

# Comparación de la capacidad rítmica en personas con discapacidad intelectual, síndrome de Down y personas sin discapacidad

*Comparison of the Rhythmic Ability of People with Intellectual Disabilities, Down Syndrome and People without Disabilities*

**MARÍA JOSÉ MONTILLA REINA**

Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña - Centro de Lleida (España)

**CARLES VENTURA I VALL-LLOVERA**

Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña - Centro de Barcelona (España)

**LAIA DOMINGO SALDAÑA**

Instituto Jaume I (Tarragona, España)

**Correspondencia con autora**

María José Montilla Reina  
[mjmontilla@inefc.es](mailto:mjmontilla@inefc.es)

## Resumen

La capacidad rítmica es una capacidad coordinativa compleja que se manifiesta en diversas actividades cotidianas. Se caracteriza por la sincronización sensoriomotora, o la adecuación de movimientos a un estímulo externo constante, y por la de producir pulsaciones regulares y constantes, denominado *tempo espontáneo*. En el estudio se evalúa el tempo espontáneo, en concreto la velocidad para realizar 21 golpes, y la capacidad de sincronización en una prueba de patrón simple y otra de patrón cuaternario, a una velocidad de 60 ppm. Se aplica para ello el Test de Ritmo® de Montilla (1998), a un grupo de personas con síndrome de Down (SD) de 10 participantes ( $M = 39,7$  años;  $DT = 6,18$ ), un grupo de 14 personas con discapacidad intelectual (DI), ( $M = 37,8$  años;  $DT = 5,25$ ), ambos grupos con una capacidad intelectual que corresponde a 6-7 años, y un último grupo de 15 participantes sin discapacidad (ND), ( $M = 6,33$  años;  $DT = 0,48$ ). En la prueba de tempo espontáneo, los resultados muestran diferencias significativas entre los participantes con ND y los otros dos grupos (SD y DI). No se aprecian diferencias estadísticas entre grupos en la de sincronización (en patrón simple y cuaternario) de 60 ppm. Se debe destacar que la prueba de patrón cuaternario, dada su complejidad, no ha sido realizada por ninguno de los participantes con SD. Las pruebas realizadas son adecuadas para la cuantificación de las capacidades rítmicas aunque es necesario en un futuro ampliar el número de participantes, así como mejorar el protocolo para facilitar la comprensión y ejecución en personas con discapacidad.

**Palabras clave:** test ritmo, cuantificación ritmo, sincronización sensoriomotora, tempo espontáneo, discapacidad intelectual, síndrome de Down

## Abstract

### *Comparison of the Rhythmic Ability of People with Intellectual Disabilities, Down Syndrome and People without Disabilities*

*Rhythmic ability is a complex coordinative capacity evidenced in various daily activities. It is characterized by sensorimotor synchronization, or the adaptation of movements to a constant external stimulus, and by producing a regular constant beat called spontaneous tempo. In the study we evaluated spontaneous tempo, specifically the rate to produce 21 blows, and synchronization ability in a single test pattern and other quaternary patterns at a rate of 60 bpm. We used the Montilla Rhythm Test® (1998) with a group of 10 people with Down syndrome (DS), ( $M = 39.7$  years,  $SD = 6.18$ ), a group of 14 people with intellectual disabilities (ID), ( $M = 37.8$  years,  $SD = 5.25$ ), both groups with the intellectual capacity of a 6-7 year old, and a final group of 15 participants with no disability (ND), ( $M = 6.33$  years;  $SD = 0.48$ ). In the spontaneous tempo test, the results showed significant differences between participants with ND and the other two groups (DS and ID). There were no statistical differences between the groups in the synchronization test (single and quaternary pattern) at 60 bpm. Given the quaternary pattern test's complexity, it was not carried out by any of the participants with DS. The tests are suitable for quantifying the rhythmic abilities of the groups, although in the future it will be necessary to expand the number of participants and improve the protocol to facilitate understanding and performance with people with disabilities.*

**Keywords:** rhythm test, rhythm quantification, sensorimotor synchronization, spontaneous tempo, intellectual disability, Down syndrome.

## Introducción

La capacidad rítmica es una capacidad coordinativa compleja que se manifiesta en diversas actividades cotidianas. Se caracteriza, entre otras, por la adecuación de los movimientos a un estímulo externo constante y predecible, que puede ser sonoro, visual o táctil. Se denomina sincronización sensoriomotora. Si nos referimos a estímulos sonoros, la música nos proporciona uno de los mejores ejemplos. En la mayoría de temas musicales de los más diversos estilos, aparece una pulsación constante (Shaefer & Overy, 2015), de manera que el ser humano puede sincronizarla y ajustar sus movimientos a esta en situaciones tales como tocar un instrumento, caminar, cantar, bailar, o realizar cualquier otro tipo de actividad física o deportiva sincronizadamente.

