

Artículo Original

# Cuestionario de evocación mental de imágenes, movimientos y actividades (CEMIMA): análisis de sus propiedades psicométricas<sup>1</sup>

*Questionário de evocação mental de imagens, movimentos e atividades (CEMIMA): análise de suas propriedades psicométricas*

*Questionnaire on the mental evocation of images, movements, and activities (CEMIMA): analysis of its psychometric properties*

Cesar Rubio-Belmonte<sup>a</sup> , Ana Josefina Pamio<sup>b</sup> , Miguel Gómez-Martínez<sup>c</sup> 

<sup>a</sup>Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”, Valencia, España.

<sup>b</sup>Investigadora independiente, Barcelona, España.

<sup>c</sup>Instituto de Rehabilitación Funcional La Salle, Madrid, España.

Cómo citar: Rubio-Belmonte, C., Pamio, A. J., & Gómez-Martínez, M. (2022). Cuestionario de evocación mental de imágenes, movimientos y actividades (CEMIMA): análisis de sus propiedades psicométricas. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 30, 3096. <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO23423096>

## Resumen

**Introducción:** La imaginaria motora graduada ha reportado resultados muy prometedores en el ámbito de la rehabilitación como complemento de otras modalidades de tratamiento convencionales. El potencial beneficio de las técnicas relacionadas con la representación mental de movimientos y actividades viene determinado por la capacidad del sujeto para la evocación de imágenes mentales. El Cuestionario de Evocación Mental de Imágenes, Movimientos y Actividades (CEMIMA) fue diseñado para evaluar la capacidad de evocación de los miembros superiores específicamente. **Objetivo:** Analizar las propiedades psicométricas del CEMIMA en una muestra de adultos sanos. **Método:** En una muestra de 75 sujetos (53,3% mujeres y 46,7% hombres), con edad media de 40 años se analizó la consistencia interna, fiabilidad intraevaluador (test-retest) y validez de criterio concurrente del instrumento objeto de estudio con el *Movement Imagery Questionnaire-Revised* (MIQ-R). **Resultados:** El CEMIMA mostró una buena consistencia interna tanto

<sup>1</sup> Consideraciones éticas: El presente trabajo cuenta con la aprobación del comité ético para la investigación del CSEU-La Salle y se llevó a cabo en consonancia con el código ético de la OMS (Declaración de Helsinki) sobre experimentos con humanos. Todos los participantes lo hicieron de forma voluntaria, sin compensación alguna, tras la aceptación de la participación en el estudio y la firma del consentimiento informado.

Recibido Jul. 20, 2021; 1ª Revisión Sept. 21, 2021; 2ª Revisión Dic. 14, 2021; Aceptado Enero 20, 2022.



Este es un artículo publicado en acceso abierto (*Open Access*) bajo la licencia *Creative Commons Attribution*, que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, sin restricciones siempre que el trabajo original sea debidamente citado.

en el total de la escala ( $\alpha = .82$ ) como en sus respectivas subescalas de evocación ( $\alpha = .89$ ) y de sensación ( $\alpha = .83$ ); una adecuada fiabilidad intraevaluador con altas correlaciones entre las puntuaciones del test y el retest, tanto en el total de la escala ( $r = .84$ ), como en las subescalas de evocación ( $r = .91$ ) y sensación ( $r = .92$ ); y validez concurrente con MIQ-R ( $r = .63$ ) y sus correspondientes subescalas. **Conclusión:** CEMIMA parece ser una medida válida y fiable de la capacidad de evocación mental de sensación e imagen de movimientos en sujetos adultos sanos.

**Palabras-clave:** Exactitud de los Datos, Reproducibilidad de los Resultados, Rehabilitación.

### Resumo

**Introdução:** A imagem motora graduada tem mostrado resultados muito promissores no campo da reabilitação como complemento a outras modalidades de tratamento convencionais. O benefício potencial das técnicas relacionadas à representação mental de movimentos e atividades é determinado pela capacidade do sujeito de evocar imagens mentais. O Questionário de Evocação Mental de Imagens, Movimentos e Atividades (CEMIMA) foi elaborado para avaliar especificamente a capacidade de evocação dos membros superiores. **Objetivo:** Analisar as propriedades psicométricas do CEMIMA em uma amostra de adultos saudáveis. **Método:** Em uma amostra de 75 sujeitos (53,3% mulheres e 46,7% homens), com média de idade de 40 anos, foram analisadas consistência interna, confiabilidade entre examinadores (teste-reteste) e validade de critério de instrumento em estudo com o *Movement Imagery Questionnaire-Revised* (MIQ-R). **Resultados:** O CEMIMA apresentou boa consistência interna tanto na escala total ( $\alpha = .82$ ) quanto nas respectivas subescalas de evocação ( $\alpha = .89$ ) e sensação ( $\alpha = .83$ ); confiabilidade entre examinadores adequada, com altas correlações entre os escores de teste e reteste, tanto na escala total ( $r = 0,84$ ), bem como nas subescalas de evocação ( $r = 0,91$ ) e sensação ( $r = 0,92$ ); e validade concorrente com MIQ-R ( $r = 0,63$ ) e suas subescalas correspondentes. **Conclusão:** CEMIMA parece ser uma medida válida e confiável da capacidade de evocação mental de sensação e imagem de movimento em indivíduos adultos saudáveis.

