Matschiner 1998). Por este motivo, no tendremos presente esta hipótesis a la hora de analizar los resultados de nuestra investigación.

La hipótesis de las correcciones innecesarias sostiene que una frecuencia elevada de CR origina un aumento en la variabilidad de la respuesta y que esta variabilidad afecta negativamente, como mínimo, a la creación y consolidación de los PMG (Lee, White y Carnahan 1990, Carough, Chen y Radlo 1993, Weeeks y Sherwood 1994, Butler, Reeve y Fischman 1996). Sin embargo, en nuestro estudio esta hipótesis no puede ser utilizada para analizar los resultados porque, tal y como se muestra en las tablas 13.35 a 13.38, los grupos con más frecuencia de CR (100EE y 100TI) no muestran una consistencia en la respuesta inferior a los grupos con menor frecuencia (40EE y 40TI) si analizamos la evolución de este parámetro a lo largo de los 8 bloques de la fase de adquisición.

Bloques	Orden de los GE
1	100EE♂ > 40EE♂ > 100TI♂ + 40TI♂ > 100TI♀ > 40TI♀ > 40EE♀ > 100EE♀
2	100EE♂ > 40TI♂ > 40EE♂ > 100TI♂ > 40TI♀ > 100TI♀ > 40EE♀ > 100EE♀
3	100EE♂ > 100TI♀ > 40EE♂ + 40TI♂ > 100TI♂ > 100EE♀ > 40TI♀ > 40EE♀
4	100EE♂ > 100TI♂ > 40EE♂ > 40TI♂ > 100TI♀ > 40EE♀ > 100EE♀ > 40TI♀
5	100TI♂ > 40EE♂ > 100EE♂ < 40TI♂ + 40EE♀ > 40TI♀ > 100EE♀ > 100TI♀
6	100EE♂ > 100TI♀ > 40EE♀ > 40EE♂ > 100TI♂ > 40TI♂ > 40TI♀ > 100EE♀
7	100TI♂ > 100EE♂ + 40TI♂ > 40EE♂ > 100EE♀ > 100TI♀ > 40TI♀ > 40EE♀
8	100TI♂ > 100EE♂ > 40TI♂ + 40EE♀ > 40EE♂ > 40TI♀ > 100EE♀ > 100TI♀

Tabla 13.35: Variabilidad de la respuesta (todos los bloques): Orden de los grupos

	1	2	3	4	5	6	7	8
Sig. Asintótica (Kruskal-Wallis)	.694	.007	.583	.001	.539	.100	.125	.047

Tabla 13.36: variabilidad de la respuesta (todos los bloques) diferencias entre GE por bloques ("H de Kruskal – Wallis)

		100EE♂	100EE♀	100TI♂	100TI♀	40EE♂	40EE♀	40TI♂
100EE♀	B2	002						
	B4	001						
	B8	039						
100TI♂	B2	061	064					
	B4	168	016					
	B8	373	011					
100TI♀	B2	084	215	672				
	B4	084	192	549				
	B8	018	368	007				
40EE♂	B2	218	001	147	488			
	B4	324	005	805	429			
	B8	600	156	240	025			
40EE♀	B2	007	419	204	544	025		
	B4	016	106	138	649	106		
	B8	397	598	147	406	372		
40TI♂	B2	418	004	245	449	468	028	
	B4	022	128	231	762	210	970	
	B8	359	264	191	082	974	791	
40TI♀	B2	098	306	725	762	291	880	198
	B4	002	321	014	130	004	049	054
	B8	112	804	034	307	305	705	364

Tabla 13.37: Variabilidad de la respuesta (todos los bloques): diferencias entre GE en los bloques 2, 4 y 8 (Significación asintótica bilateral, prueba de Mann-Whitney)

Bloques	Diferencias significativas entre GE
2	<ul style="list-style-type: none"> € 100EE♂ de manera significativa a 100EE♀ y 40EE♀ y de manera marginalmente significativa a 100TI♂ € 100TI♂ de manera marginalmente significativa a 100EE♀ € 40EE♂ de manera significativa a 100EE♀ y 40EE♀ € 40TI♂ de manera significativa a 100EE♀ y 40EE♀
4	<ul style="list-style-type: none"> € 100EE♂ supera de manera significativa a 100EE♀, 40EE♀, 40TI♂ y 40TI♀ € 100TI♂ supera de manera significativa a 100EE♀ y 40TI♀ € 40EE♂ supera de manera significativa a 100EE♀ y 40TI♀ € 40EE♀ supera de manera significativa a 40TI♀ € 40TI♂ supera de manera significativa a 40TI♀
8	<ul style="list-style-type: none"> € 100EE♂ supera de manera significativa a 100EE♀ y 100TI♀ € 100TI♂ supera de manera significativa a 100EE♀, 100TI♀ y 40TI♀ € 40EE♂ supera de manera significativa a 100TI♀

Tabla 13.38: Variabilidad de la respuesta (todos los bloques): cuadro – resumen de las diferencias entre GE (bloques 2, 4 y 8)

Descartadas estas dos hipótesis, procederemos a discutir nuestros resultados desde un doble punto de vista: el relacionado con el bloqueo de los procesos internos de detección y corrección del error y el referido al esfuerzo cognitivo invertido en el aprendizaje.

La Hipótesis del Guiado (Salmoni, Schmidt y Walter 1984) sostiene, como ya hemos comentado anteriormente, que una frecuencia elevada de CR favorece la adquisición de

las habilidades motrices pero perjudica su retención y acude al bloqueo de los procesos internos de detección y corrección del error como explicación a este fenómeno. Sin embargo, según algunos autores, este bloqueo puede paliarse si, en el intervalo previo a la recepción del CR el aprendiz efectúa una EE cometido en la ejecución de la respuesta. Aunque los resultados de las investigaciones relacionadas con este aspecto no son del todo concluyentes, parece existir un cierto acuerdo en que la realización, en el intervalo pre-CR de una EE cometido favorece la retención diferida de las habilidades, sobre todo en lo que se refiere a la precisión de la respuesta (Liu y Wrisberg 1997, exp. 1, Hogan y Yanowith 1978, Swinnen 1988, exp. 2, Guadagnoli y Kohl 2001, Shapiro, Schmidt y Swinnen 1984, Swinnen, Schmidt y Shapiro 1985, Swinnen 1990 exp. 2), aunque algunos autores constatan beneficios tanto en la adquisición como en la retención (Swinnen 1990 exp. 1), otros tan sólo sobre la adquisición (Swinnen 1988, exp. 1) y, finalmente, otros no hallan beneficio sobre ninguna de las dos fases (Swinnen et al 1990). Resumiendo: los efectos negativos de una frecuencia elevada de CR parecen paliarse si los sujetos realizan EE en el intervalo pre-CR, posiblemente, porque esta EE contribuye de manera efectiva a la creación de la representación interna de la habilidad o, como mínimo, a una parte de ella.

