

Confiabilidad inter e intraevaluador del gross motor function classification system aplicada por estudiantes de fisioterapia

Inter- And Intra-Rater Reliability Of The Gross Motor Function Classification System Applied By Physical Therapy Students

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14501858>

AUTORES:

Lucía Fernanda Flores Santy ^{1*}

Rueda Guerrero Grace Lorena²

Arguello Pazmiño Susana Marisol ³

Gloria Gabriela Sandoval Velásquez ⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: lfflores@puce.edu.ec

Fecha de recepción: 06 / 12 / 2024

Fecha de aceptación: 13 / 12 / 2024

RESUMEN

^{1*} Magíster en Neurorehabilitación. Carrera de Fisioterapia. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Avenida 12 de Octubre 1076 y Roca. Quito – Ecuador. lfflores@puce.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-1574-8268>títulos

² Magíster en Educación Especial. Carrera de Fisioterapia. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Avenida 12 de Octubre 1076 y Roca. Quito – Ecuador. glrueda@puce.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-7902-0332>

³ Magister en Seguridad y Salud Ocupacional. Licenciada en Terapia Física. Carrera de Fisioterapia Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Avenida 12 de Octubre 1076 y Roca. Quito – Ecuador. smarguello@puce.edu.ec. <https://orcid.org/0009-0004-1261-2685>

⁴ Magister en Terapia Respiratoria. Licenciada en Terapia Física. Carrera de Fisioterapia Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Avenida 12 de Octubre 1076 y Roca. Quito – Ecuador. ggsandovalv@puce.edu.ec <https://orcid.org/0000-0001-5454-196X>

El Sistema de Clasificación de la Función Motriz Gruesa (GMFCS) es una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la función motora en niños con parálisis cerebral (PC). Desarrollado por Palisano et al. (1997), permite clasificar a los niños en cinco niveles según sus capacidades motoras gruesas, facilitando la planificación del tratamiento y la comunicación entre profesionales. Aunque su uso ha demostrado alta fiabilidad en profesionales experimentados, existen pocos estudios que evalúen su aplicación por estudiantes de fisioterapia. El presente estudio tuvo como objetivo analizar la confiabilidad inter e intraevaluador del GMFCS cuando es aplicado por estudiantes de fisioterapia. Se evaluaron 20 estudiantes, quienes clasificaron el nivel de GMFCS de 20 niños con PC mediante el análisis de videos en dos ocasiones distintas. Para medir la consistencia entre evaluadores e intraevaluadores a lo largo del tiempo, se aplicaron pruebas estadísticas como el Coeficiente Kappa y el Índice de Correlación Intraclass (ICC). Los resultados mostraron una buena confiabilidad interevaluador, con un coeficiente Kappa promedio de 0,672, lo que representa un acuerdo sustancial. Los niveles 1, 2 y 5 del GMFCS presentaron un acuerdo elevado, mientras que los niveles 3 y 4 mostraron menor consistencia. La confiabilidad intraevaluador fue excelente, con un ICC de 0,996, lo que indica alta estabilidad en las evaluaciones en dos momentos diferentes. En conclusión, el GMFCS es una herramienta confiable para su aplicación por estudiantes de fisioterapia, particularmente en los niveles extremos del sistema en comparación con los niveles intermedios, sugiriendo posibles áreas de mejora en la formación.

Palabras clave: Discapacidad, Función motriz, Pediatría, Valoración.

ABSTRACT

The Gross Motor Function Classification System (GMFCS) is widely used to assess motor function in children with cerebral palsy (CP). Developed by Palisano et al. (1997), it classifies children into five levels according to their gross motor abilities, facilitating treatment planning and communication among professionals. Although its use has demonstrated high reliability among experienced professionals, only some studies have evaluated its application by physical therapy students.

The present study aimed to analyze the inter- and intra-rater reliability of the GMFCS when applied by physical therapy students. Twenty students were assessed, and the GMFCS level of twenty children with CP was classified by analyzing videos on two different occasions. Statistical tests, such as the Kappa Coefficient and Intraclass Correlation Coefficient (ICC), were applied to measure consistency between raters and over time.

The results showed good inter-rater reliability, with an average Kappa coefficient of 0.672, representing substantial agreement. GMFCS levels 1, 2, and 5 showed high agreement, while levels 3 and 4 showed lower consistency. Intra-rater reliability was excellent, with an ICC of 0.996, indicating high stability in evaluations at two different times.