**Palavras-chave:** Confiabilidade dos Dados, Reprodutibilidade dos Testes, Reabilitação.

### Abstract

**Introduction:** Graduated motor imaging has shown very promising results in the field of rehabilitation as a complement to other conventional treatment modalities. The potential benefit of techniques related to the mental representation of movements and activities is determined by the ability of the subject to evoke mental images. The Mental Evocation of Images, Movements and Activities Questionnaire (CEMIMA) was designed to evaluate the evocation capacity of the upper limbs specifically. **Objective:** To analyze the psychometric properties of CEMIMA in a sample of healthy adults. **Method:** In a sample of 75 subjects (53.3% women and 46.7% men), with a mean age of 40 years, internal consistency, intra-rater reliability (test-retest), and concurrent criterion validity of the instrument under study with the *Movement Imagery Questionnaire-Revised* (MIQ-R) were analyzed. **Results:** The CEMIMA showed good internal consistency both in the total scale ( $\alpha = .82$ ) and in their respective subscales of evocation ( $\alpha = .89$ ) and sensation ( $\alpha = .83$ ); adequate intra-rater reliability with high correlations between test and retest

scores, both in the total scale ( $r = .84$ ), as well as in the evocation ( $r = .91$ ) and sensation ( $r = .92$ ) subscales; and concurrent validity with MIQ-R ( $r = .63$ ) and its corresponding subscales. **Conclusion:** The CEMIMA seems to be a valid and reliable measure of the mental evocation capacity of sensation and movement-image in healthy adult subjects.

**Keywords:** Data Accuracy, Reproducibility of Results, Rehabilitation.

## Introducción

### Imaginería motora graduada: definición y fundamentación

A principios del siglo XXI comienza a desarrollarse e implementarse la imaginería motora graduada (Carrasco & Cantalapiedra, 2016) teniendo como pionero en el ámbito terapéutico, entre otros, a Moseley (2004). Esta novedosa técnica de tratamiento que vino a complementar el abordaje tradicional en el ámbito de la rehabilitación se caracterizaba por ser muy práctica en su aplicación y porque reportó resultados preliminares y aplicaciones muy prometedoras.

La imaginería motora graduada se define como la representación mental de una acción sin producción de movimiento físico (Jeannerod, 1995). Como procedimiento terapéutico, se presenta en tres etapas graduales con un orden específico: el reconocimiento de la lateralidad derecha/izquierda, la evocación mental de imágenes y el ejercicio de terapia de espejo (Bardé-Cabusson & Osinski, 2018). Esta técnica se fundamenta en la teoría de las “neuronas espejo” (Sallés et al., 2015), red neuronal que se activa cuando la persona realiza u observa una acción realizada por otra persona y que se relaciona, entre otras, con funciones tales como la empatía, la comprensión de acciones y la motivación, además, del reaprendizaje motor en personas con secuelas de lesiones neurológicas (Borges et al., 2018).

De entre ellas la imitación sería la función cognitiva que, incluyendo la observación, la imagen y la ejecución de acción (Cook et al., 2014), estaría jugando un papel fundamental en esta activación neuronal. De modo que un individuo observando una acción puede implicarse en la misma como si él mismo fuera quien la está realizando, lo cual explica que puede predecir e interpretar el movimiento porque es capaz de imaginarse a sí mismo realizando dicha acción (Cook et al., 2014; Sallés et al., 2015).

### Imaginería motora graduada: origen y aplicaciones

Los inicios en el desarrollo e investigación de esta técnica se produjeron en el ámbito deportivo, donde la evidencia relacionó el empleo de técnicas de imaginería motora graduada en el entrenamiento con el aprendizaje y mejora de las destrezas motoras (Hall et al., 1990). En el ámbito de la rehabilitación, el uso combinado de la imaginería motora graduada y los tratamientos convencionales ha reportado beneficios en aspectos tales como, el incremento de la función de las extremidades superiores (Dilek et al., 2018), el manejo del dolor del miembro fantasma (Herrador Colmenero et al., 2018), la pérdida del control motor producida por daño a nivel

neurológico (Carrasco & Cantalapiedra, 2016; Fernández-Gómez & Sánchez-Cabeza, 2018) o la participación en el desempeño de las actividades (Hwang et al., 2010), entre otras.

La rehabilitación en diferentes condiciones de salud que implican al miembro superior y, especialmente, a la mano es llevado a cabo por especialistas certificados entre los cuales tienen una relevancia singular los terapeutas ocupacionales (Roll & Hardison, 2017), quienes bajo un enfoque biomecánico y/o de control motor se centran en las deficiencias que, derivadas de diferentes condiciones de salud, puedan limitar el funcionamiento y restringir la participación en actividades ocupacionales (American Occupational Therapy Association, 2020). La imagería motora graduada se ha mostrado, en los últimos años, como una herramienta efectiva para optimizar los resultados en la intervención de Terapia Ocupacional durante los procesos de rehabilitación de lesiones musculoesqueléticas (Yap & Lim, 2019) y neurológicas (Fernández-Gómez & Sánchez-Cabeza, 2018; Zimmermann-Schlatter et al., 2008) de la mano y el miembro superior.

