

Medición del ritmo mediante un programa informático. Aplicación en músicos y gimnastas

■ MARÍA JOSÉ MONTILLA REINA

Doctora en Ciencias de la Educación. Universitat de Barcelona.
Profesora titular. INEFC-Lleida

■ Palabras clave

Ritmo, Sincronización, Medición, Programa informático, Gimnasia rítmica, Músicos

Resumen

Con la finalidad de validar una batería de pruebas de ritmo, ésta se ha aplicado a tres muestras que presentan diferentes tipos y niveles de experiencia respecto de la capacidad rítmica. Grupo 1: nula o escasa experiencia; grupo 2: profesores de música; grupo 3: gimnastas de gimnasia rítmica. Como conclusiones más destacables del estudio exponemos que, en primer lugar, el “tempo” de las pruebas condiciona el ajuste temporal. En segundo lugar, se constata que existen diferencias significativas entre el Grupo 2 –músicos– y el resto de los grupos en algunas pruebas *rápidas* (estructuras ternaria y cuaternaria), *lentas* (estructuras ternaria

y cuaternaria) y *muy lentas* (todas las estructuras). En tercer lugar, destacamos que las pruebas de estructura simple presentan mejores resultados que las de estructura ternarias y éstas mejores resultados que las de estructura cuaternaria.

Introducción

El estudio del ritmo no es un tema novedoso si tenemos en cuenta que Pitágoras en el siglo VI a.C. ya lo estudiaba. Desde entonces el esfuerzo por definirlo, medirlo y valorarlo ha constituido un objetivo prioritario para estudiosos de diversos campos de actuación. Actualmente, ciencias como la pedagogía, la psicología o las ciencias de la actividad física se ocupan del tema.

Se han analizado los conceptos relacionados con el término **ritmo** que aparecen en algunos de los deportes rítmicos conocidos en la actualidad. Con ello pretendemos comprobar la importancia que tiene la música y de qué manera se ha tratado de valorar su relación con el movimiento en los reglamentos deportivos de Gimnasia rítmica, Aeróbic Deportivo, Baile Deportivo y Natación Sincronizada.

Para el estudio se han consultado y estudiado los reglamentos de competición de los deportes anteriormente citados desde los inicios de cada uno de ellos, y hemos concluido que en la valoración de **la ejecución de los ejercicios** en los deportes rítmicos analizados se diferencian básicamente tres aspectos:

- La ejecución de los elementos técnicos. Utilizando términos como: *ejecución de los elementos, corrección, técnica,*

o capacidad técnica, configuración o movimiento; o nombrando las capacidades que intervienen en ella: *fuerza/velocidad, coordinación, flexibilidad, amplitud de movimiento, agilidad/facilidad, aspecto físico.*

- La ejecución de los elementos coreográficos, en los que se valoran aspectos mucho más artísticos y más difícil de valorar objetivamente. Para ello se utilizan términos como: *seguridad, elegancia, dinamismo, ligereza, expresión, personalidad, virtuosismo, suavidad, presentación, confianza, proyección, interpretación, sensibilización o entusiasmo.* Términos que tienen que ver con las características propias de la persona que realiza el movimiento y para los que existen pocas definiciones.
- La relación música-movimiento. En algunas ocasiones queda implícita su valoración en el punto anterior. En su valoración concreta se utilizan los términos: *música-movimiento, ritmo, ritmo musical, sincronización o musicalidad,* para indicar la concordancia de las acciones con la música.

Para el segundo y tercer puntos, existen pocas indicaciones y, sobre todo, definiciones de lo que se debe valorar. Tampoco se contempla cómo debe operar un juez en cuanto a la cuantificación de dichos puntos, por lo que se puede concretar que:

- La relación música-movimiento está muy ligada a la ejecución global del ejercicio, ya que los aspectos como dinamismo, ligereza, suavidad, presentación, etc., cobran sentido en el ejercicio

■ Abstract

So as to validate a series of rhythm tests, we have applied it to three samples which show different types and levels of experience in relation to it. Group 1, no or little experience. Group 2, music teachers. Group 3, rhythmical gymnasts. As the most relevant conclusions of the study, we state that, in the first place, the “tempo” affects the temporal adjustment in all the groups. In the second place, we can say that significant differences exist between Group 2 and the rest of the groups in some fast tests (ternary and quaternary structures), in some slow tests (ternary and quaternary structures) and in very slow tests (all structures). In the third place, we emphasize that the test of simple structures show better results than those of ternary structures and these, better results than those of quaternary structures.

■ Key words

Rhythm, Synchronization, Software programme, Rhythmical gymnastics, Musicians

■ **TABLA 1.**
Pruebas de sincronización. P1 a P12.

GRUPO DE PRUEBAS	VELOCIDAD (ppm)	PATRÓN	ESTRUCTURA
Muy rápidas	240	Simple	*****
Muy rápidas	240	Ternario
Muy rápidas	240	Cuaternario
Rápidas	120	Simple	*****
Rápidas	120	Ternario
Rápidas	120	Cuaternario
Lentas	60	Simple	*****
Lentas	60	Ternario
Lentas	60	Cuaternario
Muy lentas	30	Simple	*****
Muy lentas	30	Ternario
Muy lentas	30	Cuaternario

■ **TABLA 2.**
Descripción de la muestra por grupos.