In conclusion, the GMFCS is a reliable tool for physical therapy students, particularly at the extreme levels of the system compared to the intermediate levels, suggesting potential areas for improvement in training.

Keywords: Disability, Motor function, Pediatrics, Assessment.

INTRODUCCIÓN

El Sistema de Clasificación de la Función Motriz Gruesa (GMFCS) es una herramienta ampliamente utilizada en la identificación de las habilidades motoras gruesas de niños con parálisis cerebral (PC) (Sfakianos et al., 2019). El GMFCS, desarrollada inicialmente en 1997 por Palisano y colaboradores, proporciona un sistema estandarizado que permite clasificar a los niños en cinco niveles, en función de su capacidad para realizar movimientos motrices gruesos como sentarse, caminar y moverse de manera autónoma, con o sin ayudas técnicas, evaluando principalmente la capacidad de ejecución del movimiento autoiniciado de manera voluntaria (Begum et al., 2019). El GMFCS ha demostrado ser una herramienta de fácil aplicación, alta validez y gran capacidad para predecir los resultados funcionales del niño a

largo plazo (Wizinsky et al., 2023). Su clasificación está diseñada para identificar la variabilidad en la función motora en edades entre 0 a 18 años, lo que la convierte en una herramienta útil para la evaluación de la PC tanto para clínicos como para investigadores (Piscitelli et al., 2021). Este sistema ha sido valorado por su simplicidad, practicidad y utilidad clínica en la práctica de fisioterapia, ya que facilita la comunicación entre profesionales de la salud, padres y educadores, promoviendo un manejo integral y adaptado a las necesidades funcionales de cada niño (Hara et al., 2021). Sin embargo, su fiabilidad depende en gran medida de la consistencia con la que los evaluadores clasifiquen a los pacientes, especialmente cuando quienes lo aplican son profesionales en formación, como es el caso de los estudiantes de fisioterapia (Rethlefsen et al., 2022).

La confiabilidad de una herramienta diagnóstica se refiere a la consistencia de los resultados obtenidos cuando se aplica en diferentes momentos, confiabilidad intraevaluador, o por diferentes evaluadores, confiabilidad interevaluador (Martínez Pérez & Pérez Martín, 2023). En el caso del GMFCS, se han reportado diversos estudios que evalúan su confiabilidad en contextos clínicos con profesionales experimentados, encontrando altos niveles de consistencia, especialmente en la valoración Inter evaluador (Ferre-Fernández et al., 2022). Sin embargo, existe una limitada cantidad de estudios que se centran en la aplicación de esta herramienta por estudiantes de fisioterapia, quienes representan un grupo clave en la futura implementación y uso de la GMFCS en diferentes entornos clínicos y comunitarios (Gittinger et al., 2022).

El rol de los estudiantes de fisioterapia en la evaluación motora es particularmente relevante en la práctica clínica temprana. Dado que en el quehacer profesional futuro se enfrentarán con el proceso diario de evaluación motriz de niños con alteraciones del desarrollo, es

importante entender si pueden utilizar de manera confiable herramientas como el GMFCS, que son fundamentales para guiar el tratamiento y la toma de decisiones clínicas en neuropediatría (Ayed et al., 2022). La formación en fisioterapia implica, por lo tanto, la adquisición de competencias no solo teóricas, sino también habilidades prácticas en el proceso de valoración y tratamiento de las disfunciones motoras, y la fiabilidad de su criterio en el uso de estas, es un indicador clave de su preparación para la atención en salud (Zotomayor, 2024).

La aplicación de herramientas de clasificación por parte de este grupo de futuros clínicos podría estar sujeta a variaciones debido a la falta de experiencia, la interpretación subjetiva de los criterios de clasificación o la ausencia de una adecuada supervisión, lo que influiría en la variación de reproducibilidad del GMFCS dependiendo de la formación y experiencia del evaluador (Silva et al., 2016). Es por esto, que el presente estudio tiene como objetivo evaluar la confiabilidad inter e intraevaluador de la GMFCS cuando es aplicada por estudiantes de fisioterapia, centrándose en analizar la consistencia de las respuestas de los evaluadores al clasificar a los niños en los distintos niveles del GMFCS en dos diferentes momentos y en comparación con la clasificación de sus pares.

