

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



INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN

Dentro de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, el estudio del aprendizaje y el control motor ha sido y es uno de los campos que más investigación, tanto fundamental como aplicada, ha suscitado. Igualmente, desde la Psicología, se han utilizado las investigaciones con tareas motrices, tanto para acceder al conocimiento de los procesos psicológicos superiores como para establecer aquellas condiciones de práctica más efectivas en la adquisición de las habilidades motrices. Dentro de este campo científico, el análisis de la influencia del Conocimiento de los Resultados en la adquisición y retención de las habilidades motrices tiene una amplia tradición investigadora que se remonta, fundamentalmente gracias a los trabajos de Thorndike (1927), hasta los inicios del Siglo XX y que se ha mantenido, prácticamente inalterable, hasta nuestros días. Por “Conocimiento de los Resultados” se entiende toda aquella información que, proveniente de una fuente externa, hace referencia al resultado de la ejecución recién llevada a cabo.

Mis primeras aproximaciones al Aprendizaje Motor se inscriben en los estudios realizados en el Instituto Nacional de Educación Física de Barcelona donde, gracias a la asignatura impartida por el profesor Joan Riera, entro en contacto con esta disciplina científica. De manera casi simultanea, mi dedicación a la docencia de la Educación Física en las etapas primaria y secundaria (entonces denominadas, respectivamente, “Educación General Básica” y “Bachillerato Unificado Polivalente”) y al entrenamiento de disciplinas atléticas con un alto componente técnico (el triple salto), hizo que el interés hacia los procesos y factores que influyen en el aprendizaje motor se fuera incrementando progresivamente. Mi incorporación, a finales de la década de los 80 a la entonces Escuela Universitaria de Formación del Profesorado de la Universidad de Barcelona y, sobre todo, la creación en 1992 de la especialidad de Educación Física en la formación inicial de los maestros, son un gran revulsivo en mi aproximación a esta

área de conocimiento. Efectivamente, fui uno de los encargados, dentro del Departamento de Didáctica de la Expresión Musical y Corporal de la Universidad de Barcelona, de desarrollar el programa de la asignatura “Aprendizaje y Desarrollo Motor” incluida como materia troncal en el plan de estudios de la diplomatura de “Maestro Especialista en Educación Física”, asignatura que he impartido sin interrupción hasta la actualidad. Paralelamente, he ido impartiendo cursos de formación continuada relacionados con esta área y, últimamente, he publicado algún trabajo relativo al aprendizaje de las habilidades motrices.

En 1991 inicio mis estudios de doctorado en el programa “*Creixement i Desenvolupament Motor*”, co - organizado por el Departamento de Teoría e Historia de la Educación de la Universidad de Barcelona y el Instituto Nacional de Educación Física de Catalunya (centro de Barcelona). Años más tarde decido iniciar mi Tesis Doctoral y, tras consultas con diversos compañeros de la Universidad y con otros profesionales de la Educación Física, mi opción es clara: decido centrar mi investigación en el campo del aprendizaje de las habilidades motrices y, dentro de él, en el análisis de la influencia del Conocimiento de los Resultados.

2. PERSPECTIVAS EN EL ESTUDIO DEL CONOCIMIENTO DE LOS RESULTADOS EN EL APRENDIZAJE MOTOR

Dentro del modelo cognitivo del Procesamiento de la Información, el Conocimiento de los Resultados o, de manera más amplia, el Feedback aumentado, se concibe, fundamentalmente, como una valiosa fuente de información que los aprendices utilizan en la creación y consolidación de las representaciones mentales del movimiento que desean llevar a cabo. Por este motivo, tal y como hemos comentado anteriormente, el estudio de este aspecto ha suscitado la publicación de numerosísimas investigaciones. Si bien en un principio se pensó que el Conocimiento de los Resultados tenía una relación directa y positiva con el aprendizaje de las habilidades motrices (cuanta más frecuencia, precisión e inmediatez del CR, mejores tasas de aprendizaje), la inclusión en los diseños experimentales de pruebas de retención y/o de transferencia mostró que este efecto no era tan claro como se había pensado hasta entonces. Efectivamente, el análisis de la tasa de retención de las tareas utilizadas mostró que, si bien un CR preciso, numeroso e

inmediato favorecía la adquisición de las habilidades motrices, su efecto en la retención de estas era negativo. Dicho con otras palabras, se descubrió un “doble efecto” del CR: positivo en la adquisición pero negativo en la retención de las tareas a aprender.