GRUPO 1-A NO EXPERIENCIA		GRUPO 1-B POCA EXPERIENCIA		GRUPO 2 MÚSICOS		GRUPO 3 GIMNASTAS	
Hombres	13	Hombres	7	Hombres	5	Hombres	0
Mujeres	3	Mujeres	6	Mujeres	7	Mujeres	11
Total	16	Total	13	Total	12	Total	11

en su relación íntima con la música que, como hemos indicado, es generadora de sentimientos en la persona que ejecuta y en la persona que evalúa.

- La medición objetiva de un ejercicio es un hecho deseable pero la realidad demuestra que, dados los factores que se deben contemplar, la impresión general dada por la valoración subjetiva es en muchas ocasiones la que resalta en la evaluación.

Dada esta realidad, nuestro interés se ha centrado en la medición de las capacidades rítmicas como elemento implícito en aquellas actividades y deportes que presentan alguna relación con la música. Con la intención de que la valoración del ritmo motor pueda ser más objetiva y cuantificable se ha ideado este estudio y se ha inventado una batería de pruebas informatizadas que pueden contribuir a la medición

más exacta de la sincronización motora, entre otras capacidades. El objetivo de la investigación es, por tanto, proponer una batería de pruebas basada en un programa informatizado como un instrumento válido y útil para medir:

- **Las capacidades implícitas en la sincronización motora ante estímulos auditivos rítmicos externos**, en los siguientes aspectos: Capacidad de aprehensión o memoria inmediata de estructuras rítmicas, capacidad de anticipación y sincronización con estructuras rítmicas y capacidad psicomotora para controlar las respuestas.
- **Tempo Espontáneo.**
La afirmación que realiza Willems (1993) en su completa obra sobre el ritmo, el cual decía que: *“Tener ritmo constituye para un músico un hecho completamente natural. Por eso mu-*

chos artistas, absorbidos por la acción, no procuran profundizar en la naturaleza del ritmo; se contentan con vivirlo y poseen la firme convicción, mejor dicho, la prueba vital, de que lo realizan” (p. 15), nos hizo realizar el siguiente razonamiento: si los músicos son las personas que cuentan con mayor sentido rítmico, también serán los que presenten mejores resultados en la batería de pruebas que proponemos, si es que ésta mide lo que pretendemos que mida: la capacidad de sincronización.

Para ello escogimos diversas muestras con la variable categórica “nivel de experiencia”, en los campos que intuíamos que tenían más relación con las pruebas que estamos tratando. Determinamos cuatro grupos de sujetos: un **grupo de expertos en música** (profesores titulados en estudios musicales), un **grupo de expertos en actividades corporales relacionadas con la música** (gimnastas con amplia experiencia en gimnasia rítmica), un **grupo de sujetos con poca experiencia** en alguno de los ámbitos anteriores, y, por último, un **grupo con nula relación con música o con actividades corporales**.

Pruebas que componen la batería

Describimos brevemente las pruebas que componen la batería, la explicación y justificación se publicaron en M. J. Montilla (1998):

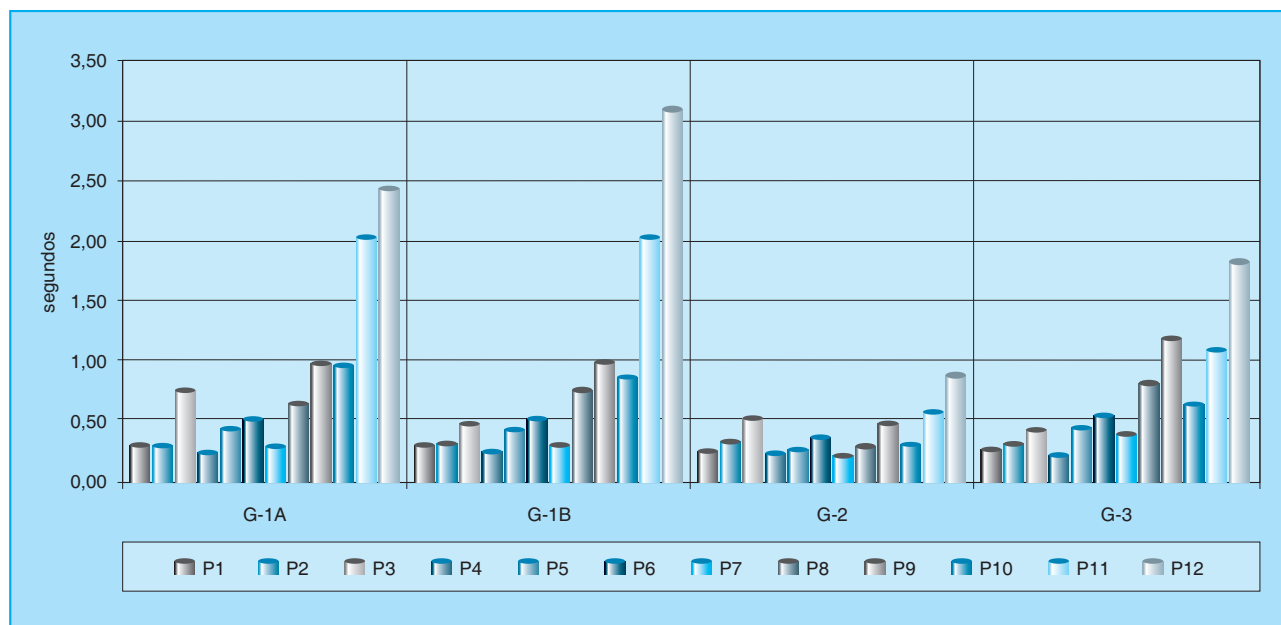
Pruebas de sincronización. P1 a P12 (Tabla 1)

Estas pruebas se realizan con ordenador y éste mide los **tiempos de proximidad** (adaptado de Friedman, 1966), el tiempo, en millonésimas de segundos, que transcurre entre la pulsación emitida por el ordenador y la del sujeto.