Otra línea de investigación que mantiene mucha relación con nuestra Tesis es la que interpola, en el intervalo pre-CR, la ejecución de una actividad que, al requerir la atención del sujeto, estorbe los procesos, antes comentados, de detección y corrección del error. Así, son diversos los trabajos que muestran que la interpolación de tareas en el intervalo pre-CR tiene efectos negativos sobre la retención de las habilidades motrices (Boulter 1964, Shea y Upton 1976, Marteniuk 1986 exp. 2 y 3 y Swinnen 1990 exp. 1, 2 y 3) aunque alguna investigación falla a la hora de confirmar este efecto negativo (Marteniuk 1986 exp. 1). La línea argumental que se puede derivar de estos dos tipos de investigaciones es, con todas las reservas, relativamente simple: la interpolación, en el intervalo pre-CR, de actividades que faciliten la creación de representaciones internas del error cometido (EE) es favorable para la retención de las habilidades motrices, mientras que si las actividades interpoladas distraen la atención del sujeto y, supuestamente, dificultan la creación de estas representaciones internas el efecto sobre la retención de las habilidades motrices es negativo.

Sin embargo Magill (1988) sostiene un punto de vista contrario al que acabamos de relatar. Este autor interpola tareas en el intervalo post CR y sus resultados muestran que este hecho tiene, contrariamente a lo que se podría suponer, efectos positivos sobre la retención (Magill 1988 exp. 1) y la transferencia (Magill 1988 exp. 2) de una habilidad motriz. A la hora de explicar este efecto, Magill acude al esfuerzo cognitivo invertido en el aprendizaje y sostiene, de manera similar a la hipótesis de las recuperaciones espaciadas, que aquellos programas de administración del CR que dificulten moderadamente el proceso de adquisición de una habilidad motriz aumentarán el esfuerzo invertido por el aprendiz y, de esta manera, ocasionarán que la retención y la transferencia se vean mejoradas.

¿Cómo pueden analizarse los resultados de nuestra investigación de acuerdo con los puntos de vista anteriormente citados? De los 4 GE previstos en nuestro trabajo, uno (100EE) es el que a priori más va a facilitar la creación de representaciones internas, ya que si bien tiene una alta frecuencia de presentación del CR, también implica la realización de EE a una alta frecuencia (el 100%). Igualmente, desde esta perspectiva hay un grupo que va a ver dificultada la creación de estas imágenes mentales: el 40TI ya que, además de recibir muy poco CR (40%), se requiere la atención de los sujetos (mediante la ejecución de TI) en el 100% de los intentos. Finalmente, los dos grupos restantes van a situarse en una franja intermedia, ya que uno de ellos es “distráido” en todos los intentos pero también recibe CR de manera frecuente (100TI) y el otro recibe poco CR (40%) pero efectúa la EE en todos y cada uno de los intentos realizados (100%). Por tanto, desde la perspectiva tradicional, el grupo 100EE debería ser el que mostrara mejores tasas de adquisición y de retención y el grupo 40TI el que peor rindiera y aprendiera.

Si, de acuerdo con Magill (1988), se considera que el esfuerzo cognitivo invertido en la fase de adquisición va a ser positivo de cara a la retención, la hipótesis de partida cambia radicalmente, ya que el grupo con peores condiciones de práctica (40TI) deberá ser el que mejor retenga y, contrariamente, el que más ve facilitada esta fase de adquisición (100EE) deberá aprender menos que el resto de grupos.

Tal y como se ha comentado anteriormente, nuestra investigación no muestra ninguna diferencia significativa entre GE ni en adquisición ni en ninguna de las dos fases de

retención si se atiende al programa de CR seguido (sí que las muestra atendiendo al género de los participantes, aunque este aspecto se discutirá más adelante). Sin embargo, si analizamos lo que nosotros hemos denominado “tasa total de aprendizaje”, es decir las diferencias entre los bloques iniciales de la fase de adquisición (B1-2) y los bloques de la retención diferida (RII) podemos observar que el grupo 100EE es el único que no muestra, ni en hombres ni en mujeres, diferencias significativas entre ambos bloques de intentos o, dicho con otras palabras, el único que no cambia de manera significativa su rendimiento entre el inicio y el final de la investigación si se analizan los diferentes parámetros relacionados con la precisión de la respuesta (mediana, número de intentos a menos de 25 cm. de la diana y número de intentos en la diana). Contrariamente, el grupo 40TI masculino muestra tasas significativas o marginalmente significativas en todos los parámetros relacionados con la precisión y dentro de los grupos femeninos, 40TI es el único que muestra tasas marginalmente significativas de aprendizaje en dos de las tres medidas: mediana y número de intentos a menos de 25 cm. de la diana.

Aunque con todas las reservas, los resultados de nuestra investigación parecen ir en contra de la perspectiva tradicional y apoyar la hipótesis de Magill (1988), ya que, por un lado, el grupo con mejores condiciones de adquisición (100EE) es el que menos tasa de aprendizaje muestra, mientras que el grupo con peores condiciones (40TI) muestra buenas tasas de aprendizaje en casi todos los casos analizados.

IV.2. SOBRE LAS DIFERENCIAS DE RENDIMIENTO ENTRE GÉNEROS

En las últimas décadas se ha evidenciado un gran incremento de las investigaciones relacionadas con el género¹ y las diferencias entre géneros dentro del campo de la Psicología y sus ciencias afines. Estas investigaciones se han desarrollado, tal y como recoge Deaux (1998), siguiendo unas grandes líneas que intentaremos resumir a continuación.

¹ Antes de continuar, creemos necesario aclarar el sentido que se dará, en este capítulo, a las palabras “sexo” y “género”. Tal y como afirma Martín (1998), tradicionalmente se usaba la palabra “sexo” para designar aquellas características basadas en la biología y “género” para referirse a aquellas cuyas causas eran sociales y culturales. En la actualidad, sin embargo, “sexo” se refiere a la categoría demográfica (macho / hembra) y “género” se utiliza para referirse a juicios o inferencias relativos a los sexos.