### **Imagería motora graduada y capacidad de evocación: instrumentos de medida**

Los potenciales beneficios de la práctica de la imagería motora graduada en los procesos de rehabilitación están condicionados por la capacidad de evocación del individuo, es decir, la capacidad para generar imágenes mentales. Por ello, se han venido desarrollando y validando diferentes instrumentos de evaluación orientados a cuantificar la capacidad de evocar y sentir movimientos simples y complejos en diversas partes del cuerpo, incluyendo las manos (Melogno-Klinkas et al., 2017). Así pues, en la literatura se pueden localizar herramientas como: *Vividness of Movement Imagery Questionnaire* (VMIQ) que mide la imagería visual interna, externa y kinestesia (Roberts et al., 2008); *Imagery Use Questionnaire* (IUQ) que mide la frecuencia de uso de imágenes (Hall et al., 1990); y *Movement Imagery Questionnaire* (MIQ) con una versión reducida (MIQ-R) (Campos & González, 2010) y una segunda versión revisada (MIQ-RS) (Gregg et al., 2010), todas ellas ampliamente utilizadas en el campo de la rehabilitación (Campos & González, 2010). Dichos instrumentos miden, la habilidad de formar imágenes visuales y cinestésicas en adultos y jóvenes sanos (Melogno-Klinkas et al., 2017), implicando un alto grado de destreza y coordinación de todo el cuerpo.

Entre los instrumentos que permiten evaluar la capacidad de evocar imágenes mentales en personas con algún grado de limitación en la función se encuentra el *Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire* (KVIQ) (Melogno-Klinkas et al., 2017), que ha sido validado tanto en sujetos sanos como en sujetos con diversos diagnósticos: Accidente Cerebrovascular (Malouin et al., 2007), Esclerosis Múltiple (Tabrizi et al., 2013) y Parkinson (Randhawa et al., 2010).

Tales cuestionarios fueron diseñados para la evaluación de la capacidad de evocar imágenes de movimientos en adultos sanos. Sin embargo, su uso ha trascendido al ámbito de la rehabilitación existiendo versiones validadas de los mismos en poblaciones con distintos diagnósticos.

## **Cuestionario de Evocación Mental de Imágenes, Movimientos y Actividades: CEMIMA**

El *Cuestionario de Evocación Mental de Imágenes, Movimientos y Actividades* (CEMIMA) fue diseñado de forma específica para la evaluación de la habilidad de evocar imágenes y sensaciones en los miembros superiores (Marinas et al., 2019). Así, a través de sus ítems va complicando el proceso de evocación de la mano desde una simple pero detallada visualización mental de sus características hasta finalizar en el detalle de una actividad que implica la manipulación de objetos de uso diario, incluyendo así en el proceso de evocación mental la participación del sujeto en actividades significativas. Además, este instrumento posibilita recoger con detalle datos cuantitativos y cualitativos del proceso de evocación y sensación. De modo que, no sólo cuantifica la efectividad con la que el sujeto ejecuta el proceso, sino también identifica las interferencias que éste puede detectar en el proceso de evocación. Como el resto de los instrumentos arriba reseñados el CEMIMA, pese a haber sido testado inicialmente con población sana, pretende apoyar a los procesos de evaluación en la rehabilitación de personas con diferentes condiciones de salud.

Las propiedades psicométricas del CEMIMA han sido documentadas en población sana en dos estudios piloto (Marinas et al., 2019; Zisa et al., 2021), donde con una muestra de 30 sujetos sanos se reportaron óptimos resultados en cuanto a consistencia interna, correlación entre ambas subescalas de evocación y cinestesia, fiabilidad intraobservador, reproducibilidad y validez convergente con el MIQ-R.

### **Objetivos**

En el presente trabajo se pretende analizar las propiedades psicométricas (consistencia interna, fiabilidad y validez de criterio convergente) de la herramienta CEMIMA en población sana a fin de posibilitar un aporte válido para el uso del instrumento.

### **Material y Métodos**

#### **Muestra**

Participaron 75 sujetos, 40 mujeres (53,3%) y 35 hombres (46,7%) sanos, con edades comprendidas entre los 19 y los 75 años ( $M = 40$ ;  $SD = 15,3$ ). Todos los participantes eran hispanoparlantes y residentes en la Comunidad de Madrid (España). Los participantes, para ser incluidos en el proyecto, debían tener una edad igual o superior a 18 años, participar por propia voluntad, mostrar una apta capacidad de comprensión y expresión para llevar a cabo la evaluación y no presentar en el momento de la prueba ningún diagnóstico fisiopatológico. Se excluyeron aquellas personas que estuviesen tomando alguna medicación que pudiese afectar al proceso de evocación y/o aquellos sujetos que tuviesen algún diagnóstico de patología reciente (traumatológica, infecciosa, cognitiva o cualquier limitación de cualquiera de sus miembros superiores).

## **Instrumentos**

El CEMIMA está dirigido exclusivamente al miembro superior y consta de cinco ítems divididos en: evocación en detalle de las características de una de las manos del sujeto evaluado, evocación visual del movimiento de apertura y cierre de la mano imaginada, evocación de un movimiento que puede implicar una o ambas manos manipulando un objeto simple y, para finalizar, la evocación de una actividad cotidiana que implica el uso de ambos miembros superiores (Marinas et al., 2019). Cada ítem presenta dos tipos de puntuaciones: positivas y negativas. Las puntuaciones positivas se clasifican en evocación (escala de Likert de 0 a 10 siendo 0 = “no lo he imaginado” a 10 = “he imaginado perfectamente”) y sensación (escala de Likert de 0 a 10 siendo 0 = “no he sentido nada” y 10 = “lo he sentido perfectamente”). Las puntuaciones negativas corresponden a cada interferencia que detecta el participante, la cual se detalla cualitativamente y se le otorga un punto. La puntuación final de la valoración se calcula sumando las puntuaciones positivas de ambas subescalas y restando las puntuaciones negativas.