Prueba de tempo espontáneo. P13

Esta prueba consiste en realizar 21 pulsaciones seguidas de la manera más regular posible a la velocidad deseada, tal y como la ideó M. Stambak (1976). Se registra el

■ GRÁFICO 1.
Medias de tiempos de proximidad para cada grupo.



tiempo que transcurre entre las pulsaciones emitidas por el sujeto, con lo que podemos obtener la velocidad y la regularidad.

Pruebas de valoración del ritmo basadas en la observación.

P14-1 y P14-2.

- P14-1: seguimiento de la música con los pies.
- P14-2: seguimiento de la música con todo el cuerpo.

Ambas pruebas adaptadas de las pruebas que se realizaban como pruebas de ingreso en los INEFC de Barcelona y Lleida.

Método

Sujetos

La muestra total que se ha utilizado para el estudio está formada por 52 sujetos, estableciéndose cuatro grupos de características diferentes con la variable categórica "nivel de experiencia". (Tabla 2)

Material

El material específico que se ha utilizado para el desarrollo de las pruebas es el siguiente, subdividiéndolo en dos bloques:

Para las pruebas P1 a P13

- Una sala insonorizada ubicada en el INEFC-Lleida, una mesa de escritorio, dos sillas, para la examinadora y el examinado respectivamente, un ordenador portátil, un programa informático diseñado para el estudio y denominado Medición del ritmo mediante la sincronización (MRMS), hojas de registro: cuestionario pre y post-test.

Para las pruebas P14-1 y P14-2

- Una sala insonorizada ubicada en el INEFC-Lleida, dos sillas para las evaluadoras, una cámara de video, un trípode, una cinta de video de 60 minutos, un aparato de reproducción de audio, estéreo con dos altavoces, una cinta de audio, en la que se han grabado los fragmentos musicales que conforman la prueba, hojas de registros, para evaluar la prueba.

Resultados.

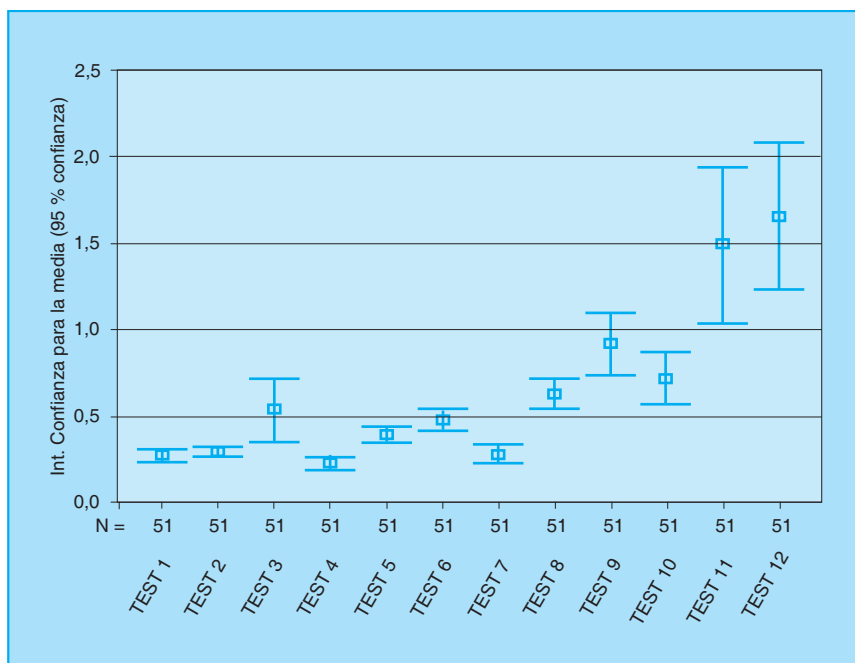
Análisis descriptivo

Resultados de las pruebas de sincronización P1 a P12

Los resultados que destacamos de las pruebas expuestas son:

- Las diferencias entre los grupos que han realizado las pruebas se aprecian a partir de la prueba P5. Existen diferencias significativas entre el grupo de **músicos (grupo 2)** en las pruebas P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11 y P12, los cuales realizan las pruebas con menores medias de tiempos de proximidad. (Gráfico 1)
- La velocidad de las pruebas condiciona las respuestas. Conforme disminuye la velocidad de las pruebas, se aprecia un aumento en las medias de tiempos de proximidad. También se aprecia mayor variabilidad, para todos los grupos, en las respuestas en las pruebas *lentas* P9 y *muy lentas* P10, y sobre todo P11 y P12. (Gráfico 2). Se comprueba que la velocidad de 120 ppm (independientemente de la estructura) es la que presenta menores tiempos de ajuste.
- La estructura de la prueba también influye en los resultados. Esto significa que las pruebas de estructura simple presentan mejores resultados que las de estructura ternaria y éstas mejores resultados que las de estructura cuaternaria, evidenciado por las columnas que aumentan de altura. (Gráficos 1 y 2)

■ **GRÁFICO 2.**
Medias y desviaciones para los 4 grupos juntos.