IV.2.1. Principales líneas de investigación

En un principio, la mayoría de estudios trataron sobre cuáles eran y a qué podían deberse las diferencias (cognitivas, afectivas, motrices, etc.) entre hombres y mujeres. De las investigaciones propias de esta corriente (que aun subsiste en la actualidad) se puede concluir que:

- a) Las disimilitudes entre géneros se inscriben en el marco general de las diferencias individuales.
- b) Las áreas de desigualdad son escasas: existen muchas más similitudes que diferencias entre hombres y mujeres.
- c) Si bien al principio se buscó en la biología la causa de las desemejanzas, cada vez más se ha caído en la cuenta de que los factores psicológicos, culturales y sociales tienen un papel decisivo a la hora de explicarlas.

Casi de manera simultánea surge una segunda tendencia, que se centra en la imagen, el concepto y las creencias, que las personas tienen sobre el género. Los productos principales de esta línea de investigación son:

- a) El conocimiento y el análisis de los estereotipos sociales ligados al género, entendidos como ideas o imágenes sobre el colectivo femenino aceptadas con carácter inmutable.
- b) La lucha contra estos estereotipos ya que perpetúan falsas creencias que perjudican la igualdad social entre hombres y mujeres

Con el paso de los años aparecen las dos últimas líneas de investigación que, bajo nuestro punto de vista, están directa e intrínsecamente relacionadas. Por un lado se analiza el género como una construcción social compleja, lo que implica que éste debe estudiarse desde una perspectiva multidimensional. Por otro lado, el estudio del género deja de ser un campo exclusivo de la psicología. Este hecho implica, no sólo que las investigaciones relacionadas con el género se afronten desde otras áreas afines (como la psicología social o la sociología, por sólo citar dos ejemplos) sino, lo que es más importante, que se planteen desde enfoques pluridisciplinares en los que tienen cabida,

de forma conjunta, disciplinas tan dispares como la fisiología, la genética, la psicología o la sociología.

Estas cuatro líneas (sobre todo las dos primeras) se reflejan en las investigaciones relacionadas con el tema que ahora nos ocupa: las diferencias de género en el rendimiento motor o, mejor aun, en la motricidad humana. Este aspecto ha ocupado la atención de muchos investigadores y ha generado la publicación de una considerable cantidad de trabajos científicos (Schmidt y Lee 1999). Sin embargo, es necesario aclarar que estas investigaciones se han centrado sobre todo en la comparación del desarrollo motor de uno y otro sexo (ver Thomas y French 1985 para una revisión meta – analítica sobre este tema) o en la psicología del deporte, mientras que otras áreas (como, por ejemplo, la influencia del género en el aprendizaje motor) no han merecido mucha atención por parte de la comunidad científica (Starkes, Helsen y Jack 2001, Wulf, Wächter y Wortmann 2003).

Aunque los resultados de las investigaciones no permiten extraer muchas conclusiones definitivas (Ruiz Pérez 1994b), sí que se puede afirmar que existe acuerdo en reconocer que el rendimiento motor de niños y niñas muestra una gran similitud, mientras que, a partir de la pubertad se dan, de manera clara y creciente, muchas e importantes diferencias entre géneros (Thomas y French 1985, Smoll y Schutz 1990). A continuación examinaremos cuáles son estas diferencias, cómo evolucionan con la edad y, finalmente, cuáles son sus posibles causas.

IV.2.2. Diferencias de género en el rendimiento motor

En un estudio dirigido a analizar cómo evolucionan con la edad las diferencias entre géneros en la actividad física y, sobre todo, el rendimiento motor, Thomas y Thomas (1988) concluyen que:

- a) En determinadas tareas (como por ejemplo la carrera de velocidad, el salto de longitud o la dinamometría manual) los niños rinden un poco más que las niñas, aunque esta diferencia es mínima. Sin embargo, a partir de la pubertad el rendimiento se hace cada vez más divergente (siempre a favor del sexo masculino).

- b) En otro grupo de tareas (equilibrio, “*taping*”, salto vertical, persecución con rotor, etc.) no se dan diferencias entre géneros durante la infancia pero sí, de nuevo a favor del sexo masculino, a partir de la pubertad.
- c) En un tercer conjunto de tareas (como la anticipación o las relacionadas con la coordinación óculo – manual) no se halla ninguna relación entre las diferencias de género y la edad de los sujetos
- d) En el lanzamiento, las diferencias entre géneros son notables desde edades muy tempranas (5 años o antes) y se aceleran con la llegada de la pubertad.

Aunque más adelante profundizaremos más sobre las causas de las diferencias entre géneros, se puede aventurar que, cuando las diferencias no están presentes en la infancia (o bien son muy reducidas) pero se magnifican a partir de la pubertad (“a” y “b”) las causas se deben buscar en factores ambientales durante la infancia y en la interacción entre factores biológicos y ambientales a partir del cambio puberal (Thomas y French 1985, Nelson, Thomas, Nelson y Abraham 1986, Thomas y Thomas 1988, Smoll y Schutz 1990, Ruiz Pérez 1994b). De manera similar, cuando las diferencias entre géneros no se pueden relacionar con la edad (“c”), las causas deben buscarse en factores ambientales. Finalmente, en el caso del lanzamiento (“d”) la existencia de causas biológicas de las diferencias parece mucho más clara que en los otros casos, aunque también influyen factores ambientales.

Por su parte, Randsell y Wells (1999) analizan y comparan el rendimiento deportivo de deportistas de élite masculinos y femeninos en disciplinas que requieren:

- a) Fuerza explosiva – potencia anaeróbica aláctica (por ejemplo, la halterofilia).
- b) Potencia anaeróbica aláctica y láctica (por ejemplo los 400 metros lisos).
- c) Capacidad anaeróbica láctica – potencia aeróbica (por ejemplo, los 1500 metros libres), y
- d) Capacidad aeróbica (por ejemplo la Maratón)

y, aunque hallan diferencias claras y significativas entre hombres y mujeres, sostienen que:

- a) Las diferencias entre géneros, cuando se comparan individuos entrenados, son mucho menores que cuando se analiza la población en general.
- b) Las diferencias en el rendimiento de deportistas masculinos y femeninos han ido disminuyendo de manera clara, notable y progresiva con el paso de los años.
- c) Aunque es cierto que existen diferencias en el rendimiento de hombres y mujeres, también lo es que, si se compara el rendimiento de los individuos de un mismo género, estas diferencias existen y son extremadamente importantes: *“Si se considera toda la población se dan grandes diferencias entre individuos del mismo sexo y grandes coincidencias entre sujetos de géneros diferentes”* (p. 55).