El cuestionario revisado de imagen del movimiento, MIQ-R, (Monsma et al., 2009) surge tras años de uso de la versión original MIQ (Hall et al., 1985) con el objetivo de reducir y mejorar los ítems de esta versión original. Su extendido uso, así como sus buenas propiedades psicométricas mostradas en diversos trabajos, guían su elección como escala gold standard en el cumplimiento de uno de los objetivos a desarrollar en el presente trabajo, como es el análisis de la validez concurrente del instrumento sujeto a estudio. El MIQ-R consta de 8 ítems que involucran el movimiento de un brazo, una pierna o todo el cuerpo. Para completar cada ítem se realizan cuatro pasos: primero, se describe una posición inicial y se pide al participante que la realice; segundo, se describe un ejercicio que implica un movimiento y se solicita al participante que lo efectúe; en tercer lugar, se le pide al participante que vuelva a la posición de partida y que se imagine ejecutando dicho movimiento sin realizar ninguna acción física; para finalizar, se le solicita que puntúe en una escala de Likert de siete puntos la dificultad o facilidad con que se imaginó/sintió el movimiento (entre 1 = “muy fácil de sentir o imaginar” y 7 = “muy difícil de sentir o imaginar”). Su estructura bifactorial (visual y cinestésico), permite obtener una puntuación total de la prueba y dos puntuaciones parciales para las dimensiones de imagen visual y cinestesia. En el presente trabajo se utilizó la versión revisada y traducida al español (Campos & González, 2010) que mostró una buena consistencia interna tanto para el total de la escala como para la subescala de Cinestesia, con valores de alfa de Cronbach de  $\alpha = 0,88$  y  $\alpha = 0,82$ , respectivamente. Mientras que la subescala de Imagen Visual mostró una excelente consistencia interna con un  $\alpha = 0,91$ .

## **Procedimiento**

El reclutamiento de la muestra se realizó de manera no probabilística por bola de nieve (Morse, 1991). Los participantes fueron contactados a través del Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, a través de alumnos de las diferentes titulaciones. La evaluación fue llevada a cabo por el investigador principal de este proyecto, cuyo perfil corresponde al de un terapeuta ocupacional con amplia experiencia en rehabilitación

nerológica y traumatológica y especializado en diversas técnicas de imagería motora. Se completaron las pruebas CEMIMA y MIQ-R en el mismo día, así como el re-test del CEMIMA entre dos y tres días después de la primera evaluación. Para no incurrir en sesgos en el momento de correlacionar las puntuaciones la administración entre un cuestionario y otro fue aplicada en un mínimo de tiempo posible, es decir uno después del otro, y alternándolos al azar. El estudio se llevó a cabo en el Instituto de Rehabilitación Funcional (IRF La Salle, Madrid) donde ejerce como terapeuta ocupacional y director uno de los investigadores del estudio que es, además, investigador principal del proyecto de investigación del que es parte este estudio. Todo el proceso se realizó en un entorno controlado, para evitar factores externos que pudieran interferir en el desarrollo de la prueba, durante los 30 minutos de media que duró la aplicación de procedimiento de evaluación.

### **Consideraciones éticas**

El presente trabajo cuenta con la aprobación del comité ético para la investigación del Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle (Madrid, España) con número de registro CSEULS-PI-111/2016 con fecha de junio de 2018. Se cumplieron los requisitos éticos de la declaración de Helsinki sobre experimentos con seres humanos. Todos los participantes fueron debidamente informados mediante una hoja de información aprobada por el comité ético y, tras la aceptación de la participación en el estudio, firmaron un documento de consentimiento informado igualmente aprobado por dicho comité. La participación en el estudio fue voluntaria y los participantes no recibieron compensación alguna.

Los datos recogidos se almacenarán durante cinco años en un archivo electrónico cifrado de nombre "Occupationalthinks005" en la intranet de La Salle Campus, teniendo únicamente acceso a tal información el investigador principal y los colaboradores de esta investigación

### **Análisis estadístico de datos**

El cálculo del tamaño muestral se realizó siguiendo los criterios establecidos por Nunnally & Bernstein (1994). Así pues, la muestra reclutada de 75 sujetos cumple con suficiencia ese requisito para llevar a cabo los análisis propuestos en el presente trabajo.

Se calcularon: estadísticos descriptivos de CEMIMA; índice de consistencia interna ( $\alpha$  de Cronbach) del cuestionario y sus dos subescalas de Evocación y Cinestesia; fiabilidad test-retest mediante correlaciones (pruebas de Pearson) de las puntuaciones totales y de ambas subescalas; y validez de criterio concurrente del CEMIMA, mediante el coeficiente de correlación de Pearson con la escala MIQ-R, así como de las subescalas de evocación y sensación de CEMIMA con sus homólogas de imagen visual y cinestesia del MIQ-R. Hubo un caso perdido entre test y retest del CEMIMA, resultando un total de 74 sujetos para el análisis de la fiabilidad test-retest.

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS (versión 24.0).

## Resultados

### Estadísticos descriptivos

El análisis descriptivo del Cuestionario CEMIMA refleja una puntuación media total de  $M = 50.84$  ( $SD = 11,64$ ) mientras que los valores obtenidos en las subescalas son de  $M = 30.36$  ( $SD = 6,37$ ) para la subescala evocación y  $M = 21.49$  ( $SD = 5,76$ ) para la subescala de sensación. Una particularidad del proceso de puntuación CEMIMA es que evalúa por separado los valores positivos y los valores negativos para luego ser unificados y considerados en el resultado final. La puntuación media de los valores positivos totales fue de  $M = 51.98$  ( $SD = 11,23$ ), mientras que la de los negativos totales fue  $M = 1.01$  ( $SD = 1,40$ ).