■ **TABLA 3.**
Coeficiente de variación en la prueba P13.

GRUPO	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
Grupo 1-A. Sin experiencia	0,064
Grupo 1-B. Poca experiencia	0,091
Grupo 2. Músicos	0,048
Grupo 3. Gimnastas	0,062

■ **TABLA 4.**
Valores en pulsaciones por minuto que presentan los sujetos de los grupos, divididos en bloques de 30 ppm.

PULSACIONES/MINUTO	GRUPO 1-A	GRUPO 1-B	GRUPO 2	GRUPO 3	TOTAL
0 a 30	0	0	0	0	0
30 a 60	2	1	2	0	5
60 a 90	5	4	5	4	18
90 a 120	3	1	2	4	10
120 a 150	5	4	1	0	10
150 a 180	1	1	1	2	5
180 a 210	0	2	1	1	4

Resultados de la prueba de tiempo espontáneo P-13

Coeficiente de Variación

Los resultados sobre la regularidad en la prueba del tiempo espontáneo se muestran en la *tabla 3*.

La información que nos proporciona el coeficiente de variación nos indica que el grupo de músicos es el que presenta mayor regularidad al realizar la prueba de tiempo espontáneo, es decir entre cada uno de los 21 golpes el tiempo que transcurre es casi idéntico.

Pulsaciones por minuto.

Velocidad de la prueba

Los resultados de esta prueba nos muestran que la mayoría de sujetos se concentra entre los valores de 60 a 150 ppm, (el 73,07 %) corroborando los hallazgos de Fraisse, el cual manifestaba que, aun siendo una característica personal que se refleja en todas las actividades del ser humano, el Compás Espontáneo oscila entre 68 y 158 ppm (Fraisse, 1976). La cantidad de sujetos que presenta un Tempo Espontáneo por encima o por debajo de estos valores es mínima. El 17,3 % se sitúa en valores por encima de las 150 ppm y el 9,6 % del total por debajo de 60 ppm. Como hecho relevante, destacamos que no se aprecian diferencias muy importantes entre los cuatro grupos. (*Tabla 4*)

Resultados de las pruebas P14-1 y P14-2, basadas en la observación

Las conclusiones más relevantes que se observan en las *Tablas 5 y 6* son:

- **En la prueba P14-1. (Tabla 5):** el 80,4 % de los sujetos sigue la música sin apenas fallos, obteniendo una puntuación máxima. Destacamos que el grupo de **músicos y gimnastas** son los que obtienen la mayor puntuación en el seguimiento de la música con los pies.
- **En la prueba P14-2. (Tabla 6):** aunque existe una gran dispersión en las puntuaciones se aprecia una tendencia clara a obtener mayor puntuación cuanto más relación tiene el grupo con la prueba en cuestión. Por esta razón el grupo 1-A obtiene las puntuaciones más bajas, y el grupo 3 **–gimnastas–** obtiene las puntuaciones más elevadas.

Relación entre variables

Para comprobar la relación entre las variables, hemos llevado a cabo tres pruebas:

- Correlación de las pruebas P1 a P12 con las pruebas P14-1 y P-14-2 para comprobar la posible relación entre las pruebas basadas en la observación y las llevadas a cabo con el programa informático.

- Correlación entre la prueba P13 y las pruebas P1 a P12, referente a:
 - ♦ Coeficiente de variación de la P13 y pruebas P1 a P12 para comprobar la relación entre la regularidad en la prueba P13 y los resultados en las pruebas de sincronización.
 - ♦ Tempo (ppm) de la prueba P13 y las pruebas P1 a P12, para comprobar la posible relación entre la velocidad utilizada en la prueba de Tempo espontáneo y la velocidad de las pruebas.

Relación entre las pruebas de sincronización, P1 a P12 y las basadas en la observación, P14-1 y P14-2

Los resultados de la correlación de Pearson realizada nos muestra que no existe correlación para ninguna de las 12 pruebas. (Tabla 7)

Los gráficos bivariantes entre cada una de las pruebas de sincronización y las pruebas P14-1 y P14-2 demuestran que no existe entre ellas ningún tipo de relación. Los resultados nos indican que los sujetos que han obtenido resultados satisfactorios en las pruebas P14-1 y P14-2 no han obtenido los mejores resultados en las pruebas P1 a P12, de sincronización.

■ TABLA 5.

Calificaciones otorgadas por las dos examinadoras en la prueba P14-1: seguimiento de la música con los pies.

CALIFICACIÓN	GRUPO 1-A	GRUPO 1-B	GRUPO 2	GRUPO 3	ACUERDOS
De 0 a 3,90 puntos	0	1	0	0	1 2,2 %
De 4 a 5,99 puntos	2	0	0	0	2 4,3 %
De 6 a 7,99 puntos	3	3	0	0	6 13,0 %
De 8 a 10 puntos	7	7	12	11	37 80,4 %
<i>Total acuerdos</i>					46
Nota media	6,9	8,04	9,8	9,6	

■ TABLA 6.

Calificaciones otorgadas por las dos examinadoras en la prueba P14-2: seguimiento de la música con el cuerpo.