La explicación de este doble efecto se buscó acudiendo a 4 hipótesis: la hipótesis del guiado, la hipótesis de la especificidad, la hipótesis de las correcciones innecesarias y la hipótesis de las recuperaciones espaciadas. La **hipótesis del guiado** sostiene que una alta frecuencia de CR favorece, al aportar una gran cantidad de información útil, la adquisición de las habilidades pero que esta fuente externa inhibe o bloquea los procesos internos de detección y corrección del error lo que, cuando se ejecuta la tarea sin recibir Conocimiento de los Resultados, el rendimiento disminuye. La **hipótesis de la especificidad** hace referencia a la similitud entre las condiciones presentes en la fase de adquisición y las propias de la fase de retención. En la mayoría de estudios relacionados con esta modalidad de retroinformación, durante la fase de adquisición los sujetos reciben Conocimiento de los Resultados, mientras que en las fases de retención esta información no se halla disponible. Los defensores de la hipótesis de la especificidad afirman que la falta de similitud entre las condiciones de ambas fases hace que, en la segunda, se produzca una disminución del rendimiento. Según la **hipótesis de las correcciones innecesarias**, en muchas ocasiones los errores cometidos en la respuesta (sobre todo si se trata de errores leves) no se deben a una programación incorrecta de esta sino al “ruido”, a la imprecisión, inherente al sistema motor humano. Si el Conocimiento de los Resultados es demasiado frecuente o demasiado preciso, se “fuerza” al aprendiz a que corrija, a que varíe, su respuesta aun cuando, en un sentido estricto, esta no es incorrecta. Esta variedad originada por el Conocimiento de los Resultados afecta de manera negativa al aprendizaje de la habilidad, lo que se manifiesta, sobre todo, en la fase de retención. Finalmente, la **hipótesis de las recuperaciones espaciadas** proviene del aprendizaje verbal y sostiene que la mera repetición de una respuesta correcta no conduce necesariamente a su aprendizaje, sobre todo si el “esfuerzo cognitivo” invertido en su realización es excesivamente bajo. Según esta hipótesis, las respuestas precedidas de Conocimiento de los Resultados estarían excesivamente guiadas por éste, disminuyendo, de esta manera, el esfuerzo cognitivo invertido en la práctica y, consecuentemente, la tasa de retención de la tarea.

Centrándonos en la hipótesis del guiado, podemos afirmar que todos aquellos medios que fuercen o faciliten el desarrollo de los procesos internos de detección y corrección del error van a traducirse en superiores tasas de adquisición y de retención de las habilidades, mientras que aquellas condiciones de práctica que dificulten el desarrollo de estos procesos originarán tasas de retención bajas. Una de las modificaciones más utilizadas para incidir en los mencionados procesos es la inclusión, en el intervalo pre – Conocimiento de los resultados (que es el lapso temporal que transcurre entre la finalización de la respuesta y la recepción de la información), de tareas interpoladas. Si estas tareas fuerzan la realización de una **estimación del error** cometido en la respuesta, se supone que se favorecerá la creación de representaciones internas de la habilidad y que, de esta manera, se favorecerá el aprendizaje, lo que desembocará en tasas de adquisición más elevadas. Contrariamente, si las **tareas interpoladas** tienen como objetivo distraer la atención del sujeto y dificultar que se analice el error cometido, las representaciones internas de la habilidad se verán afectadas negativamente, lo que originará unas tasas reducidas de retención.

3. PLANTEAMIENTO DE NUESTRA INVESTIGACIÓN

A partir de este planteamiento general hemos diseñado la parte experimental de nuestra Tesis. Utilizando como tarea el putt de golf, hemos creado 4 grupos experimentales cruzando dos variables: el % de Conocimiento de los Resultados recibido (100% ó 40%) y la realización, en el intervalo pre – Conocimiento de los Resultados de una estimación del error cometido o de una tarea interpolada dirigida a atraer la atención del aprendiz y, de esta manera, dificultar la estimación interna del error cometido. Así los Grupos experimentales presentes en nuestro estudio han sido:

- 1) 100% de Conocimiento de los Resultados + Realización de una estimación del error (100 EE)
- 2) 40% de Conocimiento de los Resultados + Realización de una estimación del error (40 EE)
- 3) 100% de Conocimiento de los Resultados + Realización de una tarea interpolada (100 TI)

4) 100% de Conocimiento de los Resultados + Realización de una tarea interpolada (40 TI)

Estos grupos experimentales han realizado una fase de adquisición (8 bloques de 10 intentos siguiendo las condiciones específicas de cada grupo) seguida por una fase de retención inmediata (5' después de finalizar la fase de adquisición, 2 bloques de 10 intentos sin recibir Conocimiento de los Resultados, ni efectuar acción alguna en el intervalo pre – Conocimiento de los Resultados) y una fase de retención diferida (24 h después de finalizar la fase de adquisición, 2 bloques de 10 intentos sin recibir Conocimiento de los Resultados, ni efectuar acción alguna en el intervalo pre – Conocimiento de los Resultados).