De las dos primeras constataciones (“a” y “b”) podemos deducir que los factores ambientales son de gran importancia a la hora de explicar las diferencias en el rendimiento motor entre géneros: en el primer caso porque se demuestra que el entrenamiento modula (disminuye) estas diferencias y en el segundo caso porque, dado que los parámetros fisiológicos y biomecánicos no han cambiado en la historia reciente y las diferencias en el rendimiento sí lo han hecho, es necesario buscar otro tipo de condicionantes para explicar este fenómeno. La tercera constatación (“c”) debería servir para poner las cosas en su sitio: tal y como hemos comentado antes, las diferencias entre géneros deben situarse en el marco más amplio de las diferencias individuales y nunca deben utilizarse para predecir el potencial de rendimiento de un individuo por el hecho de ser hombre o mujer.

Un caso aparte lo constituye el lanzamiento de distancia. Algunos de los aspectos que diferencian esta habilidad del resto son (Nelson, Thomas, Nelson y Abraham 1986, Thomas y Thomas 1988, Thomas, Gallagher y Thomas 2001):

- a) En esta habilidad las diferencias entre niños y niñas son muy grandes y aparecen muy temprano.
- b) Estas diferencias no disminuyen de manera significativa aunque se comparen poblaciones entrenadas específicamente en ella.
- c) Aunque se correlacionen diferentes aspectos del lanzamiento (distancia alcanzada, velocidades segmentarias, etc.) con las características antropométricas y biomecánicas de los participantes, las diferencias permanecen prácticamente inalterables.

d) El patrón biomecánico de lanzamiento exhibido por los niños de 5 años es más parecido al patrón adulto (y más eficaz) de lanzamiento que el exhibido por individuos maduros del sexo femenino.

Por todos estos motivos, diversos autores han buscado unas raíces genéticas al predominio masculino en esta tarea (Nelson, Thomas, Nelson y Abraham 1986, Nelson, Thomas y Nelson 1991, Thomas, Gallagher y Thomas 2001). En palabras de Nelson, Thomas y Nelson: *“Las condiciones ambientales pueden haber influido de manera diferente en varones y en hembras. El lanzamiento parece ser un firme candidato en apoyar este punto de vista (el evolucionario) dada su importancia para los varones en la cultura”* (1991, p. 105). Sin embargo, tal y como afirma Deaux (1998) es preciso ser cauteloso a la hora de aplicar al estudio de las diferencias de género, las conclusiones provenientes de la psicología evolucionaria.

Una vez expuestas, aunque brevemente, las diferencias entre géneros y su evolución con la edad, llega el momento de analizar las causas que las originan. Aunque, tal y como afirma Ruiz Pérez (1994b), los estudios realizados dificultan, por su carácter descriptivo, la extracción de conclusiones definitivas, parece existir acuerdo en afirmar, tal y como se ha apuntado anteriormente, que las diferencias existentes en el rendimiento motor de uno y otro género se deben a una interacción entre factores biológicos y ambientales. Esta interacción es sumamente compleja, tal y como sostiene Martin (1998): *“El rompecabezas del desarrollo del género tiene muchas piezas: la gente es portadora de un mensaje biológico en sus cromosomas, desarrolla identidades de género, amistades e intereses basados en el género y utiliza estereotipos relacionados con el género”* y, más adelante, *“Una vez que se admite la naturaleza multifactorial del género, el siguiente paso obvio es considerar la noción de diferentes etiologías para los diferentes factores”* (p. 45). Es decir, no se trata tanto de que existan unos factores responsables de unas conductas y otros responsables de otras conductas, sino de que los diferentes tipos de factores interactúan para dar como resultado una respuesta, que aunque está relacionada con el género es, esencialmente, individual. Sin embargo, para simplificar y clarificar nuestro análisis, procederemos a analizar las posibles causas de manera aislada.

IV.2.3. Causas biológicas (1): Diferencias biomecánicas y fisiológicas

Dentro de los factores biológicos podemos destacar, en primer lugar, aquellos que se refieren a aspectos morfológicos o antropométricos. Si bien durante la infancia las características corporales de niños y niñas son muy similares, la llegada de la pubertad supone, en los chicos, un aumento de la masa muscular y en las chicas un incremento de la masa grasa, con las implicaciones evidentes que este hecho va a tener en la motricidad (Adrian 1972, Smoll y Schutz 1990, Malina, Bouchard y Bar-Or 2004). Además, las niñas inician la maduración sexual unos dos años antes que los niños, lo que conlleva que los segundos tienen dos años más de infancia que las primeras. Esta superior duración de la infancia o, si se quiere, del período de crecimiento, hace que los individuos del sexo masculino tengan un tamaño corporal superior al de los del sexo femenino. Estas diferencias de tamaño no sólo se manifiestan en las dimensiones del esqueleto, sino también en las de la mayoría de órganos y sistemas (algunos de los cuales, como el corazón o los pulmones, tienen un papel decisivo en la motricidad). De la misma manera, las proporciones corporales masculinas y femeninas también son diferentes, teniendo los varones los segmentos más largos que las hembras, lo que modifica sus palancas, haciéndolas más eficaces para la generación de movimientos. Esta modificación de las palancas se hace aun más evidente en determinadas zona, como por ejemplo en las caderas. Efectivamente, la estructura de la pelvis y su articulación con el fémur es diferente en uno y otro sexo, dándose la circunstancia de que en las mujeres esta conformación favorece menos el rendimiento motor que en el hombre (Adrian 1972, Randsell y Wells 1999). Sin embargo, es necesario aclarar, tal y como hace Adrian (1972) que:

- a) Desde un punto de vista biomecánico, hay más similitudes que diferencias entre hombres y mujeres, existiendo muy pocos estudios que, desde esta disciplina, diferencien el género a la hora de analizar el movimiento.
- b) Las diferencias en la estructura de la pelvis no son excluyentes: se hallan pelvis con características femeninas en individuos del sexo masculino y pelvis con características masculinas en individuos del sexo femenino.
- c) Además, este aspecto depende de factores muy variados: raza, herencia, hormonas, nutrición, etc.

- d) No existen diferencias fundamentales entre la técnica de los deportistas de alto nivel masculinos y femeninos.
- e) En relación con la forma de ejecutar las habilidades, el género influye menos que las diferencias individuales.