CALIFICACIÓN	GRUPO 1-A	GRUPO 1-B	GRUPO 2	GRUPO 3	ACUERDOS
De 0 a 3,90 puntos	11	4	1	0	11 23,9 %
De 4 a 5,99 puntos	2	1	5	0	8 17,4 %
De 6 a 7,99 puntos	3	6	3	1	12 26,8 %
De 8 a 10 puntos	0	0	2	9	11 23,9 %
<i>Total acuerdos</i>					42
Nota media	4,6	5,6	6,1	8,4	

Relación entre las pruebas de sincronización (P1 a P12) y la de tempo espontáneo (P13)

En cuanto al coeficiente de variación los resultados de la correlación de Pearson

entre el coeficiente de variación y las pruebas de sincronización son los siguientes. (Tabla 8)

Como muestran los datos se puede observar que existe una correlación estadística-

■ TABLA 7.

Resultados de la correlación entre las pruebas P14-1 y P-2 y las pruebas de sincronización (P1 a P12).

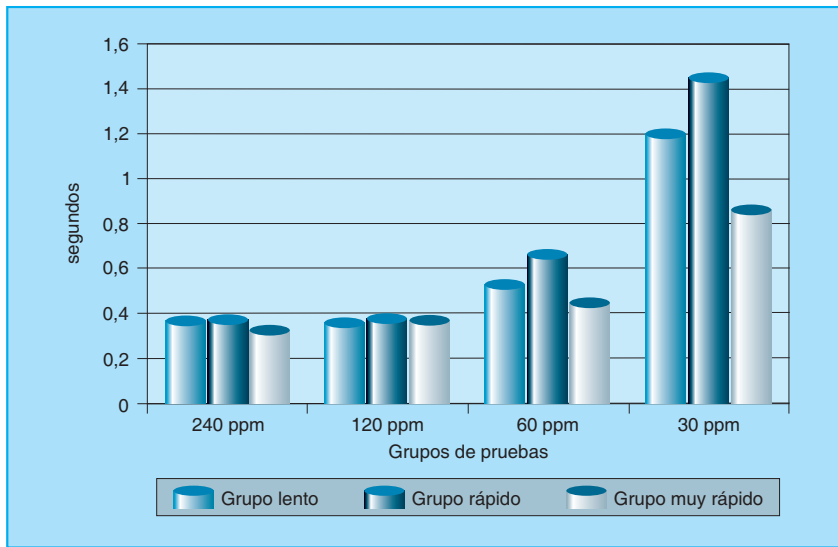
	MUY RÁPIDAS			RÁPIDAS			LENTAS			MUY LENTAS		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P14-1	-,112	-,050	-,163	-,010	-,166	-,009	,041	-,213	-,006	-,166	-,141	-,223
Sig.	,464	,679	,309	,452	,159	,821	,552	,145	,927	,218	,309	,245
P14-2	,015	-,074	-,234	-,031	,072	,252	,114	,199	,204	,023	-,118	-,130
Sig.	,985	,548	,092	,967	,874	,076	,484	,098	,057	,678	,352	,462

■ TABLA 8.

Resultados de la correlación entre el coeficiente de variación y las pruebas de sincronización.

	MUY RÁPIDAS			RÁPIDAS			LENTAS			MUY LENTAS		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
C.V	-,042	-,081	,883**	,092	,035	,230	,095	,169	,357**	,362**	,489**	,451**
Sig.	,768	,570	,000	,519	,808	,100	,504	,232	,009	,008	,000	,001

■ **GRÁFICO 3.**
 Relación entre el tiempo espontáneo y las pruebas de sincronización.



mente significativa en las pruebas P3 (240 ppm estructura cuaternaria), la P9 (60 ppm estructura cuaternaria), P10 (30 ppm estructura simple), P11 (30 ppm estructura ternaria) y P12 (30 ppm estructura cuaternaria), la cual es positiva y nos indica que a mayor regularidad en la P13, mejor resultado en las P1 a P12.

Estos datos nos indican que los sujetos más regulares en la realización de la prueba P13 realizan mejor las pruebas nombradas, y que corresponden en su mayor parte, como se puede apreciar, a las pruebas **muy lentas** (las tres), **lentas** (estructura cuaternaria). A la relación entre la prueba P3 y el coeficiente de variación no encontramos explicación, ya que es una relación absolutamente aislada, ni las demás pruebas muy rápidas ni las rápidas presentan correlación con él, lo cual nos hace sospechar que el resultado pueda ser debido al azar.

En cuanto a las **pulsaciones por minuto**, queremos demostrar que cuando se realizan las pruebas de sincronización a la velocidad igual o cercana a la del Tiempo Espontáneo de un individuo, los resultados son mejores en éstas. Con esta comprobación podríamos afirmar que un sujeto tiene mayor capacidad de sincronización con estructuras rítmicas si éstas se acercan a su tiempo espontáneo, como constatamos en un primera prueba de va-

lidación llevada a cabo con anterioridad a la presente (Montilla, 2001)

Hemos definido cuatro grupos de sujetos, *muy lentos*, *lentos*, *rápidos* y *muy rápidos*, independientemente del grupo de procedencia. La primera apreciación que es necesario realizar es que no hay ningún sujeto que realice la prueba de tiempo espontáneo a una velocidad inferior a 45 ppm, por lo que no se puede configurar el grupo de individuos **muy lentos**. Asimismo es importante que remarquemos que el grupo de **muy rápidos** está formado únicamente por cuatro sujetos, lo que hace menos significativo el resultado.