Por otro lado, se halló un coeficiente de correlación entre ambas variables (visual y cinestésica) de  $r = .68$  ( $p < .01$ ), que teniendo en cuenta los valores los rangos de interpretación indicados por Hinkle et al. (1988) se trata de una correlación fuerte con un alto nivel de significancia.

### Consistencia interna

El índice de consistencia interna se analizó mediante el cálculo del coeficiente  $\alpha$  de Cronbach. Los coeficientes para las puntuaciones totales de la escala y las subescalas son en todos los casos  $> 0.8$  (tabla 1) y, por tanto, la consistencia interna es entre buena y excelente (DeVellis, 1991; Nunally & Bernstein, 1994). En todos los casos se observa un leve incremento de los valores de alfa en la repetición del test.

**Tabla 1.** Estadísticas de fiabilidad en Test y Retest.

	$\alpha$ TEST	$\alpha$ RETEST
<b>CEMIMA total</b>	,82	,85
<b>Evocación CEMIMA</b>	,89	,92
<b>Sensación CEMIMA</b>	,83	,87

Nota: Muestra de 75 sujetos en Test y 74 en Retest.

### Fiabilidad intraevaluador: test-retest

Se llevó a cabo la correlación de Pearson entre las puntuaciones (total de la escala y de ambas subescalas) del CEMIMA por un mismo evaluador en dos momentos diferentes (tabla 2) y se tomaron los valores recomendados por Hinkle et al. (1988) para su interpretación. Así pues, los resultados obtenidos presentan un muy alto nivel de significancia,  $p < .01$ , con altas correlaciones entre las puntuaciones totales en test-retest con un valor de  $r = .84$ , y muy altas correlaciones con valores de  $r = .91$  y  $r = .92$  entre las dos puntuaciones de las subescalas de evocación y sensación, respectivamente. Asimismo, la correlación es muy alta en lo que respecta a las puntuaciones positivas  $r = .91$ , mientras que la correlación es moderada entre las puntuaciones negativas  $r = .52$ .

**Tabla 2.** Correlaciones de Pearson Test – Retest.

	Re-test EVOCACIÓN	Re-test SENSACIÓN	Re-test POSITIVAS	Re-test NEGATIVAS	Re-test TOTAL
Test EVOCACIÓN	,91**	,64**	,85**	-,27*	,79**
Test SENSACIÓN	,65**	,92**	,84**	-,02	,73**
Test POSITIVAS	,85**	,84**	,91**	-,15	,82**
Test NEGATIVAS	-,31**	-,18	-,27*	,52**	-,30*
Test TOTAL	,86**	,83**	,92**	-,22	,84**

Nota: Muestra = 74. \*p < .05 (bilateral); \*\*p < .01 (bilateral).

### Validez de criterio concurrente CEMIMA-MIQ-R

Se procedió a correlacionar las puntuaciones totales del instrumento objeto de estudio (CEMIMA) con el instrumento Gold Estándar (MIQ-R) obteniendo una correlación estadísticamente significativa,  $p < .01$ , con un valor de  $r = .63$  (tabla 3). Asimismo, se exploraron las relaciones entre las subescalas de ambos instrumentos, que resultaron estadísticamente significativas en ambos casos, con una correlación entre la subescala de Evocación/CEMIMA con Imagen visual/MIQ-R de  $r = .44$  y una correlación entre la subescala de Sensación/CEMIMA con Cinestesia/MIQ-R de  $r = .52$ .

**Tabla 3.** Correlaciones CEMIMA-MIQ-R y sus correspondientes subescalas.

	Evocación CEMIMA	Sensación CEMIMA	Total CEMIMA	Imagen Visual MIQ-R	Cinestesia MIQ-R
Sensación CEMIMA	,68**				
Total CEMIMA	,92**	,90**			
Imagen Visual MIQ-R	,44**	,35**	,48**		
Cinestesia MIQ-R	,57**	,52**	,62**	,54**	
Total MIQ-R.	,58**	,51**	,63**	,85**	,90**

Nota. Muestra =75. \*\*p < .01 (bilateral).

### Discusión

Los resultados de este trabajo presentan un análisis de las propiedades psicométricas del CEMIMA y su comparación estadística con la escala análoga más utilizada MIQ-R (Campos & González, 2010).

### Estadísticos descriptivos

Los resultados obtenidos sobre la muestra son puntuaciones altas y sus medias denotan que no hay diferencias significativas entre las variables evocación y sensación y que, ambas subescalas, se comportan de la misma manera. Puede observarse una amplia diferencia en la capacidad de evocar el movimiento con la capacidad de sentir el mismo, lo cual es coincidente con los resultados obtenidos en los estudios piloto llevados a cabo con este mismo instrumento (Marinas et al., 2019; Zisa et al., 2021), con puntuaciones similares en ambas dimensiones. En estos valores, en el caso del CEMIMA, puede darse

la presencia de un sesgo, ya que existe un ítem más para la evaluación de la capacidad de evocación que para la capacidad de sensación, lo que puede elevar la media de las puntuaciones. No obstante, esta diferencia puede relacionarse también con la idea que plantean diversos estudios previos que apuntan a una mayor facilidad referida por los sujetos para evocar imágenes que para sentir movimientos y manipular objetos con la imaginación (Campos & González, 2010; Loison et al., 2013; Malouin et al., 2007). Se hallaron medias ligeramente más altas en re-test tanto para las puntuaciones totales como para ambas subescalas. Esto puede deberse a la familiaridad con la tarea y al efecto aprendizaje descrito en tests de evocación y de desempeño motor (Vartiainen et al., 2006).