También desde un punto de vista fisiológico los hombres parecen estar más dotados que las mujeres para el esfuerzo físico. La combinación de diferentes aspectos morfológicos, enzimáticos y hormonales, hace que el hombre tenga más facilidad que la mujer para obtener, transportar y utilizar los elementos que participarán en la producción energética, de tal manera que se ha demostrado que en situaciones de esfuerzo, las mujeres incrementan antes y en mayor medida su frecuencia cardiaca y llegan a la fatiga y la extenuación antes que los hombres (Shafer 1972, Randsell y Wells 1999).

Como hemos podido ver, el sexo masculino tiene unas características somáticas, biomecánicas y fisiológicas que favorecen el movimiento y el rendimiento motor (sobre todo en aquellas actividades en las que el tamaño corporal, la masa muscular, el aporte energético y la fuerza muscular sean aspectos decisivos) más que las propias del sexo femenino. Es necesario, pero, aclarar que en todo momento se ha hablado de medias o de medidas de tendencia central y que estas medidas son las que se han utilizado para comparar ambos géneros lo que puede llevar a conclusiones engañosas. Según sostienen Shafer (1972) y Adrian (1972), las diferencias que se dan entre las medias de un sexo y las del otro son mucho menores que las que se dan entre individuos pertenecientes al mismo sexo. En palabras de Adrian *“hablar de medias es engañoso,...., la producción de hormonas sexuales varía ampliamente dentro de cada sexo, refutándose, de esta manera, la teoría que afirma que hay una dicotomía clara en la morfología sexual”* (1972, p. 391) . Además, aunque muchos de los aspectos que hemos comentado deben catalogarse como “biológicos” es innegable que también están influenciados por el estilo de vida y, en definitiva, por causas ambientales. Por ejemplo, se ha comentado que el porcentaje de grasa es superior en la mujer que en el hombre y que este hecho tiene un origen genético (hormonal). Sin embargo, es innegable que aspectos como la nutrición y la actividad física influyen decisivamente en la constitución corporal. Dado que, como se comentará más adelante, las mujeres suelen desarrollar menos actividad física que los hombres, nos hallamos en un caso de “causalidad circular”: una predisposición genética se ve modulada por unas condiciones ambientales determinadas

(Adrian 1972). En este sentido, nos parece interesante resumir la investigación llevada a cabo por Smoll y Schutz (1990), quienes buscaron la correlación existente entre diferentes aspectos antropométricos y el rendimiento motor en uno y otro género, hallando que:

- a) El % de masa grasa correlaciona de manera negativa con el rendimiento motor, independientemente del sexo de los sujetos.
- b) Las diferencias antropométricas tienen un impacto destacado en las diferencias entre géneros durante la infancia.
- c) Estas diferencias antropométricas podrían tener una base biológica pero se ven profundamente afectadas por factores ambientales relacionados con el estilo de vida.
- d) Dado que las diferencias de rendimiento entre géneros aumentan con la edad y que las diferencias antropométricas entre géneros también lo hacen, se suele considerar que las segundas (fruto de la edad) son la causa de las primeras. Sin embargo los resultados de su estudio no confirman esta interpretación, debiéndose acudir a causas ambientales para explicar este hecho.
- e) Concretamente, los autores sugieren que con el paso de los años el efecto acumulado del déficit de práctica femenino (motivado principalmente por aspectos sociales) hace que las chicas rindan significativamente menos que los chicos.

IV.2.4. Causas biológicas (2): el nivel de actividad

Otro factor biológico que influye en la diferencia entre géneros es el nivel de actividad motriz, entendido como el gasto energético del movimiento realizado de manera habitual (Eaton y Yu 1989). Son diversos los estudios que demuestran que los individuos del sexo masculino desarrollan más actividad motriz “espontánea” que los del sexo femenino. Y esto, no sólo ocurre durante la infancia y la adolescencia, sino también durante la lactancia (Thomas y Thomas 1988, Campbell y Eaton 1999) e incluso durante el período pre-natal, lo que vendría a apoyar la idea de que se trata de un factor biológico y no ambiental (Eaton y Enns 1986, en Thomas, Gallagher y Thomas 2001).

Dado que a más maduración menos actividad y que los niños maduran más tarde que las niñas, Eaton y Yu (1989) se preguntan si el superior nivel de actividad motriz del sexo masculino se debe a este “déficit madurativo”. Para dar respuesta a esta pregunta, correlacionaron el nivel de actividad con el grado de maduración individual y llegaron a la conclusión de que, aun teniendo en cuenta este factor, la tendencia era que los niños superaban a las niñas en cuanto a actividad desarrollada. Esta superior actividad supone, de hecho, un aumento en la experiencia motriz de los individuos que, sin duda, va a influir en su nivel de habilidad posterior. Dicho con otras palabras, dado que el colectivo de niños muestra, por regla general, más actividad motriz que el de las niñas, los primeros pueden ver facilitada la adquisición de más y mejores patrones básicos de movimiento sobre los que, posteriormente, desarrollarán su competencia motriz. Además, debemos tener presente que no se trata sólo de la cantidad de actividad física desarrollada, sino también de sus características. Según Martin (1998) el superior nivel de actividad propio de la mayoría de los niños les lleva a escoger un tipo de juegos, incluso de juguetes, determinado: aquellos que permitan más movimiento global, más gasto energético y más interacción.

Esta predisposición parece estar, si no totalmente determinada, sí fuertemente condicionada por la genética. Valgan dos ejemplos para apoyar esta afirmación. Por un lado, las diferencias en los patrones de juego no sólo se han detectado en humanos, sino también en primates superiores jóvenes: a partir de los dos meses de edad, los machos tienden a desarrollar patrones de juego activos y agresivos, mientras que las hembras tienden a evitar el juego “duro” y las situaciones de contacto. Por otro lado, se ha comprobado que aquellas niñas que, durante su gestación, han estado expuestas a niveles superiores de andrógenos tienden a elegir juguetes y juegos más “masculinos” que el resto de niñas (Branta, Painter y Kiger 1987, Martin 1998). Ambos hechos podrían sugerir que existe una influencia de las hormonas sexuales en el sistema nervioso central y, consecuentemente, en el comportamiento de las personas (Branta, Painter y Kiger 1987).

Tal y como hemos comentado con anterioridad (y como queda de manifiesto en el último aspecto tratado), los factores biológicos interactúan con los ambientales a la hora de modular las diferencias entre géneros relacionadas con la motricidad (Smoll y Schutz 1990). Hasta ahora hemos repasado los factores biológicos, a continuación analizaremos

los ambientales. Estos factores sociales (normas culturales, expectativas, experiencia acumulada, etc.) empiezan a influir a edades muy tempranas y son de gran importancia si tenemos en cuenta que el entorno social es el entramado real en el que se desarrolla la motricidad infantil y que, como veremos más adelante, este entorno es significativamente diferente para los individuos del género masculino y los del femenino (Smoll y Schutz 1990, Ruiz Pérez 1994b, Haywood y Getchell 2001). Además, debemos tener en cuenta que el género es una construcción social compleja (Deaux 1994) y que, por este motivo, el estudio de las diferencias entre géneros debería contextualizarse de acuerdo con las condiciones culturales cambiantes de la sociedad (Anastasi 1981).