METODOLOGÍA

La evaluación fue realizada mediante el análisis de videos del comportamiento motor de 20 individuos con diagnóstico previo de PC en edades entre los 18 meses y 18 años, obtenidos de una base de datos de libre acceso. Inicialmente, el análisis lo realizaron dos docentes profesionales de fisioterapia entrenados con más de 10 años de experiencia en el área neuropediátrica, quienes estimaron el nivel de GMFCS de cada uno de los casos en los

videos. Posteriormente los mismos videos fueron evaluados por 20 estudiantes de último nivel de la carrera de fisioterapia, en dos ocasiones con un intervalo de 7 días, donde la duración del proceso total de análisis fue de dos horas para los 20 casos. Los casos fueron proyectados mostrando el nivel funcional más alto de los usuarios, y se proporcionó la edad y diagnóstico clínico de cada uno de ellos para que los estudiantes pudieran tener mejor contexto del caso clínico.

Todos los participantes firmaron el consentimiento informado previo a su participación, y se siguieron las normas éticas que determina la Declaración de Helsinki para la investigación en Seres Humanos.

Para analizar la confiabilidad inter e intraevaluador de la GMFCS aplicada por los estudiantes de Fisioterapia, se utilizaron pruebas estadísticas con la finalidad de determinar el nivel de acuerdo entre diferentes evaluadores y la consistencia de un mismo evaluador en distintas ocasiones. Se procesaron los datos con el programa estadístico SPSS v 28.0.

Con el objetivo de evaluar la confiabilidad interevaluador se realizó el Coeficiente Kappa de Cohen para medir el grado de acuerdo entre evaluadores y para identificar la confiabilidad intraevaluador se aplicó el Coeficiente de correlación intraclass (ICC) para evaluar estabilidad y consistencia de las apreciaciones en el paso del tiempo al aplicar la GMFCS en dos diferentes momentos.

RESULTADOS

Se encontró muy buena reproducibilidad interevaluador, donde el promedio del coeficiente de Kappa de todos los estudiantes fue 0,672 mostrando un acuerdo sustancial entre ellos en función de la escala de interpretación de Kappa de Landis y Koch (Šuster et al., 2023),

que hace referencia a que los valores arrojados entre 0,61 y 0,80 reflejan un acuerdo sustancial. Un error estándar (0,006) corroboró que la estimación de Kappa fue muy precisa, por lo que existe un acuerdo sustancial y estadísticamente significativo ($p < ,001$) entre los evaluadores en la clasificación de los casos analizados, sugiriendo que la identificación de niveles fue consistente y fiable en general (Tabla 1).

Adicionalmente, los niveles 1, 2 y 5 del GMFCS mostraron un alto nivel de acuerdo, con Kappa que varían de sustancial a excelente (0,625 y 0,909), lo que sugiere que estos niveles de GMFCS están bien definidos y son fácilmente identificables por los estudiantes. Por el contrario, los niveles 3 y 4 presentaron un acuerdo moderado a sustancial (0,570 y 0,473), indicando que, aunque hay consistencia en la clasificación de niveles, podría haber áreas para mejorar la claridad en la identificación de niveles de función motriz.

Tabla 1. Acuerdo en categorías individuales, Coeficiente de Kappa

Nivel GMFCS	Probabilidad condicional	Kappa	Asintótica			95% de intervalo de confianza asintótico
			Error estándar	z	Sig.	
1	.735	.690	.011	60.123	<.001	.667 - .712
2	.700	.625	.011	54.512	<.001	.603 - .648
3	.666	.570	.011	49.698	<.001	.548 - .593
4	.551	.473	.011	41.204	<.001	.450 - .495
5	.935	.909	.011	79.255	<.001	.887 - .932

Autor: Autoría propia

En cuanto al Índice de Correlación intraclase, el valor extremadamente alto mostrado en el Alfa de Cronbach (0,996) indica que el GMFCS es extremadamente confiable, con ítems que miden de manera consistente el mismo constructo. De igual manera el ICC también refleja una excelente concordancia entre los evaluadores, tanto en las medidas individuales (ICC = 0,931) como en las medidas promedio (ICC = 0,996), lo que indica que los evaluadores son muy consistentes en sus valoraciones (Tabla 2).