Una de las razones por las que el ser humano es capaz de sincronizar con los estímulos, es por su capacidad de prever y anticipar la siguiente pulsación que se produce equidistante y constantemente en el tiempo. Otra de las capacidades implícitas en la capacidad rítmica es la de producir pulsaciones regulares y constantes a un tempo determinado sin presencia de un estímulo externo con el que sincronizar. Se denomina “tempo espontáneo”. Las pulsaciones pueden ser emitidas con un pie, dedo, o cualquier parte del cuerpo. Esta capacidad está muy estrechamente relacionada con la capacidad de sincronizar con un tema musical o con otras personas, de tal manera que si somos más regulares para producir pulsaciones también somos capaces de sincronizarnos mejor. El tempo espontáneo no se ha estudiado con la misma intensidad que la capacidad de sincronización, a pesar de estar íntimamente relacionadas (Montilla, 2002).

Desde hace más de tres décadas, Hugo Repp y sus colaboradores han realizado estudios sobre la sincronización sensoriomotora, destacando como las más habituales las que se desarrollan en música y danza (Repp, 2005). En dichos estudios se analizan diferentes posibilidades de presentación de estímulos, siendo los auditivos y/o visuales los más habituales; y siendo la respuesta mediante el *tapping* o golpeo de dedos la más frecuente y simple. En los últimos experimentos también exponen otras formas de respuestas, como movimientos de rodillas o oscilaciones del cuerpo (Repp & Huang, 2013). El paradigma de respuesta simple es el más utilizado por la mayoría de autores como Montilla (1998), Franek, Mates, Radil y Pöpel, (1991), o Karaiosif & Kourtesis, (2004). Todos ellos estudian las respuestas motoras simples ante patrones auditivos regulares, que es el más sencillo en el caso de las personas con dificultades

de aprendizaje o con discapacidades, para las cuales es más difícil sincronizar sus movimientos con precisión (Shaefer & Over, 2015). De hecho, el perfeccionamiento de la habilidad, al producirse en el tiempo, puede requerir años de entrenamiento durante la infancia, hecho que se complica en las personas con discapacidad intelectual dadas sus limitaciones cognitivas. Ambas autoras estudian en concreto las respuestas motoras ante estímulos caracterizados por el pulso constante, implícito en la música, y el efecto en las diversas partes del cerebro que se ven implicadas. Como las autorías, también afirmamos que en el proceso intervienen la capacidad para escuchar, percibir y memorizar la pulsación, detectar los posibles cambios en ellas, y utilizar el control motor para ajustar el movimiento, Shaefer & Overy (2015), Montilla (2002). Cuando una persona intenta sincronizar con un metrónomo un tempo determinado mediante el golpeo de un dedo (*tapping*) se ponen en funcionamiento varias zonas del cerebro: una que incluye las zonas motoras como las premotoras o el cerebelo, y otras que involucran la zona prefrontal, relacionada con aspectos sociales –cognitivos de la sincronización, Scheafer & Overy (2015), Jauset (2013).

Otras autoras como Batalha & Gómez (2004) determinan los parámetros constituyentes de la capacidad rítmica, dando pautas para su cuantificación y evaluación, sin llegar a implementarlos. En la mayoría de estudios los participantes son personas adultas con o sin experiencia musical. Así mismo se han presentado otras formas de evaluación del ritmo y sus múltiples posibilidades como los estudios de Romero-Naranjo (2013) en los se analizan los parámetros que se deben considerar para realizar una evaluación de las capacidades rítmicas en relación con la percusión corporal y su método BAPNE® incluyendo la coordinación motora, algunos aspectos cognitivos, el aprendizaje de valores y el desarrollo de inteligencias múltiples como los más representativos. Dichos parámetros se evalúan mediante la observación.

Centrándonos en las pruebas llevadas a cabo con personas con discapacidad, constatamos que la literatura científica existente sobre la valoración de capacidades, se centra en las capacidades coordinativas o físicas a partir de baterías de pruebas ya estandarizadas y reconocidas internacionalmente, como el test de Bruininks-Oseretsky (1978) y utilizado por Connolly & Michael (1986); o los estudios de Henderson & Sugden (1992) con una batería de pruebas para valorar las diferentes capacidades motoras. Otras baterías conocidas como la batería de Picq y Vayer (1977), o la batería de pruebas Eurofit Special

(Skowronski, Horvat, Nocera, Roswal, & Croce, 2009), esta última una adaptación de la batería de pruebas Eurofit, se encarga de medir y valorar parámetros relacionados con capacidades físicas y coordinativas. En ninguno de los estudios contemplan las capacidades rítmicas.