IV.2.5. Factores ambientales (1): ¿A qué, con qué, cómo y con quién juegan los niños y las niñas?

Hoy en día, nadie duda de la importancia del juego infantil en el desarrollo de las personas, de tal manera que buena parte de las capacidades y competencias que servirán de base a las adquisiciones futuras se adquieren jugando en etapas muy tempranas (Branta, Painter y Kiger 1987). Es necesario, entonces, preguntarse sobre las diferencias de juego entre niños y niñas, entendiendo que no se trata de un aspecto anecdótico, sino del inicio de la construcción, diferenciada, de las competencias que los individuos de uno y otro género desarrollarán en el futuro. Martin (1998) deja claro este aspecto cuando, refiriéndose a las diferencias en el juego y los juguetes preferidos por uno y otro género, afirma *“Las consecuencias (de este hecho) pueden notarse hasta mucho después, dado que las experiencias que los niños adquieren jugando con juguetes pueden desembocar en diferencias entre sexos como, por ejemplo, en las capacidades espaciales”* (p.48). Igualmente, Ruiz Pérez (1994b) afirma que, dado que la infancia masculina y la femenina son diferentes, las experiencias vividas por niños y niñas también lo serán, hecho que se notará, de manera clara, en la construcción de su competencia motriz.

¿Qué características tiene el juego de las niñas? Sin ánimo de ser exhaustivos y salvando las importantes diferencias individuales, podemos afirmar que el comportamiento lúdico de las niñas es más tranquilo, menos agresivo, más manipulativo y en grupos más reducidos que el de los niños (Brenta, Painter y Kiger 1987, Thomas y

Thomas 1988, Smoll y Schutz 1990, Martin 1998, Campbell y Eaton 1999). Stamback (1967, en Ruiz Pérez 1994b) sostiene que los niños son más hipertónicos que las niñas y más precoces en los aspectos referidos a la motricidad gruesa o global, mientras que las niñas lo son en los referidos a la motricidad fina o manipulativa. Durante la infancia y la adolescencia, los individuos del género masculino participan en más actividades físicas (Thomas y Thomas 1988, McCallister, Blinde y Phillips 2003) y deportivas (Branta, Painter y Kiger 1987) que los del femenino, lo que contribuiría a explicar las diferencias entre el rendimiento motor de unos y otras.

Según Branta, Painter y Kiger (1987) la evolución de algunas de las características más importantes del juego infantil sigue el siguiente patrón general:

- a) Hacia los 8 años de edad, las niñas buscan, mediante su participación en el juego, interacción social, cooperación y mejora del rendimiento individual, mientras que los niños participan en juegos donde se pone a prueba su nivel de habilidad, se compete directamente contra los otros participantes y se desarrolla mucha actividad física. Igualmente, a estas edades, el juego masculino se desarrolla en grupos más grandes, y se caracteriza por tener un nivel superior de complejidad y formalidad que el femenino.
- c) Esta tendencia se mantiene e incluso se incrementa con la edad. A los 10 – 11 años, el juego masculino es, en relación con el femenino, más complejo en aspectos como las interacciones entre los participantes, el tamaño del grupo y la formación de equipos. Además, el juego de los niños se caracteriza por una actividad motriz vigorosa y por una búsqueda de situaciones arriesgadas, cosa que no sucede en el juego femenino.
- d) Los juegos masculinos son más largos que los femeninos y, cuando se presenta una disputa, normalmente los chicos la solucionan y vuelven rápidamente al juego, mientras que las chicas tienen más tendencia a abandonar su práctica.

Todos estos aspectos parecen predisponer a los chicos y a las chicas a participar en actividades deportivas diferenciadas. En su estudio, centrado en los Estados Unidos de América, las autoras hallan que los chicos suelen participar más que las chicas en deportes colectivos y/o duros, como el baloncesto, el béisbol, el fútbol o la lucha,

mientras que las chicas lo hacen en deportes individuales y/o más creativos como la natación, la gimnasia o el patinaje sobre hielo.

Estas diferencias en el juego infantil se empiezan a dar en edades muy tempranas (Martin 1988) afirma que podrían observarse incluso antes de los 2 años), y son consecuencia de la interacción de factores sociales, biológicos y cognitivos. Entre los primeros podemos citar los juguetes que les proporcionan los adultos (padres, maestros, etc.) y las costumbres de juego de sus congéneres. Entre las causas biológicas, la más importante parece ser el diferente nivel de actividad exhibido por uno y otro géneros, que les lleva a estar predispuestos hacia un tipo de juego determinado. Finalmente, dentro de los aspectos cognitivos, es destacable el hecho de que el superior conocimiento que desarrollan sobre los juegos y juguetes propios de su sexo acentúa la tendencia a su utilización. En este sentido, Ruiz Pérez (1994b) llama la atención sobre la gran importancia del “conocimiento de base” en el desarrollo motor infantil: en la interacción con el medio, niños y niñas adquieren de manera diferente conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) sobre la motricidad que van a condicionar el desarrollo de su competencia motriz. Igualmente, es necesario remarcar el papel de las creencias, que les lleva a mostrar afinidad por los juguetes y juegos de su sexo y a aumentar el rechazo por los del sexo contrario.

Por su parte, Branta, Painter y Kiger (1987) señalan que los factores biológicos interactúan con los sociales en una construcción individual de las preferencias de juego. Como ejemplo de la influencia de los factores biológicos, las autoras recalcan el hecho de que el juego de los niños mantiene muchas similitudes con el mostrado por primates superiores jóvenes (a partir de los 2 meses) del sexo masculino, mientras que el de las niñas lo hace con el de primates superiores jóvenes del sexo femenino. Como ejemplos de causas sociales, las autoras afirman que tradicionalmente se ha asociado de manera positiva el género masculino con la práctica de actividades físicas y deportivas, mientras que esta asociación ha tenido un carácter negativo en el caso del género femenino. Ligado con este aspecto está el hecho de que los adolescentes masculinos participan en las actividades físicas, entre otros motivos, como un medio de aumentar su aceptación social y grupal, mientras que entre las adolescentes femeninas no parece existir esta tendencia.