La medida visual y cinestésica en CEMIMA, correlacionan fuertemente entre sí y se comportan de manera lineal. Y pese a que con el CEMIMA la capacidad de imagen visual y cinestésica se evalúan de manera conjunta, los datos indican que la prueba evalúa dos variables relacionadas, pero claramente diferenciadas.

### **Consistencia interna**

Los resultados obtenidos en cuanto a la consistencia interna resultan ser buenos para el CEMIMA y ambas subescalas, más si cabe si se tiene en cuenta el bajo número de los ítems por subescala. Los valores obtenidos coinciden con ambos estudios piloto con este mismo instrumento (Marinas et al., 2019; Zisa et al., 2021), donde los coeficientes también resultaron altos.

### **Fiabilidad intraevaluador test-retest**

En cuanto a la fiabilidad intra evaluador, se observa una alta relación obtenida mediante la prueba de correlaciones de Pearson que garantiza la fiabilidad del CEMIMA. Los valores en todos los resultados (puntuación total, puntuación evocación y puntuación sensación) son altos y coinciden con los de otros estudios con el MIQ-RS (Gregg et al., 2010). La fiabilidad del CEMIMA fue probada en uno de los estudios piloto (Zisa et al., 2021), con otro procedimiento estadístico (test-retest) con un resultado positivo y concordante con el obtenido en el presente trabajo.

Las puntuaciones positivas presentan una correlación muy alta entre ambas pruebas, mientras que entre las puntuaciones negativas se encontró una correlación moderada. Esta circunstancia podría explicarse por la posibilidad de la variación de este ítem de puntuación negativa, atribuido a interferencias en el proceso de evocación (Stevens, 2005), en función de diversos factores: la variabilidad de circunstancias y factores personales y ambientales que pueden interferir o facilitar el proceso de evocación, una mayor familiarización con la prueba o, en el caso de la población clínica, la presencia de síntomas que dificultan el proceso o una mejora significativa de la condición del paciente, entre otros. No obstante, este procedimiento de detección, descripción y cuantificación de la interferencia supone una particularidad y una aportación de la prueba con respecto a otros test similares como el MIQ-R y el KVIQ. Más aún cuando este ítem negativo, considerando la función cerebral durante el proceso de imaginería motora graduada (Pichiorri et al., 2015), podría aportar no sólo descripciones precisas sobre aquellas circunstancias que interfieren en la evocación y la sensación, sino también

claves para la intervención terapéutica en vías a la modificación de estas variables y, consecuentemente, la facilitación de la capacidad de imaginar (Walz et al., 2013) (evocar y sentir) movimientos y actividades.

### **Validez de criterio concurrente CEMIMA-MIQ-R**

Los resultados obtenidos manifiestan que los instrumentos analizados y comparados están diseñados para medir los mismos constructos y confirman los resultados anteriormente obtenidos en estudios piloto (Marinas et al., 2019; Zisa et al., 2021), mostrando un valor significativamente más alto que podría deberse al aumento del tamaño muestral. No obstante, se observa un valor inferior al obtenido en la correlación de otros instrumentos tales como MIQ-R y KVIQ ( $r = 0,93$ ) (Randhawa et al., 2010).

Tanto CEMIMA como MIQ-R incluyen diferentes subescalas que evalúan la capacidad en los sujetos de evocar imágenes (Evocación-CEMIMA e Imagen visual MIQ-R) y sentir movimientos (Sensación-CEMIMA y Cinestesia-MIQ-R) con la imaginación. Con respecto a la relación entre las subescalas homólogas de cada instrumento los resultados apuntan a una correlación moderada y significativa entre ellas, coincidiendo con los trabajos previos (Marinas et al., 2019; Zisa et al., 2021). Pese a que son varios los aspectos que entran en juego en la imaginación motora graduada (Sallés et al., 2015), siendo descrita en la literatura como un procedimiento multimodal que incluye dominios diversos como viveza, organización, precisión, entre otros (Collet et al., 2011), los constructos considerados más relevantes para categorizar un instrumento como de alta utilidad son la evaluación de las capacidades de evocación cinestésica y visual y/o la resolución de un problema tempororo-espacial (Melogno-Klinkas et al., 2017). Una de las bondades del CEMIMA es que consigue abordarlos ampliamente.

### **Limitaciones del presente trabajo y sugerencias para futuras investigaciones**

Los resultados del presente trabajo deben ser interpretados teniendo en cuenta ciertas limitaciones, así como ciertas sugerencias para futuras investigaciones, señaladas a continuación.

La metodología empleada para la selección de la muestra, así como su composición y tamaño, limita la generalización de los resultados y la pertinencia de realizar análisis estadísticos de mayor calado. En líneas de trabajo futuras se pretende ampliar los datos normativos de población típica con una muestra equilibrada con el fin de asegurar la generalizabilidad de los resultados y la bondad estadística de los análisis abordados.

Se sugiere, asimismo, profundizar en las características sociodemográficas de la muestra y el tipo de actividades/ocupaciones practicadas, en cuanto a que la literatura previa apunta a que dichas variables pueden influir potencialmente en la capacidad de evocación y sensación. Así pues, futuros trabajos podrían abordar análisis comparativos que prueben la existencia de diferencias asociadas a estas variables en la capacidad de evocación de imágenes, movimientos y actividades.