Uno de los primeros estudios que relacionan la capacidad de sincronización con la discapacidad aparece en 1959, cuando Alvin (1959) relata cómo un grupo de personas con discapacidad intelectual reaccionan picando con los pies y manos ante un estímulo. A partir de dicho trabajo se han realizado algunas aportaciones que relacionan los efectos de la música en las personas con discapacidad intelectual, como así lo recogen Hooper, Wigram, Carson y Lindsay (2008) siendo la musicoterapia o la psicología las áreas de conocimiento más interesadas.

Entre los estudios más relevantes que relacionan las capacidades rítmicas con las coordinativas disponemos de los realizados por Kartasidou, Varsamis y Sampsonidou (2012) que investigan la correlación entre una prueba de habilidad motriz y una prueba de música en un grupo de 19 niños con discapacidad intelectual. En éste se realiza una evaluación mediante patrones rítmicos que se ofrecen a los participantes a partir de estímulos visuales, auditivos y táctiles. Los resultados mostraron una potente independencia entre los resultados de las habilidades motrices y percepción rítmica. En esta línea, Vitoria (2005) aplicó un programa experimental de educación musical en un grupo de personas con síndrome de Down y autismo para tratar de conocer el desarrollo de las aptitudes perceptivas auditivas de los participantes. Los resultados denotan que la percepción elemental de las personas con discapacidad intelectual, en general, no está demasiado alterada pudiéndose decir que, frente a estos estímulos auditivos, su respuesta se produce de forma muy similar a los resultados encontrados en personas sin ninguna discapacidad intelectual. Este estudio confirma que la música tiene implicaciones significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación con personas con discapacidades y que puede ser un medio eficaz para desarrollar y acentuar los comportamientos relacionados con la atención en respuesta de estímulos sensoriales.

En ninguno de estos estudios con personas con discapacidad se señala que las personas que presentan síndrome de Down tengan más sentido rítmico o mejores resultados. Este hecho contrasta con la creencia popular de que este colectivo muestra una mayor atracción hacia actividades como el baile, que otros colectivos con discapacidad intelectual. Hasta ahora contamos con es-

casos estudios que se ocupen de este aspecto. Algunos expertos opinan que el ritmo y sentido musical es mejor en esta población (Toro & Zarco, 1995), aunque estas afirmaciones, provenientes su mayoría de la observación, no vienen acompañadas de ningún estudio que así lo ratifique. Lo más habitual es atribuir a las personas con síndrome de Down un marcado “sentido del ritmo y gran afición”, Tredgold, (1952, p. 81). En una experiencia realizada por Stratford y Ching (1983) en la que compararon tres grupos de 10 personas con síndrome de Down, 10 con otras discapacidades intelectuales, y 10 sin discapacidad, comprobaron la capacidad de continuar patrones rítmicos a partir de propuestas diferentes. En ambos casos sus resultados no fueron concluyentes, mostrando parecidos resultados entre los participantes sin discapacidad y los portadores de síndrome de Down. Nos resulta muy interesante el segundo realizado por Stratford & Ching (1989), con 25 niños con síndrome de Down y 25 con otras discapacidades intelectuales que demuestran que, si bien no hay diferencias significativas en la capacidad de sincronización, sí las hay en cuanto a la capacidad de aprendizaje y mejora del repertorio de acciones creativas después de recibir clases de música y danza. Resultados muy en la línea de los hallados por Vitoria (2005).

En el presente estudio cuantificaremos la capacidad rítmica de tres grupos de participantes, uno con síndrome de Down, otro con discapacidades intelectuales diferentes y un tercero sin discapacidad. Implementaremos algunas de las pruebas del Test de Ritmo® de Montilla (1998, 2002) que en sus anteriores estudios se consideraron más adecuados, por su sencillez y comprensión. Respecto a la capacidad rítmica se estudiará, por un lado, el tempo espontáneo, en concreto la regularidad y la velocidad de la prueba; y por otro, la capacidad de sincronización sensoriomotora en una prueba de patrón simple y otra de patrón compuesto cuaternario de 60 pulsaciones por minuto. El objetivo del estudio es describir el tempo espontáneo de cada uno de los grupos y analizar las posibles diferencias, así mismo describir la capacidad de sincronización en las pruebas de sincronización y analizar las diferencias entre los tres grupos analizados.

## Método

### Participantes

Las y los participantes del estudio se les distribuyó en tres grupos. Dos de los grupos con discapacidad intelectual, uno con síndrome de Down (SD) formado

por 10 participantes, 6 hombres y 4 mujeres, de edades comprendidas entre los 32 y los 51 años ( $M = 39,7$ ;  $DT = 6,18$ ) y otro grupo de personas con discapacidad intelectual (DI) con diversas etiologías, exceptuando el síndrome de Down, formado por 14 participantes, 8 hombres y 6 mujeres, con edades comprendidas entre los 30 y los 45 años ( $M = 37,8$ ;  $DT = 5,25$ )

Los dos grupos de personas con discapacidad intelectual presentan, según informes médicos facilitados por los responsables de los centros donde residen o realizan su trabajo, unas capacidades cognitivas/intelectuales que corresponden entre los 6-7 años de edad mental.