Otro aspecto importante es con quién se juega. Hacia los 2 ó 3 años de edad se empieza a jugar más con compañeros del mismo género, y esta tendencia aumenta claramente con la edad: si a los 4 años juegan el triple de tiempo con compañeros del mismo género que con compañeros del otro, a los 11 años esta relación prácticamente se cuadruplica (11 : 1) (Martin 1998). Esta segregación sexual, que varía según el entorno, esta motivada por la búsqueda de intereses comunes y tiene consecuencias importantes ya que, por decirlo de alguna manera, ayuda a consolidar la identidad propia de cada género. En este sentido, se ha comprobado que los niños tienden a mostrar actitudes de dominancia y de constricción de las interacciones (competición) , mientras que las niñas tienden a mostrar actitudes de cooperación y de facilitación de las relaciones. ¿Cuáles son las causas de esta segregación? Nuevamente podemos hablar de la interacción entre factores biológicos y cognitivos. Dentro de los primeros destacaremos el hecho de que los niveles de activación de uno y otro género son diferentes (los chicos muestran niveles superiores a las chicas) y que los componentes de uno y otro género se suelen encontrar más a gusto cuando las características de los compañeros de juego son similares. En este sentido, es destacable el hecho, ya aludido anteriormente, de que las niñas que en su gestación han estado expuestas a altos niveles de andrógenos, tienen más tendencia que el resto de niñas a jugar con niños. Dentro de los factores cognitivos es importante tener en cuenta que los individuos aprenden las características y el desarrollo de los juegos a los que más juegan (normalmente los propios del género) y que, a partir de aquí, desarrollan actitudes de afinidad hacia los juegos propios y de rechazo a los del género opuesto. Además, a partir de los 5 años se empiezan a desarrollar estrategias diferentes a la hora de influir sobre los demás: las niñas acostumbran a ser más persuasivas y los niños tienden a utilizar más el comando directo sobre los demás. Se da la circunstancia, además, de que las estrategias de interrelación típicamente femeninas no suelen tener éxito en la relación con los niños, lo que favorece aun más la segregación entre géneros. Además, las chicas suelen recibir un trato negativo por parte de los chicos cuando participan de manera conjunta en actividades físico – deportivas, hecho que, según McCallister, Blinde y Phillips (2003) no las anima a participar en este tipo de actividades. Esta segregación sexual en el juego y las actividades físicas tiene mucha importancia a la hora de explicar las diferencias en el rendimiento motor de varones y hembras, ya que condiciona sobremanera las experiencias que vivirán los individuos de uno y otro género.

Las diferencias a la hora de escoger compañeros de juego no sólo se circunscriben al género. En un estudio ya citado, Branta, Painter y Kiger (1987) afirman que cuando el grupo está compuesto por niños y niñas de diferentes edades, los niños tienen tendencia a jugar con los individuos mayores, mientras que las niñas acostumbran a compartir el juego con los más pequeños.

Como hemos podido ver, el juego infantil masculino y el femenino presentan marcadas diferencias, muchas de las cuales tienen una causa claramente atribuible al entorno social y cultural. ¿Condiciona este entorno las expectativas de niños y niñas en relación con su participación en la actividad física y el deporte? En el apartado siguiente analizaremos brevemente esta cuestión

IV.2.6. Causas ambientales (2): autoestima, motivación y expectativas

La autoestima, que mantiene un alto grado de relación directa con la salud física y mental y con el grado de satisfacción “vital”, también parece estar afectada, aunque ligeramente, por el género. De una investigación meta – analítica, Major, Barr, Zubek y Babey (1998) concluyen que, aunque en este aspecto no hay diferencias claras entre hombres y en mujeres, la presencia, en ambos géneros, de atributos “masculinos” correlaciona de manera directa con la autoestima “global”, mientras que la presencia de atributos “femeninos” lo hace de manera inversa. Cuando analizan la evolución de este aspecto con la edad, las autoras concluyen que durante la infancia las niñas muestran un nivel superior de autoestima que los niños. Sin embargo, la llegada de la adolescencia afecta en mayor grado a las chicas que a los chicos, de tal manera que, a partir de este momento, los individuos del género masculino muestran unos niveles ligeramente superiores a los del género femenino (aunque este aspecto está muy influenciado por factores como la raza o el estatus socioeconómico).

¿Qué sucede cuando analizamos el campo concreto de las actividades físicas – deportivas? ¿Cuáles son las creencias de las niñas y jóvenes en relación con su participación en la actividad física y el deporte? McCallister, Blinde y Phillips (2003) analizan, mediante entrevistas personales a niñas y jóvenes americanas de 9 a 12 años, este aspecto y concluyen que las chicas:

- a) Perciben que los chicos tienen más habilidades deportivas y más atributos físicos que ellas.
- b) Igualmente, sienten que chicos y chicas juegan de manera diferente.
- c) Creen que los chicos menosprecian las capacidades físicas de las chicas.
- d) Asocian el concepto “atleta” con el género masculino y
- e) Tienen, desde pequeñas, muy interiorizados los mensajes sociales negativos acerca de la participación femenina en el deporte.

Las autoras remarcan el hecho, sin duda negativo, de que, a pesar de los avances innegables en lo que a participación deportiva femenina se refiere, las creencias tradicionales persisten, ya que los resultados de su investigación mantienen mucha similitud con los que se obtenían, típicamente, en la década de los 90. Estas creencias y expectativas pueden influir de manera decisiva en la generación, por parte de muchas niñas y chicas, de lo que se ha venido a denominar como “incompetencia aprendida” en relación con la motricidad y el deporte. Esta incompetencia aprendida tiene efectos muy negativos e importantes a la hora de explicar las diferencias en el rendimiento motor de hombres y de mujeres (Ruiz Pérez 1994b). Para finalizar estas líneas dedicadas a la motivación y la autoconfianza,, creemos oportuno citar algunas conclusiones que hemos hallado en la literatura consultada

- a) Parece ser que, en general, el colectivo masculino está más motivado por alcanzar estándares de excelencia, mientras que el femenino lo estaría, de manera mayoritaria, por alcanzar el soporte y la aceptación social (Kane, 1972).
- b) En la actividad física, si se presenta un fracaso, los hombres tienden más que las mujeres a intentar superarlo y proseguir con la práctica, mientras que las mujeres tienden a abandonar la actividad (Branta, Painter y Kiger 1987).
- c) El colectivo masculino parece presentar una actitud más competitiva (en relación con las actividades físicas, que el femenino (Hall 2001)
- d) Sea como sea, en lo que respecta a la motivación, las diferencias entre individuos son mucho más acusadas que las diferencias entre medias masculinas y femeninas (Kane 1972).