De los resultados obtenidos en estas pruebas podemos extraer las siguientes conclusiones (Gráfico 3).

El grupo de individuos que hemos dado en llamar **muy rápidos**, o sea, aquellos que realizan la prueba P13 a una velocidad comprendida entre 180 y 300 ppm, parece ser el que mejor se ajusta todas las pruebas, con independencia de la velocidad de las mismas.

No se aprecian diferencias entre las pruebas muy rápidas y rápidas en cuanto a las medias de tiempos de proximidad, siendo éstas las que presentan mejores medias de tiempo de proximidad.

Conforme la velocidad de las pruebas disminuye (pruebas lentas y muy lentas), las medias de tiempos de proximidad aumen-

ta, hasta alcanzar el máximo de 1,4618 sg en el caso del grupo de **rápidos**.

Los datos estadísticos no permiten apreciar relación clara entre la velocidad elegida para realizar la prueba P13 y la capacidad de sincronización en las pruebas P1 a P12, aunque sí se comprueba en un primer estudio. Con estos hechos podemos afirmar que es posible que un sujeto tenga mayor capacidad de sincronizar con diferentes estructuras rítmicas si éstas se acercan a su tiempo espontáneo.

Creemos, no obstante, que debemos tomar estos resultados con reservas dado el escaso número de sujetos que denominamos **muy rápidos** y la ausencia de sujetos del grupo de muy lentos.

Discusión

La batería de pruebas de sincronización presentada en este estudio es una **alternativa válida para medir las capacidades implícitas en la sincronización motora ante estímulos auditivos externos así como para la medición del tiempo espontáneo**. Decimos que es válida porque creemos que queda demostrada su validez tanto desde el punto de vista de contenido como desde su estructura. La batería obedece a criterios de otras pruebas ya utilizadas (Povel, 1984; Laurence, 1985) Además es una herramienta objetiva, ya que los datos son cuantificables y comparables en segundos o centésimas de segundo.

También podemos afirmar que la batería de pruebas es **útil para discriminar a sujetos por su capacidad de sincronización**, mediante respuestas motoras simples, dadas las diferencias en algunas pruebas entre el grupo de músicos y los tres grupos restantes: gimnastas y grupos sin/poca experiencia en actividades relacionadas con la música. Estas diferencias son más acusadas en la medida que las pruebas son más lentas, lo que demuestra el carácter de dificultad progresiva de las pruebas.

En cambio, la batería de pruebas no es útil para predecir la capacidad rítmica, caracterizada por una respuesta motora global, de un sujeto en actividades corporales relacionadas con la música, como la

gimnasia rítmica, que es el caso que se ha analizado en este estudio.

En este sentido nos asaltan algunas dudas. En primer lugar, nos hacemos algunas preguntas tales como: ¿las gimnastas de gimnasia rítmica no sincronizan con la música en sus ejercicios?, o ¿Las gimnastas de gimnasia rítmica no tienen sentido rítmico?. Si nos atenemos a los resultados de las pruebas informáticas, así es.

En primer lugar las gimnastas de gimnasia rítmica tienen la misma capacidad de sincronización que las muestras de población “normal”. Para su actividad parece ser que no necesitan, (o tal vez sí) contar con ella.

En segundo lugar, las notas que otorgan las dos personas “expertas” demuestran que su valoración en el seguimiento de la música, con los pies y con todo el cuerpo es mucho mejor que para el resto de grupos, músicos o población sin o poca experiencia. ¿Quiere esto decir que las expertas se equivocan? Nuestra opinión es que no. Las personas expertas están de acuerdo, siguen criterios parecidos a la hora de evaluar a las gimnastas. Ellas establecen una clasificación de mejor a peor. Lo que no coinciden son las correlaciones con las respuestas del ordenador. Este hecho viene a demostrar que **cada prueba valora aspectos diferentes del ritmo**, como hemos ido intuyendo desde que en la primera prueba de validación ya surgieron estos resultados, corroborados en la segunda prueba de valoración.

Asimismo creemos que la inclusión de la música en las pruebas de tipo “clásicas”, que se valoran sobre la base de la observación es un hecho que merece ser tomado en consideración. La música genera sentimientos y provoca sensaciones que es posible que afloren durante la realización de las pruebas. Desde la perspectiva de una persona que es evaluada, no es posible seguir un vals, por ejemplo, y realizar los pasos sin imprimir en ellos el estilo propio y particular. Y por otro lado, bajo la perspectiva de un evaluador, es imposible aislar todas esas características en el momento de evaluar únicamente la capacidad de sincronización. Ambos aspectos van unidos. En las pruebas de sincroniza-

ción con ordenador este hecho es imposible, no existe música sino sonidos que se emiten en cortos intervalos y las personas que se evalúan están sentadas, únicamente movilizan un dedo.

En cuanto a los resultados expuestos, se derivan una serie de consecuencias que merecen ser explicadas. En cuanto al tempo de las pruebas, éste condiciona el ajuste temporal. Se comprueban diferencias significativas entre el Grupo 2 –**músicos**– y el resto de los grupos en algunas pruebas *rápidas* (120 ppm –estructuras ternaria y cuaternaria–), *lentas* (60 ppm –estructuras ternaria y cuaternaria–) y *muy lentas* (30 ppm –todas las estructuras–). P5: 120 ppm estructura Ternaria, P6: 120 ppm, estructura Cuaternaria, P8: 60 ppm, estructura Ternaria, P9: 60 ppm estructura Cuaternaria, P10: 30 ppm estructura Simple, P11: 30 ppm estructura Ternaria, P12: 30 ppm estructura Cuaternaria.