El tercer grupo estaba formado por 15 participantes sin discapacidad (ND), de 6 a 7 años de edad cronológica ( $M = 6,33$ ;  $DT = 0,48$ ), de los cuales 7 son niños y 8 niñas.

Ha sido un criterio de selección que ninguno de los participantes hubiera recibido o estuviera recibiendo formación en música o actividad física musical y el que todos pudiesen pulsar sin problemas el tabulador o cualquiera de las teclas de un ordenador portátil.

Se ha informado a las personas responsables y/o tutores de los participantes de los objetivos del estudio, y se les ha pedido su consentimiento informado puesto que era necesario en todos los casos, ya fuera por la minoría de edad en el tercer grupo, ya fuera por la limitación legal para tomar decisiones en los dos primeros grupos.

## Instrumentos

Se han seleccionado tres de las trece pruebas de que consta el Test de Ritmo<sup>®</sup> de Montilla (1998): la prueba de tempo espontáneo y dos pruebas de sincronización a 60 ppm (pulsaciones por minuto), una de patrón simple y otra de patrón compuesto cuaternario.

1. *Prueba de tempo espontáneo*: se trata de ejecutar 21 golpes sobre una tecla del teclado del ordenador, de la manera más regular posible y con una velocidad escogida por el propio sujeto. La prueba evalúa el tempo de la prueba (pulsaciones por minuto) y la regularidad de los golpes.

2. *Prueba de sincronización*: se trata de una prueba en la que se deben hacer coincidir los sonidos que se perciben desde el ordenador simulando un piano con el golpeo sobre una tecla del ordenador. La velocidad de la prueba es de 60 ppm y el patrón rítmico puede estar formado por dos tipos de estructuras:

a) *Simple*: una sucesión de ocho sonidos idénticos, que provienen del ordenador y simulan un piano.

• • • • • • • •

b) *Compuesto cuaternario*: una sucesión de tres sonidos de idénticos intervalos de silencio y un intervalo de silencio de doble duración. Doce sonidos en total.

• • • • • • • •

Ambas estructuras se reproducen tres veces con un intervalo de 2 segundos entre ellas. La primera y segunda reproducción son de acomodación y memorización, y la tercera de reproducción para el estudio posterior.

La prueba de sincronización evalúa la capacidad de percibir y memorizar, de manera inmediata una estructura rítmica, la capacidad de anticiparse a la estructura rítmica percibida y la capacidad de sincronizar mediante una respuesta motora simple (Montilla, 1998).

## Procedimiento

Las pruebas se realizaban en una sala aislada de otros sonidos, individualmente y con una duración total por participante de unos 15 minutos. En la sala se ha contado con la colaboración de dos examinadoras, sentadas al lado del participante, el cual se encontraba sentado ante un ordenador portátil. En primer lugar, se ha realizado la prueba de tempo espontáneo, seguida de la de sincronización con estructura simple y, por último, la prueba de sincronización con estructura compuesta.

Una de las examinadoras informaba oralmente al participante del funcionamiento de las pruebas a la vez que realizaba una demostración. Si el participante no era capaz de comprender y realizar la prueba, se recurría a la ayuda motriz. Para ello se le ayudaba cogiéndole de la mano e indicándole donde tenía que pulsar. Si no respondía ajustándose a la estructura global de la prueba, es decir cuando la respuesta no se daba, en general, en el periodo comprendido entre los estímulos, o no se comprendía totalmente, se procedía a repetirla hasta tres veces. Después de la tercera vez sin que los resultados se hubiesen capturado correctamente o si el sujeto continuaba sin entender la prueba, dicha prueba se consideraba nula y de descartaba.

## Análisis de datos

Para el análisis de datos se hace uso en la prueba de tempo espontáneo, de la velocidad (pulsaciones por minuto) y en la prueba de sincronización del tiempo de proximidad (diferencia entre el tiempo del sonido que emite el ordenador y la pulsación emitida por el sujeto). El resultado es mejor cuanto más se acerca a cero,

Grupos	T.P. anticipado		T.P. retrasado		T.P. absoluto	
	n	M(SD)	n	M(SD)	n	M(SD)
Síndrome de Down	7	-,175 (,135)	7	,194 (,098)	8	,200 (,108)
Discapacidad intelectual	11	-,181 (-,184)	10	,297 (,260)	14	,303 (,236)
Sin discapacidad	9	-,093 (,126)	13	,097 (,050)	15	,120 (,091)

T.P. = tiempo de proximidad.