Por otro lado, se pretende ampliar la investigación a muestra clínica (personas con secuelas motoras post-ictus, enfermedades neurodegenerativas, patología ortopédica, reumatológica, etc.), para poder establecer, comparaciones entre muestra clínica y datos

normativos. Paralelamente, se pretenden desarrollar trabajos psicométricos con estas muestras que permitan incrementar la evidencia de la validez de esta escala en los colectivos antes mencionados. La escasez de este tipo de trabajos en la literatura revisada evidencia la pertinencia de este tipo de trabajos.

Entre las implicaciones para la práctica de los hallazgos de este trabajo cabe destacar que la imaginería motora graduada es una técnica interesante para la práctica por ser evaluable, comparable y mejorar la efectividad de ejecución de tareas a un bajo costo y con resultados prometedores. La elegibilidad de la técnica viene condicionada por las cualidades de la evocación por parte del individuo que pueden ser evaluadas por el CEMIMA que, además, permite recoger interferencias susceptibles de ser modificadas para incrementar potencialmente la usabilidad y beneficios de la técnica. Este instrumento, singularmente evalúa capacidad de evocación de las manos, lo que resulta de especial interés para los terapeutas ocupacionales que pueden encontrar en este instrumento una vía de exploración del uso de la imaginería motora graduada en conductas manipulativas/actividades y no sólo movimientos analíticos aislados, introduciéndose así aspectos en la evaluación acordes a un abordaje basado en la ocupación.

A modo de conclusión, el CEMIMA parece ser una medida válida y fiable de la capacidad de evocación mental de sensación e imagen de movimientos en sujetos adultos sanos.

## Referencias

- American Occupational Therapy Association – AOTA. (2020). Occupational therapy practice framework: domain and process. *The American Journal of Occupational Therapy*, 74(Suppl. 2), 1-87. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2020.74S2001>.
- Barde-Cabusson, Y., & Osinski, T. (2018). Imaginería motora graduada. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física*, 39(2), 1-10. [http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965\(18\)89832-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965(18)89832-2).
- Borges, L. R., Fernandes, A. B., Melo, L. P., Guerra, R. O., & Campos, T. F. (2018). Action observation for upper limb rehabilitation after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10(10), 1-66. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011887>.
- Campos, A., & González, M. Á. (2010). Versión española del cuestionario-revisado de imagen del movimiento (MIQ-R): validación y propiedades psicométricas. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(2), 263-275.
- Carrasco, D. G., & Cantalapiedra, J. A. (2016). Effectiveness of motor imagery or mental practice in functional recovery after stroke: a systematic review. *Neurología*, 31(1), 43-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrleng.2013.02.008>.
- Collet, C., Guillot, A., Lebon, F., MacIntyre, T., & Moran, A. (2011). Measuring motor imagery using psychometric, behavioral, and psychophysiological tools. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 39(2), 85-92. <http://dx.doi.org/10.1097/JES.0b013e31820ac5e0>.
- Cook, R., Bird, G., Catmur, C., Press, C., & Heyes, C. (2014). Mirror neurons: from origin to function. *Behavioral and Brain Sciences*, 37(2), 177-192. <http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X13000903>.
- DeVellis, R. F. (1991). *Scale development: theory and applications*. London: SAGE.
- Dilek, B., Ayhan, C., Yagci, G., & Yakut, Y. (2018). Effectiveness of the graded motor imagery to improve hand function in patients with distal radius fracture: a randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy*, 31(1), 2-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jht.2017.09.004>.
- Fernández-Gómez, E., & Sánchez-Cabeza, A. (2018). Motor imagery: a systematic review of its effectiveness in the rehabilitation of the upper limb following a stroke. *Revista de Neurología*, 66(5), 137-146. <http://dx.doi.org/10.33588/rn.6605.2017394>.