No se han observado diferencias entre los grupos en las pruebas *muy rápidas* (240 ppm en todas las estructuras), lo cual apunta a que en dicha velocidad, las pruebas no discriminan la capacidad de sincronización de los sujetos, ya que en los cuatro grupos los tiempos de proximidad son muy similares.

Las pruebas correspondientes a la velocidad de 120 ppm son las que muestran mejores tiempos de proximidad para todos los grupos, demostrándose que es la velocidad más cómoda para ser sincronizada.

En cuanto a la **dificultad progresiva de las pruebas**, los resultados que obtienen todos los grupos demuestran que las pruebas de sincronización están organizadas jerárquicamente en cuanto a la dificultad, produciéndose mayores tiempos de proximidad, conforme la velocidad de las pruebas se va disminuyendo. Precisamente en las pruebas *muy lentas* (30 ppm) es donde se producen mayores diferencias entre los cuatro grupos tomados en este estudio, siendo el grupo de músicos el que realiza menores tiempos de proximidad, con lo que el ajuste temporal es mejor.

Partíamos de la teoría que las pruebas más lentas son las que precisan de mayor

concentración y control. El hecho de aumentar los intervalos (hasta 4sg en el caso de las pruebas muy lentas) puede producir mayores desajustes en la sincronización. Por tanto son las que pondrán de mayor manifiesto las capacidades rítmicas de percepción, memoria inmediata y respuesta sincronizada.

Los patrones ternarios y cuaternarios presentan diferencias significativas respecto a los simples. Los resultados medios en estas estructuras son, para todas las velocidades, significativamente peores que los de los patrones simples.

En cuanto a la **regularidad de la prueba de Tempo Espontáneo**, el grupo 2 –**músicos**– se muestra más regular en la realización de esta prueba que los tres grupos restantes. Existe relación entre la regularidad en la realización de la prueba P13 y las pruebas P3, P9, P10, P11 y P12.

Las pruebas *muy lentas* son las que presentan en mayor medida las correlaciones ya que las tres estructuras de la velocidad 30 ppm se ven involucradas.

Estas correlaciones nos informan que, a medida que los sujetos son más regulares en la prueba P13, menores tiempos de proximidad en las pruebas de sincronización. Estos datos son muy interesantes, ya que coinciden con las pruebas en las que se comprueban diferencias entre grupos. El grupo 2 –**músicos**– es el grupo que presenta mayor regularidad y mejores resultados precisamente en las pruebas muy lentas.

En cuanto a la **velocidad de realización de la prueba de tempo espontáneo**, se ha comprobado que existe poca dispersión en el tempo espontáneo de los sujetos que han realizado este estudio. La mayoría se concentra en las velocidades de 60 a 150 ppm (el 73,07 %), confirmando los estudios de Fraisse (1976).

Los resultados obtenidos no permiten demostrar que haya relación entre la velocidad del tempo espontáneo y la capacidad de sincronización de las pruebas P1 a P12. De manera que en este segundo estudio no podemos corroborar la posible relación entre ambos aspectos. No obstante, reiteramos la necesidad de volver a repetir la experiencia con mayor número de sujetos.

En cuanto a la **valoración del seguimiento de la música con los pies y con todo el cuerpo. P14-1 y P14-2**, no se detecta relación entre las calificaciones de esas pruebas y las pruebas de sincronización P1 a P12.

Dada esta realidad podemos afirmar que las pruebas de sincronización propuestas son válidas para predecir la capacidad de sincronización, aunque no lo son para predecir la capacidad de realizar actividades corporales en las que la música sea un factor necesario para su realización. Finalmente se apunta que la capacidad de sincronización ante estímulos auditivos rítmicos es una capacidad altamente específica que experimenta mejora cuando se produce un entrenamiento exclusivo de la misma, como ocurre en el caso del grupo 2 –músicos–. Este hecho que no se produce con el grupo de gimnastas, grupo con una capacidad rítmica (movimiento global) excelente, ni con las muestras de personas con nula o escasa experiencia en los campos relacionados con la música o actividades corporales relacionadas con ella.