**Tabla 1**  
Media y desviación estándar de los tiempos de proximidad en cada grupo en la prueba de patrón simple

Grupos	T.P. anticipado		T.P. retrasado		T.P. absoluto	
	n	M(SD)	n	M(SD)	n	M(SD)
Discapacidad intelectual	5	-,169 (,117)	5	,117 (,048)	5	,147 (,027)
Sin discapacidad	8	-,226 (,294)	13	,194 (,083)	13	,196 (,087)

T.P. = tiempo de proximidad.

**Tabla 2**  
Media y desviación estándar de los tiempos de proximidad en cada grupo en la prueba de patrón compuesto

que sería la máxima sincronización sensoriomotora. Los valores son negativos si la respuesta se emite antes del sonido, de manera anticipada; o positivos, si se producen después del sonido con retraso.

Para la organización y tratamiento de datos se han utilizado los programas Microsoft Excel e SPSS Statistics 19.

## Resultados

### Prueba de tiempo espontáneo

Los resultados obtenidos mediante la estadística descriptiva muestran que en la prueba de tiempo espontáneo es el Grupo SD el que presenta una menor velocidad ( $M = 104,3$  ppm;  $DT = 38,75$ ), seguido del Grupo DI ( $M = 134,77$  ppm;  $DT = 80,27$ ) y finalmente, el Grupo ND quién realiza la prueba a una mayor velocidad ( $M = 190,75$  ppm;  $DT = 68,97$ ). Cabe añadir que uno de los participantes del grupo DI no se incluyó en el estudio ya que no terminó de comprender la prueba.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de participantes sin discapacidad intelectual (ND) y los grupos de participantes con Síndrome de Down (SD)  $-F(2, 36) = 6,974, p < 0,005-$  y discapacidad intelectual (DI)  $-F(2, 36) = 10,011, p < 0,001-$ , pero no entre los participantes con SD y los participantes con DI.

### Pruebas de sincronización sensoriomotora 60 ppm

En primer lugar, se han analizado los resultados descriptivos de las pruebas de sincronización, con patrón simple y compuesto, entre tiempos de proximidad an-

ticipados (respuestas antes de la aparición del estímulo; valores en negativo), los tiempos de proximidad de retraso (respuestas posteriores a la aparición del estímulo; valores en positivo) y los tiempos de proximidad en valores absolutos (sin considerar si se anticipan o se retrasan). Ese análisis se ha realizado para cada participante tomando los seis últimos ensayos en el patrón simple y los nueve últimos en el compuesto, eliminando los tres primeros para evitar posibles errores producidos en el inicio de la prueba (Montilla, 2002). (ver *tablas 1 y 2*)

Respecto a las pruebas de sincronización con patrón simple, el 70% de participantes con SD realizaron la prueba correctamente; el 78,5% de los participantes con DI y el 60% de los ND completaron la prueba sin problemas. En cambio, destacamos que para la prueba de sincronización con patrón compuesto ninguno de los participantes con SD fue capaz de realizar la prueba, por problemas de atención y/o comprensión; el 35,7% de los participantes con DI y el 53,3% de los participantes ND sí la realizaron. Señalar que en el patrón simple el grupo ND obtuvo un tiempo de respuesta más bajo en los tres tiempos analizados, seguido por el grupo SD y, por último, los participantes con DI son quienes presentan tiempos más altos. En el caso del patrón compuesto fue el grupo con DI el que obtuvo un mejor ajuste temporal respecto al grupo SD en los tres tiempos de aproximación analizados.

Para el análisis estadístico inferencial, en la prueba de patrón simple se analizaron, en primer lugar, el cumplimiento o no del supuesto de normalidad y homogeneidad de las varianzas en los tres tiempos de proximidad. Únicamente en el tiempo de proximidad anticipada se cumplieron los supuestos y para ello se utilizó la prueba Anova. En el tiempo de proximidad de retraso

y de valor absoluto se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre grupos en el tiempo de proximidad anticipado ( $F(2, 24) = ,925, p > ,05$ ) ni en el tiempo de proximidad de retraso ( $\chi^2(2) = 5,715, p > ,05$ ) ni en el tiempo de proximidad con valor absoluto ( $\chi^2(2) = 5,675, p > ,05$ ).

Para la prueba de patrón compuesto y en todos los tiempos analizados se cumplieron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas y se utilizó la prueba de *t* Student para muestras independientes. No se obtuvieron diferencias estadísticas en ninguno de los tiempos analizados: tiempo de proximidad anticipado  $-t(11) = ,41, p > ,05$ -, tiempo de proximidad de retraso  $-t(16) = -1,918, p > ,05$ - y tiempo de proximidad con valor absoluto  $-t(16) = -1,247, p > ,05$ .

## Discusión y conclusiones

Se han implementado tres pruebas de las trece posibles que constituyen el Test de Ritmo® de Montilla (1998), en tres grupos de participantes, uno con discapacidad intelectual asociada al síndrome de Down, otro con diversas discapacidades intelectuales y un tercero sin discapacidad intelectual. En los tres casos la edad mental corresponde a personas de 6-7 años. Se han descrito los resultados obtenidos en tres pruebas, y comprobado las diferencias entre los tres grupos.