Mediante este diseño experimental, pretendemos alcanzar el principal objetivo de nuestra Tesis:

Analizar el papel del CR en la optimización del aprendizaje de una habilidad motriz – deportiva de tipo discreto: el putt de golf.

Es decir, que pretendemos, modestamente, ampliar el conocimiento relativo al papel de esta fuente de información y a los procesos que, relativos a ella, tienen lugar cuando se aprende una habilidad motriz.

De acuerdo con los modelos teóricos que amparan el nuestro diseño experimental, as hipótesis fundamentales con las que pretendemos analizar los resultados obtenidos son las siguientes:

- **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.**
- **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.**
- **No existirán diferencias significativas entre el rendimiento y aprendizaje de los grupos 100TI y 40EE.**

4. ESTRUCTURA DE LA TESIS

La presente Tesis Doctoral se ha estructurado en cuatro partes:

La **PRIMERA PARTE** se destina a analizar los **MODELOS TEÓRICOS** que hemos tomado como referencia. Dentro de ella, el **primer capítulo** se centra, a modo de introducción, en la descripción de los períodos históricos en los que se ha desarrollado esta disciplina científica. El **segundo capítulo** trata sobre las características principales del paradigma psicológico en el que se inscriben nuestros modelos de referencia: el Procesamiento de la Información. En el **tercer capítulo** se analizan los dos modelos teóricos que nos han servido de referencia: la Teoría del Bucle Cerrado de Adams y, sobre todo, la Teoría del Esquema de Schmidt. Finalmente, hemos creído oportuno incluir un **cuarto capítulo** destinado a analizar los modelos teóricos que están emergiendo en la actualidad y que, de manera clara, suponen una alternativa a aquellos en los que nosotros nos situamos: la Perspectiva Dinámica – Ecológica.

La **SEGUNDA PARTE** se centra en el estudio del **PAPEL DEL CONOCIMIENTO DE LOS RESULTADOS EN EL APRENDIZAJE MOTOR**. En el **quinto capítulo** se define el concepto de “Conocimiento de los Resultados”, se detallan los diferentes tipos existentes de esta fuente de información y se analiza la importancia que se le ha atribuido en el aprendizaje de las habilidades motrices. El **sexto capítulo** glosa las diferentes orientaciones bajo las que se ha desarrollado el estudio del Conocimiento de los Resultados: como refuerzo, como factor motivador y como fuente de información. El **séptimo capítulo** se destina a analizar el doble efecto del Conocimiento de los Resultados sobre el aprendizaje motor. En el **octavo capítulo** se efectúa una amplia revisión bibliográfica sobre las investigaciones relacionadas con la reducción de la frecuencia del Conocimiento de los Resultados en el aprendizaje de habilidades motrices, y en el **noveno capítulo** se hace lo mismo pero analizando la producción bibliográfica relacionada con otras alteraciones de esta fuente de información.

En la **TERCERA PARTE** se detallan **EL DISEÑO Y LAS ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN** que hemos llevado a cabo. En el **décimo capítulo** se efectúa el

planteamiento general del problema, mientras que en **undécimo capítulo** se formulan los objetivos de nuestro trabajo y las hipótesis de nuestra investigación. En el **duodécimo capítulo** se explica la metodología que hemos utilizado, a la vez que se compara con la presente en las investigaciones consultadas. En el **decimotercer capítulo** se exponen los resultados obtenidos en nuestra parte experimental. Para ello se procede de la manera tradicional: tras una breve introducción, se detallan los resultados obtenidos, se analizan sus aspectos más destacados y, como colofón, se lleva a cabo la discusión.

La **CUARTA PARTE** se destina a formular las **CONCLUSIONES**, a recoger las **LIMITACIONES** de nuestro trabajo y a proponer algunas **VIAS DE DESARROLLO FUTURO** relacionadas con el tema que nos ocupa.

Finalmente, se detalla la **BIBLIOGRAFÍA** consultada en el diseño, elaboración y redacción de nuestra Tesis y, en los **ANEXOS**, se recoge toda aquella información que estando relacionada con el desarrollo de nuestro estudio, no es imprescindible para conocer sus aspectos más destacados