Bibliografía

- Anastasi, A. (1976). *Tests Psicológicos*. Madrid: Aguilar.
- Anguera, M. T. (1989). *Metodología de la observación en las ciencias humanas*. Madrid: Cátedra.
- Bond, M. H. (1958). *Rhythmic perception and gross motor performance*. Tesis. Universidad de Southern. California.
- Bou, J. M. y Roca, J. (1998). Una propuesta de test de inteligencia deportiva (TID). *Apunts. Educación Física y Deportes* (53), 75-82.
- Briggs, R. A. (1968). *The development of an instrument for assessment of motoric rhythmic performance*. Tesis. Universidad de Oregon.
- Comité Internacional de AD. *Código de Puntuación de Aeróbic Deportivo*. Años 1994, 1996, 2001 FIG
- Comité Internacional de GR *Código de Puntuación de Gimnasia rítmica*. Años 1982, 1989, 1993, 1997, 2001. FIG
- Díaz, P. y Martínez, A. (1998): O Xuizo desportivo na ximnasia rítmica. *Ximnasia*, (1), 22-26. Federación Gallega de Gimnasia
- Fraisse, P. (1976): *Psicología del ritmo*. Madrid: Morata.
- Friedman, A. M. (1966). *Relationship of a rhythmic motor response to selected tempi*. Tesis. Facultad de San Diego State College.
- Guilford, J. P. (1946). New standard for test evaluation. *Educational and psychological measurement* (6), 427-439
- Lamour, H. (1982). *Pedagogie du rythme*. París: EPS.
- Lang, L. M. (1966). *The development of a test of rhythmic response at the elementary level*. Tesis. Universidad de Texas.
- Laurence, P. C. (1985). *The accuracy of reproduction of rhythmic patterns as a function of their order and serial position*. Tesis. Universidad de Wisconsin-Madison.
- Liemohn, W. (1983). Rhythmicity and motor skill. *Perceptual and motor skill* 57 (1), 327-331
- Martínez, A. (1999). Fundamentación coreográfica de la GRD: calidad técnica y expresiva del movimiento y su estrecha relación con la música. *RED*, Tomo XII, (3), 28-32.
- McCristal, Kl. (1933): Experimental study of rhythm in gymnastics and tap dancing. *Research Quarterly*, 4, 2-63.
- McCulloch, M.L. (1955): *The development of a test of rhythmic response through movement of first grade children*. Tesis. Universidad de Oregon.
- Montilla, M. J. (1998). Medición del ritmo mediante la sincronía. Propuesta de una batería de tests. *Apunts. Educación Física y Deportes* (53), 61-75.
- (1992): Una aproximación pedagógica al ritmo. *Revista de educación física*, 42.
- (2001). Medición del ritmo basada en la sincronización mediante un programa informático. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Palomero, M. L. (1996). *Hacia una objetivación del Código internacional de gimnasia rítmica deportiva*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Pavia, A. P. (1986) *Análise da capacidade rítmica. Construção e validação de uma bateria de testes aplicada aos factores Transcrição, sincronização e Reprodução*. Universidade Técnica de Lisboa. ISEF.
- Povel, D. J. (1984). A Theoretical Framework for rhythm perception. *Psychological Research* 45, 315-337.
- Real Federación Española de Natación (2000): Normativa de natación sincronizada. RFEN.
- Renom, J. (1992). *Diseño de test*. Barcelona: Engine.
- Roca, J. (1983). *Tiempo de reacción y deporte*. Colección INEF. Barcelona.
- (1998): El ajuste temporal: criterio de ejecución distintivo de la inteligencia deportiva. *Apunts. Educación Física y Deportes* (53), 10-17.
- Rodríguez, M. (1982). *Cuantificación del ritmo en el test de M. Stambak*. Tesina. INEFC-Barcelona.
- Rueda, B. (1997). *Influencia de un programa de entrenamiento perceptivo motor sobre los parámetros de percepción musical a través de un sistema automatizado*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Seashore, R. (1926). Studies in motor rhythm. *Psychological monographs*, 36, 142-189.
- Seashore, C. E.; Lewis, D. y Saetveit, J. G. (1992). Test de aptitudes musicales de Seashore. Manual. Madrid: Tea Ediciones.
- Simpson, S. E. (1958). Development and validation of an objective measure of locomotor response to auditory rhythmic stimuli. *Research Quarterly*, Vol 23, 3, 342-348.
- Smoll, F. L. y Schutz, R. W. (1982): Accuracy of rhythmic motor response to preferred and nonpreferred tempos. *Journal of human movement studies* 8 (3), 123-138.
- Sturges, P. T. y Martin, J. G. (1974): Rhythmic structure in auditory temporal pattern perception and immediate memory. *Journal of experimental psychology* 102 (3), 337-383.
- Thackray (1969). *An investigation into rhythmic abilities*. London: Novella.
- VVAA (1996). *Reglamento de Competiciones de Baile Deportivo*. Versión 3. Asociación Española de Baile Deportivo y de Competición.
- Van Dellen, T. y Geuze, R. H. (1990). Development of auditory precue processing during a movement sequence. *Journal of Human Movement Studies*, 18, 229-241.
- Ventura, C. y Roca, J. (1998). Factores explicativos de la valoración cuantitativa en la orientación temporal. *Apunts. Educación Física y Deportes* (53), 38-32.
- Vervaeke, L. et al. (1987-88): Betrouwbaarheid en validiteit van de triplettest: een onderzoek bij een ritmisch getrainde proefgroep. (Fidelidad y validez de un triplettest: estudio sobre una población entrenada en ritmo). *Hermes* XIX, 3-4, 329-342.
- Willems, E. (1993). *El ritmo musical*. (3.ª ed.) Traducida del francés por Violeta Hemsy de la edición de 1954. Buenos Aires: Eudeba.
- Willems, E. (1994). El valor humano de la educación musical. (Traducción de Mª Teresa Brutocao y Nicolás L. Fabiani. Barcelona: Paidós).
- Wing, H. (1948). *Test of musical ability and appreciation*. Sheffield. City Training School.
- Zamacois, J. (1978). *Teoría de la música*. Barcelona: Labor.
- Zazzo, R. (1976): *Manual para el análisis psicológico del niño*. Madrid: Fundamentos.