Tabla 2. Coeficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase	Intervalo de confianza 95%	Prueba F con valor verdadero 0			
			Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	.931	.899 - .957	271.357	39	760	<.001
Medidas promedio	.996	.994 - .998	271.357	39	760	<.001

Autor: Autoría propia

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio revelaron una muy buena reproducibilidad interevaluador del GMFCS, con un coeficiente de Kappa promedio de 0,672, lo que sugiere un acuerdo sustancial de la selección del nivel motor funcional de los casos entre los evaluadores según la escala de Landis y Koch (Šuster et al., 2023). Estos hallazgos están se alinean con estudios previos que también han evaluado la confiabilidad del GMFCS. Partiendo por su propuesta y difusión inicial, donde se informaron coeficientes de Kappa similares bajo 0,80, lo que refuerza la validez del GMFCS como una herramienta confiable para clasificar la función

motora gruesa (Palisano et al., 1997). En estudios más recientes, otras investigaciones han encontrado resultados comparables en cuanto a la fiabilidad interevaluador del GMFCS en personal de salud con y sin experiencia, con valores de Kappa que varían ($K=0,83$) y ($K=0,79$ y $K=0,67$) respectivamente, lo que concuerda con los hallazgos del presente estudio (Silva et al., 2016).

En cuanto al análisis de las categorías individuales del GMFCS este estudio mostró una notable consistencia en los niveles 1, 2 y 5, con coeficientes de Kappa que varían de 0,625 a 0,909, lo que sugiere un acuerdo sustancial a excelente. Estos resultados son consistentes con literatura que reporta un mayor acuerdo en los niveles más extremos del GMFCS, donde las características motoras son más fácilmente distinguibles (Hara et al., 2021). Sin embargo, los niveles 3 y 4 presentaron valores de Kappa más bajos, de 0,570 y 0,473, indicando un acuerdo moderado y la dificultad de identificar correcta y consistentemente estos dos niveles de función motriz. Este patrón es similar al observado en otros reportes, donde los niveles intermedios del GMFCS tienden a ser más ambiguos y desafiantes de clasificar (Gittinger et al., 2022), lo que sugiere que los fisioterapeutas en formación podrían requerir de una capacitación adicional en la evaluación de estos niveles, que permitiría mejorar la claridad de los criterios diagnósticos y aumentar la precisión en las evaluaciones futuras.

En cuanto a la fiabilidad intraevaluador, los resultados también fueron sumamente positivos, con un ICC de 0,931 para medidas individuales y 0,996 para medidas promedio, lo que indica una excelente concordancia entre las evaluaciones realizadas por los estudiantes en dos distintos momentos. La alta consistencia observada en este estudio se refleja además en el Alfa de Cronbach de 0,996, confirmando que los ítems del GMFCS son altamente confiables en la evaluación de la función motora. Estos resultados concuerdan con la literatura existente,

que reporta valores elevados de ICC en estudios de fiabilidad del GMFCS, con ICC para medidas individuales que varían entre 0,94 (95% CI 0,88–0,97; I2, 95%) y 0,93 (95% CI 0,85–0,96; I2,95%) (Piscitelli et al., 2021), así como también destacaron la alta fiabilidad del GMFCS, con valores de ICC superiores a 0,80 de excelentes (ICC = 0,93-0,99) a buenos (ICC = 0,89), ($p < ,05$), sugiriendo que el sistema es robusto y aplicable en diferentes contextos clínicos y académicos (Ayupe et al., 2024). Esta concordancia observada reafirma la utilidad del GMFCS como herramienta confiable para clasificar la función motora gruesa en entornos de formación, y sugiere que los estudiantes, son capaces de utilizarlo de manera efectiva.

En comparación con otros estudios (Piscitelli et al., 2019), los resultados obtenidos en cuanto a la fiabilidad inter e intraevaluador son altamente consistentes y robustos, reforzando el valor del uso y aplicación del GMFCS no solo en la práctica clínica, sino también en la formación de futuros profesionales de la salud.