- Gregg, M., Hall, C., & Butler, A. (2010). The MIQ-RS: a suitable option for examining movement imagery ability. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 7(2), 249-257. <http://dx.doi.org/10.1093/ecam/nem170>.
- Hall, C. R., Rodgers, W. M., & Barr, K. A. (1990). The use of imagery by athletes in selected sports. *The Sport Psychologist*, 4(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.1123/tsp.4.1.1>.
- Hall, C., Pongrac, J., & Buckholz, E. (1985). The measurement of imagery ability. *Human Movement Science*, 4(2), 107-118. [http://dx.doi.org/10.1016/0167-9457\(85\)90006-5](http://dx.doi.org/10.1016/0167-9457(85)90006-5).
- Herrador Colmenero, L., Perez Marmol, J. M., Martí-García, C., Querol Zaldivar, M. D. L. Á., Tapia Haro, R. M., Castro Sánchez, A. M., & Aguilar-Ferrándiz, M. E. (2018). Effectiveness of mirror therapy, motor imagery, and virtual feedback on phantom limb pain following amputation: a systematic review. *Prosthetics and Orthotics International*, 42(3), 288-298. <http://dx.doi.org/10.1177/0309364617740230>.
- Hinkle, D., Jurs, S., & Wiersma, W. (1988). *Applied statistic for the behavioral sciences*. Boston: Houghton Mifflin.
- Hwang, S., Jeon, H. S., Yi, C. H., Kwon, O. Y., Cho, S. H., & You, S. H. (2010). Locomotor imagery training improves gait performance in people with chronic hemiparetic stroke: a controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 24(6), 514-522. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215509360640>.
- Jeannerod, M. (1995). Mental imagery in the motor context. *Neuropsychologia*, 33(11), 1419-1432. [http://dx.doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)00073-C](http://dx.doi.org/10.1016/0028-3932(95)00073-C).
- Loison, B., Moussaddaq, A. S., Cormier, J., Richard, I., Ferrapie, A. L., Ramond, A., & Dinomais, M. (2013). Translation and validation of the french movement imagery questionnaire-revised second version (MIQ-RS). *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(3), 157-173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.01.001>.
- Malouin, F., Richards, C. L., Jackson, P. L., Lafleur, M. F., Durand, A., & Doyon, J. (2007). The Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ) for assessing motor imagery in persons with physical disabilities: a reliability and construct validity study. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 31(1), 20-29. <http://dx.doi.org/10.1097/01.NPT.0000260567.24122.64>.
- Marinas, L., Rubio-Belmonte, C., & Gómez-Martínez, M. (2019). Análisis de la validez del instrumento “criterio de evocación de imágenes, movimientos y actividades” (CEMIMA) en adultos sanos: aplicación en terapia ocupacional. *Revista Médica y Enfermería Ocronos*, 1-24. Retrieved in 2022, March 09, from <https://revistamedica.com/criterio-evocacion-imagenes-movimientos-actividades-cemima/>.
- Melogno-Klinkas, M., Nunez-Nagy, S., & Ubillós-Landa, S. (2017). Systematic review of Spanish outcome measures on motor imagery ability: use in physical rehabilitation. *Revista de Neurología*, 65(9), 385-395. <http://dx.doi.org/10.33588/rn.6509.2017084>.
- Monsma, E. V., Short, S. E., Hall, C. R., Gregg, M., & Sullivan, P. (2009). Psychometric properties of the revised Movement Imagery Questionnaire (MIQ-R). *Journal of Imagery Research in Sport and Physical Activity*, 4(1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.2202/1932-0191.1027>.
- Morse, J. M. (1991). Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation. *Nursing Research*, 40(2), 120-123. <http://dx.doi.org/10.1097/00006199-199103000-00014>.
- Moseley, G. L. (2004). Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. *Pain*, 108(1-2), 192-198. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2004.01.006>.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Pichiorri, F., Morone, G., Petti, M., Toppi, J., Pisotta, I., Molinari, M., Paolucci, S., Inghilleri, M., Astolfi, L., Cincotti, F., & Mattia, D. (2015). Brain-computer interface boosts motor imagery practice during stroke recovery. *Annals of Neurology*, 77(5), 851-865. <http://dx.doi.org/10.1002/ana.24390>.
- Randhawa, B., Harris, S., & Boyd, L. A. (2010). The Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire is a reliable tool for individuals with Parkinson disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 34(3), 161-167. <http://dx.doi.org/10.1097/NPT.0b013e3181e1aa71>.

- Roberts, R., Callow, N., Hardy, L., Markland, D., & Bringer, J. (2008). Movement imagery ability: development and assessment of a revised version of the vividness of movement imagery questionnaire. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 30*(2), 200-221. <http://dx.doi.org/10.1123/jsep.30.2.200>.
- Roll, S. C., & Hardison, M. E. (2017). Effectiveness of occupational therapy interventions for adults with musculoskeletal conditions of the forearm, wrist, and hand: a systematic review. *The American Journal of Occupational Therapy, 71*(1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2017.023234>.
- Sallés, L., Gironès, X., & Lafuente, J. V. (2015). Organización motora del córtex cerebral y el papel del sistema de las neuronas espejo. Repercusiones clínicas para la rehabilitación. *Medicina Clínica, 144*(1), 30-34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2013.12.013>.
- Stevens, J. A. (2005). Interference effects demonstrate distinct roles for visual and motor imagery during the mental representation of human action. *Cognition, 95*(3), 329-350. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2004.02.008>.
- Tabrizi, Y. M., Zangiabadi, N., Mazhari, S., & Zolala, F. (2013). The reliability and validity study of the Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire in individuals with multiple sclerosis. *Brazilian Journal of Physical Therapy, 17*(6), 588-592. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012005000124>.
- Vartiainen, M. V., Rinne, M. B., Lehto, T. M., Pasanen, M. E., Sarajuuri, J. M., & Alaranta, H. T. (2006). The test-retest reliability of motor performance measures after traumatic brain injury. *Advances in Physiotherapy, 8*(2), 50-59. <http://dx.doi.org/10.1080/14038190600700195>.
- Walz, A. D., Usichenko, T., Moseley, G. L., & Lotze, M. (2013). Graded motor imagery and the impact on pain processing in a case of CRPS. *The Clinical Journal of Pain, 29*(3), 276-279. <http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0b013e318250f4e8>.
- Yap, B. W. D., & Lim, E. C. W. (2019). The effects of motor imagery on pain and range of motion in musculoskeletal disorders. *The Clinical Journal of Pain, 35*(1), 87-99. <http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0000000000000648>.
- Zimmermann-Schlatter, A., Schuster, C., Puhan, M. A., Siekierka, E., & Steurer, J. (2008). Efficacy of motor imagery in post-stroke rehabilitation: a systematic review. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation, 5*(8), 1-10. <http://dx.doi.org/10.1186/1743-0003-5-8>.
- Zisa, N. S., Rubio-Belmonte, C., & Martínez, G. M. (2021). Fiabilidad y validez del Cuestionario de Evocación Mental de Imágenes, Movimientos y Actividades: estudio piloto. *Rehabilitación, 55*(4), 258-265. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2020.09.004>.

#### Author's Contributions

Todos los autores fueron responsables de la concepción, formulación, redacción y revisión del texto y aprobaron la versión final del texto.

Autor para la correspondencia

Cesar Rubio-Belmonte

e-mail: cesar.rubio@ucv.es

#### Editor de sección

Prof. Dr. Rodolfo Morrison Jarra