En la prueba de tempo espontáneo, la dificultad de esta prueba ha consistido en mantener durante las 21 veces la misma velocidad. En cuanto a la velocidad elegida, los participantes sin discapacidad intelectual se muestran mucho más rápidos que el resto con 190,75 ppm de media frente a 104,3 ppm y 134,77 ppm de media para los participantes con DI y SD respectivamente.

Estos datos corroboran los resultados de otros estudios relacionados con esta capacidad rítmica (Montilla, 2002, 2004), en los que se comprueba que el tempo espontáneo se sitúa entre 60 ppm y 150 ppm en la mayoría de sujetos estudiados y que la velocidad es más rápida en niños que en adultos, como se observa en estos resultados. No parece que la condición de discapacidad condicione la velocidad elegida.

Se puede afirmar que esta prueba es sencilla, ya que todos las y los participantes la han completado, aunque hemos constatado que el hecho de no contar las pulsaciones que realizaban ha provocado en algunos de ellos la duda de cuándo tenían que parar. En otros casos, la presión sobre la tecla del ordenador ha sido un factor dis-

torsionador, así como el deseo de ir cambiando de tecla al realizar los golpes. Ambos hechos condicionan la regularidad en las respuestas, que se ha visto reflejada en los resultados de manera significativa, como la pérdida de atención ante la prueba. Se ha de mejorar este aspecto en futuros estudios, modificando el pulsador y usando otra superficie de contacto, por ejemplo. Es importante que sepamos adaptar las pruebas, tanto su instrumentación, como la metodología, a personas con dificultades de comprensión o de respuesta, puesto que es la única manera de poder obtener resultados reales. Esta preocupación también la comparten otro personal investigador, cuyos estudios se recogen en la revisión exhaustiva realizada por Hooper, Wigram, Carson y Lindsay (2008) de trabajos realizados entre los años 1946 y 2006.

La prueba de sincronización 60 ppm con patrón simple podría ser una prueba útil y fácil para la cuantificación de la capacidad de sincronización. Es la que hemos comprobado que pueden realizar más fácilmente a pesar de que un porcentaje de participantes de los tres grupos no la han completado. Los tres grupos experimentan las mismas formas de respuesta, alternando respuestas anticipadas con las retrasadas. Los resultados muestran que no existen diferencias entre los participantes y quizá sea debido a la escasa muestra del estudio. No coinciden los resultados con otros estudios, que relacionan personas con síndrome de Down y otros tipos de discapacidad intelectual en el que señalaban que los participantes con síndrome de Down obtenían mejores resultados en aptitudes perceptivas auditivas en áreas como detección de ruidos y sonidos, y estos resultados son mejores cuantos más años de experiencia musical tienen (Vitoria, 2005). Es posible que la experiencia musical o en actividades relacionadas como la danza, sea un factor a considerar en estudios futuros. Respeto a elegir la velocidad en 60 ppm creemos que es una velocidad adecuada para dar tiempo a escuchar, reaccionar y responder sincronizadamente, como así también lo experimentaron Coyne, Dwyer, Kennedy y Petter (2000) utilizando música clásica de 60 ppm en uno de sus estudios con personas con discapacidad intelectual con gran afectación. Quizá debemos mejorar la forma de respuesta, con otras modalidades que no impliquen únicamente una tecla del teclado ya que complica las respuestas. No obstante, creemos que es una prueba que se ha comprendido y realizado correctamente, que es uno de los retos del estudio.

En cambio, la prueba 60 ppm con patrón cuaternario no parece adecuada dada su complejidad. El hecho de contar con dos intervalos de diferente duración, uno

largo y uno corto, podría ser la razón por la que ninguna de las personas participantes con síndrome de Down no la ha podido realizar, y únicamente un 35,7 % con discapacidad intelectual ha sido capaz de comprenderla y, por tanto, de llevarla a cabo. Así mismo es interesante destacar que el 53,3% de participantes sin discapacidad la ha realizado, lo que demuestra que es una prueba que parece que discrimina claramente en función de la capacidad de comprensión de la dimensión sucesiva de la organización temporal del estímulo. Nuestra mente percibe y organiza cognitivamente los sonidos y establece lazos que le proporcionan coherencia (Vera, 2000, p. 129). En este caso, parece que las estructuras presentadas no se han percibido como tales en los tres grupos de participantes y que frente a los estímulos auditivos la respuesta ha sido muy similar, como apunta el mismo autor.