CONCLUSIONES

En conclusión, el GMFCS es un instrumento reproducible, que puede ser utilizado por estudiantes de Fisioterapia para la evaluación de la capacidad funcional de niños diagnosticados con PC. Este estudio confirma la alta fiabilidad del GMFCS cuando es utilizado por fisioterapeutas en formación, especialmente en los niveles más extremos de la clasificación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayed, A. E., Hanna, S., & Abdelazeim, F. H. (2022). Reliability of the TUDS test for children with cerebral palsy. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 27(1). <https://doi.org/10.1186/s43161-022-00104-9>
- Ayupe, K. M. A., Lima, A. L. O., de Alcântara Gomes, G. C., de Sousa, D. S., Camargos, A. C. R., de Carvalho Chagas, P. S., Leite, H. R., Longo, E., & de Toledo, A. M. (2024). Functional classification systems in Brazilian children with cerebral palsy: Reliability and associations between functional levels. *Developmental Neurorehabilitation*, 27(7), 243–250. <https://doi.org/10.1080/17518423.2024.2398158>
- Begum, Mst. R., Hossain, M. A., & Sultana, S. (2019). Gross Motor Function Classification System (Gmfcs) for Children With Cerebral Palsy. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 7(7), 3281–3286. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2019.180>
- Ferre-Fernández, M., Murcia-González, M. A., & Ríos-Díaz, J. (2022). Intra- and Interrater Reliability of the Spanish Version of the Gross Motor Function Measure (GMFM-SP-88). *Pediatric Physical Therapy*, 34(2). https://journals.lww.com/pedpt/fulltext/2022/04000/intra__and_interrater_reliability_of_the_spanish.14.aspx
- Gittinger, F. P., Lemos, M., Neumann, J. L., Förster, J., Dohmen, D., Berke, B., Olmeo, A., Lucas, G., & Jonas, S. M. (2022). Interrater reliability in the assessment of physiotherapy students. *BMC Medical Education*, 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03231-y>
- Hara, Y. B., De Lima, D. G., De Lopes, K. A. T., & Amorim, M. L. de C. (2021). Classificação Da Função Motora Grossa Em Alunos Com Paralisia Cerebral. *Revista*

Da Associação Brasileira De Atividade Motora Adaptada, 21(2), 237–246.

<https://doi.org/10.36311/2674-8681.2020.v21n2.p237-256>

Martínez Pérez, J. A., & Pérez Martin, P. S. (2023). Coeficiente de correlación intraclase.

Medicina de Familia. SEMERGEN, 49(3), 101907.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.semerg.2022.101907>

Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., Wood, E., & Galuppi, B. (1997).

Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39(4), 214–223.

<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x>

Piscitelli, D., Ferrarello, F., Ugolini, A., Verola, S., & Pellicciari, L. (2021). Measurement

properties of the Gross Motor Function Classification System, Gross Motor Function Classification System-Expanded & Revised, Manual Ability Classification System, and Communication Function Classification System in cerebral palsy: a systematic.

Developmental Medicine and Child Neurology, 63(11), 1251–1261.

<https://doi.org/10.1111/dmcn.14910>

Piscitelli, D., Vercelli, S., Meroni, R., Zagnoni, G., & Pellicciari, L. (2019). Reliability of the

gross motor function classification system and the manual ability classification system in children with cerebral palsy in Tanzania. *Developmental Neurorehabilitation*, 22(2),

80–86. <https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1342710>

Rethlefsen, S. A., Hanson, A. M., Ciccodicola, E., Wren, T. A. L., & Kay, R. M. (2022).

Variation in Functional Mobility Within Gross Motor Function Classification System Levels. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 42(4).

https://journals.lww.com/pedorthopaedics/fulltext/2022/04000/variation_in_functional_mobility_within_gross.18.aspx

Sfakianos, T., Chrysagis, N., Skordilis, E., Grammatopoulou, E., Kambas, A., & Giakas, I.

(2019). *Psychometric Properties of the Gross Motor Function Classification System-Expanded and Revised (GMFCS E & R) in Greek Children and Adolescents with Cerebral Palsy*. 3(1), 1–6.

Silva, D. B. R., Dias, L. B., & Pfeifer, L. I. (2016). Confiabilidade do Sistema de

Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e Revisto (GMFCS E & R) entre estudantes e profissionais de saúde no Brasil. *Fisioterapia e Pesquisa*, 23(2), 142–147.

<https://doi.org/10.1590/1809-2950/14396823022016>

Šuster, S., Baldwin, T., & Verspoor, K. (2023). Promoting Fairness in Classification of

Quality of Medical Evidence. *Proceedings of the Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 413–426. <https://doi.org/10.18653/v1/2023.bionlp-1.39>

Wizinsky, A. M., Donawerth, M., Badgley, M., Hemphill-Morytko, B., Laughlin, E., &

Rogan, M. (2023). Stability of the Gross Motor Function Classification System in children with cerebral palsy in the two to four year age band. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 16, 321–329. <https://doi.org/10.3233/PRM-220106>

Zotomayor, M. D. (2024). Measures of Function in Physical Therapy Assessment of Children

with Cerebral Palsy: A Clinical Audit. *Philippine Journal of Physical Therapy*, 3(1), 21–30. <https://doi.org/10.46409/002.xaxb5093>