Hasta ahora hemos repasado algunos aspectos sobre la visión que las propias niñas, chicas y mujeres tienen en relación con su competencia motriz y hemos podido

comprobar que, en términos generales, ésta no es positiva. A continuación analizaremos hasta qué punto estas expectativas son un reflejo del estereotipo social femenino relacionado con la actividad física y deportiva.

Existen numerosas evidencias de que el trato recibido y las expectativas depositadas en relación con la actividad física y el deporte también son diferentes según el género. Según Branta, Painter y Kiger (1987) los padres reaccionan de manera positiva cuando sus hijos/as pequeños/as participan en actividades y juegos propios de su sexo y lo hacen de manera negativa cuando no es así. Por ejemplo, en el caso de las niñas, se ha demostrado que los padres reaccionan negativamente cuando sus hijas participan en juegos muy activos y positivamente cuando muestran dependencia hacia el adulto. Incluso se ha podido observar que los padres dejan llorar más tiempo a los niños que a las niñas antes de intentar reconfortarlos (Branta, Painter y Kiger 1987).

Por otro lado, son diversos los estudios (Nelson, Thomas, Nelson y Abraham 1986, Ruiz Pérez 1994b) que demuestran que las expectativas del profesorado de Educación Física son superiores hacia los alumnos masculinos que hacia los femeninos. No sólo los profesores de Educación Física confían menos en el potencial motriz de las mujeres. Smoll y Schultz (1990) afirman que padres, profesores, entrenadores y compañeros tienen expectativas relacionadas con el género y su influencia en la competencia motriz que se traducen en que las chicas, generalmente, reciben menos apoyo, menos instrucciones y menos oportunidades a la hora de practicar actividades físicas lo que va a influir de manera decisiva y, por supuesto, negativa, en el desarrollo de su potencial motor. Por su parte, Ruiz Pérez (1994b) afirma que, dado que la sociedad no favorece que las chicas se consideren motrizmente competentes, el nivel de implicación de estas en las actividades físicas y deportivas disminuye, lo que, como se ha venido comentando, tiene como consecuencia una disminución de la cantidad y calidad de las experiencias motrices acumuladas.

Como hemos podido ver, son numerosas y variadas las causas que influyen en la competencia motriz femenina. ¿Influyen también estos factores en el aprendizaje motor? O, dicho con otras palabras ¿Aprenden los hombres y las mujeres las habilidades motrices de manera diferente?

IV.2.7. Diferencias de género y aprendizaje motor

Según Wulf, Wächter y Wortmann (2003) el aprendizaje motor se considera “neutro” en su relación con el género, de tal manera que se supone que los procesos de aprendizaje son idénticos en ambos sexos. Por su parte, Ruiz Pérez (1994b) considera que no existen diferencias entre géneros a la hora de aprender y planificar las acciones motrices. Sin embargo en el trabajo que acabamos de citar, Wulf y sus colaboradores demuestran que las mujeres se ven más beneficiadas, en la transferencia del chute de fútbol, que los hombres cuando se utiliza el foco externo en lugar del interno en la información inicial. Igualmente, Ruiz Pérez (op cit.) recoge evidencias experimentales de que, en las mujeres, la práctica variable es más eficaz que en los hombres. ¿Qué explicación se puede dar a estos hechos?

- a) La práctica variable es más efectiva en novatos que en expertos. Si, como hemos venido diciendo, por regla general las mujeres tienen, en relación con las habilidades motrices, menos conocimientos previos que los hombres, parece lógico pensar que nos hallamos frente a un problema más relacionado con las diferencias entre expertos y novatos que con las disimilitudes en el control y el aprendizaje motor entre hombres y mujeres (Ruiz Pérez 1994b).
- b) Wulf, Wächter y Wormann (2003) afirman que las mujeres parecen estar menos orientadas hacia el efecto que los hombres. Es decir, que las mujeres estarían más orientadas hacia la ejecución correcta de las habilidades (con otras palabras: que tenderían a utilizar más el foco interno que los hombres). Con este argumento justifican el hecho de que, en su estudio, las mujeres que fueron instruidas con foco interno obtuvieron los peores resultados en la fase de transferencia.
- c) Sin embargo, podemos buscar otra explicación a este aspecto. El foco externo se ha mostrado más efectivo que el interno, sobre todo, en tareas complejas. Dadas las diferencias entre el rendimiento motor de hombres y mujeres, podría considerarse la posibilidad de que las segundas respondieran peor al foco interno que los primeros porque, para ellas, la tarea se convierte, por su diferencial negativo de experiencia motriz, en una tarea más compleja que para ellos

Podríamos, de esta forma, afirmar que, si bien los procesos de aprendizaje son idénticos entre el colectivo de hombres y el de mujeres, no lo es el nivel de partida de unos y otras a la hora de enfrentarse a la adquisición de una habilidad motriz. Tal y como hemos visto, los factores biológicos y los sociales interactúan y ocasionan un déficit de práctica motriz en el género femenino que lleva a las niñas, chicas y mujeres, a ser menos “expertas” que los hombres en este aspecto. Este hecho podría, con las debidas reservas, ayudar a explicar las diferencias entre hombres y mujeres que se dan en nuestra investigación.

Antes de finalizar, creemos necesario, a modo de resumen, remarcar algunos aspectos:

- a) El género debe entenderse como un fenómeno complejo y multicausal. En palabras Martin *“debe concebirse (el género) como varios rompecabezas con muchas piezas cada uno y de diferentes orígenes”* (1988, p. 65).
- b) Las causas biológicas y las ambientales interactúan y ocasionan, entre otras consecuencias, un déficit de práctica de las mujeres en relación con los hombres si consideramos la tendencia mayoritaria exhibida por ambos colectivos.
- c) Este déficit de práctica se traduce en un rendimiento motor inferior de las primeras respecto a los segundos, así como en una superior dificultad a la hora de aprender nuevas habilidades motrices.
- d) En todo momento nos estamos refiriendo a las tendencias centrales exhibidas por los individuos de uno y otro género. En ningún caso suponemos que exista ningún tipo de determinismo: no se puede predecir el rendimiento motor en función del género de las personas.
- e) Existe mucha más variabilidad inter – sujetos dentro de un mismo género que inter – géneros cuando se comparan medidas de tendencia central relacionadas con la motricidad.