Estos datos revelan que es necesario seguir estudiando las respuestas ante estas estructuras rítmicas complejas y su relación con la edad y las capacidades intelectuales, con muestras más representativas. La falta de comprensión y los procedimientos para desarrollar correctamente las pruebas es una cuestión sumamente importante para seguir ahondando en futuros estudios. Compartimos con Kartasidou, Varsamis & Sampsonidou (2012) la preocupación por este tema. Los autores también encontraron problemas para que los participantes entendiesen las pruebas de ritmo que proponían en el que pretendían comprobar la relación entre habilidades motrices y rítmicas en personas con discapacidad intelectual. Hemos de valorar la repetición de estas estructuras más complejas en futuros estudios, como por ejemplo haciendo que la duración de la prueba sea más larga para dar más tiempo a percibirla.

En este sentido, la evaluación de acciones corporales globales, como bailar, sitúa el foco de atención en otras capacidades como la coordinación de nuestros gestos y en la implicación de las emociones. La inhibición o desinhibición pueden jugar un papel determinante a la hora de demostrar qué podemos hacer con nuestro cuerpo. Se tienen que seguir estudiando en este terreno para poder extraer conclusiones en esta línea de investigación, y corroborar la interrelación entre la coordinación motora y las capacidades rítmicas, como apuntan los citados autores u otros como James, Weaver, Clemens y Plaster, (1985)

Creemos que las pruebas aplicadas, en concreto la que cuantifica el tempo espontáneo y de patrón simple a 60 ppm, pueden constituir una herramienta útil, rápida y objetiva para la evaluación de la capacidad rítmica

en sus diferentes dimensiones, como ya sugería Montilla (2002) en su investigación. Una posible acción para futuros estudios podría ser la modificación de la velocidad de la prueba, no únicamente limitarla a 60 pulsaciones por minuto, para comprobar a partir de qué velocidad de comprueban diferencias entre los participantes en relación a las capacidades cognitivas.

Creemos que debemos mejorar el protocolo y la forma de respuesta para facilitar la comprensión y la ejecución en poblaciones de personas con discapacidad.

Para finalizar, como así lo han demostrado estudios como los de James et al. (1985), estamos convencidos que conociendo y ajustando los tempos y estructuras rítmicas lo máximo posible a las características de las personas a las que van dirigidas, es muy probable poder incidir en la sincronización motora, hecho que sin duda contribuirá también a mejorar la coordinación de acciones motrices básicas tales como caminar o correr; otras más precisas en las que las capacidades coordinativas juegan un papel importante como escribir o tocar un instrumento; o las capacidades comunicativas que facilitan las relaciones interpersonales (MacDonald, O'Donnell, & Davies, 1999) capacidades que sin duda contribuyen a una mejor calidad de vida.

## Agradecimientos

Agradecemos la colaboración del INEFC, lugar donde desarrollamos nuestra actividad académica e investigadora.

Agradecemos la amabilidad de las y los responsables de los centros ASPROS, y en especial a Anna Fillat, que han sido intermediarios para poder seleccionar los participantes con discapacidad, y a los responsables de la Escuela Espiga de Lleida, que han participado activamente en la selección de los participantes sin discapacidad.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Referencias

- Alvin, J. (1959). The response of severely retarded children to music. *American Journal of Mental Deficiency*. En J. Hooper, T. Wigram, D. Carson & B. Lindsay (2008), *A Review of the Music and Intellectual Disability Literature (1943-2006)*. Part One. Descriptive and philosophical writing. *Musictherapie Perspectives*, 26(2), 80-96, (p. 66).

- Connelly, B. H., & Michael, B. T. (1986). Performance of retarded children, with and without Down Syndrome, on the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency. *Physical Therapy*, 66(3) 344-348.
- Coyne, N. M., Dwyer, M. L., Kennedy, M., & Petter, N. M. (2000). The effects of systematic implementation of music on behavior and performance of the special needs student. Dissertation/Theses. December, 2000. 1-72 Illinois. En J. Hooper, T. Wigram, D. Carson & B. Lindsay (2008), A Review of the Music and Intellectual Disability Literature (1943-2006). *Part Two. Experimental Writing. Musictherapie Perspectives*, 26(2), 80-96.
- Batalha, A., & Gómez, S. (2004). Performance rítmica. Análisis y cuantificación de la capacidad rítmica. *Cultura Ciencia y Deporte* (6), 125-133.
- Franek, M., Rates, J., Radil, T. K. B., & Pöpel, E. (1991). Sensorimotor synchronization: Motor responses to regular auditory patterns. *Perception & Psychophysics*, 49(6) 509-516. doi:10.3758/BF03212184
- Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (1992). Movement Assessment Battery for Children. *Manual ABC The Psychological Corporation*. Londres: The Psychological Corporation.
- James, J. A., Weaver, A. L., Clemens, P. D. & Plaster, G. A. (1985). Influence of paired auditory and vestibular stimulation on levels of motor skill development in a mentally retarded population. *Journal of Music Therapy*. 22 (1), 22-14. En Hooper, J., Wigram, T., Carson, D. & Lindsay, B. (2008): A Review of the Music and Intellectual Disability Literature (1943-2006). Part One. Descriptive and philosophical writing. *Musictherapie Perspectives*, 26(2): 80-96. doi:10.1093/jmt/22.1.22
- Jauset, J. (2013). *Cerebro y música, una pareja saludable. Las claves de la neurociencia musical*. Madrid: Círculo Rojo.
- Hooper, J., Wigram, T., Carson, D. & Lindsay, B. (2008): A Review of the Music and Intellectual Disability Literature (1943-2006). Part One. Descriptive and philosophical writing. *Musictherapie Perspectives*, 26(2): 80-96. doi:10.1093/mtp/26.2.66
- Hooper, J., Wigram, T., Carson, D. & Lindsay, B. (2008): A Review of the Music and Intellectual Disability Literature (1943-2006). Part Two. Experimental Writing. *Musictherapie Perspectives*, 26(2): 80-96. doi.org/10.1093/mtp/26.2.80
- Karaiosif, A. & Kourtessis, T. (2004). *Rhythmic ability in children with developmental coordination disorder: pilot investigation*. Atenas: Pre-olympic Congress.
- Kartasidou, L., Varsamis, P. & Sampsonidou, A. (2012). Motor Performance and Rhythmic Perception of children with intellectual and developmental disability and developmental coordination disorder. *International Journal of Special Education*, 27(1), 74-80.
- MacDonald, R. A. R., O'Donnell, P. I., & Davies, J. (1999). An Empirical Investigation into the Effects of Structured Music Workshops for Individuals with Intellectual Disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 12(3) 225-240. doi:10.1111/j.1468-3148.1999.tb00079.x
- Montilla, M. J. (1998). Medición del ritmo mediante la sincronía. Propuesta de una batería de tests. *Apunts. Educación Física y Deportes* (53), 61-75.
- Montilla, M. J. (2002). Medición del ritmo basada en la sincronización mediante un programa informático (Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, Barcelona, España).
- Montilla, M. J. (2004). Medición del ritmo mediante un programa informático. Aplicación en músicos y gimnastas. *Apunts. Educación Física y Deportes* (76), 5-12.
- Picq, L., Vayer, P. (1977). *Educación psicomotriz y retraso mental*. Barcelona: Científico Médica.
- Repp, B. (2005). Sensorimotor synchronization: A review of the tapping literature. *Psychonomic Bulletin & Review*. 12(6), 969-992. doi:10.3758/BF03206433
- Repp, B., & Huang, S. (2013). Sensorimotor synchronization: A review of recent research (2006-2012). *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(3), 403-452. doi:10.3758/s13423-012-0371-2
- Romero-Naranjo, F. J. (2013). Criterios de evaluación en la didáctica de la percusión corporal – Método BAPNE. *Educatio Siglo XXI*. (31). Recuperado de <http://revistas.um.es/educatio/articulo/view/175151/148291>
- Shaefer, R. & Overy, K. (2015). Motor Response to steady beat. *Annals of the New York Academy of Sciences. The Neurosciences and Music*, 1337, 40-44.
- Skowronski, W., Horvat, M., Nocera, J., Roswal, G., & Croce, R. (2009). Eurofit Special: European Fitness Battery score variation among individuals with intellectual disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly* (26), 54-67.
- Stratford, B., & Ching, E. (1983). Rhythm and time in the perception of Down's Syndrome children, *Journal of mental Deficiency Research*, 27, 23-38.
- Stratford, B. & Ching, E. (1989). Response to music and movement in the development of children with Down's Syndrome. *Journal of mental retardation Research*, 33, 13-24.
- Test de Ritmo® de Montilla. Este test está actualizado y disponible en el sitio web <http://ritmo.aapsystems.com>. Si algún lector está interesado en utilizarlo, ha de ponerse en contacto con la autora.
- Tredgold, A. (1952). *Mental Deficiency*. Baltimore. Williams & Wilkins. En Hooper, J., Wigram, T., Carson, D. & Lindsay, B. (2008): A Review of the Music and Intellectual Disability Literature (1943-2006). Part Two. Experimental Writing. *Musictherapie Perspectives*, 26(2): 80-96.
- Toro, S. & Zarco, J. A. (1995). *Educación física para niños con necesidades educativas especiales*. Málaga: Aljibe.
- Vera, A. (2000). La percepción de la música. En M. Betés de Toro (Eds.), *Fundamentos de musicoterapia* (pp.120-137). Madrid: Morata.
- Vitoria, J. R. (2005). Desarrollo de aptitudes perceptivas auditivas en personas con necesidades educativas especiales. Recuperado de <http://musica.rediris.es/leeme/revista/vitoria05.pdf>