

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 17/07/2023

## Aplicación de los Procesos de Control Motor y del Análisis Biomecánico al Aprendizaje de Instrumento (M72/56/1/7)

Máster

Máster Universitario en Educación Musical: una Perspectiva Multidisciplinar

MÓDULO

Módulo 2. Asignaturas Específicas

RAMA

Ciencias Sociales y Jurídicas

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Segundo

Créditos

5

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Presencial

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

1. Funcionamiento motor del cuerpo en relación con la ejecución de un instrumento musical.
2. Principios físicos de la ejecución con un instrumento musical: movimiento de músculos y huesos.
3. Fisonomía del cuerpo humano y ergonomía del instrumento.
4. Problemas físicos y patologías en el estudio de los instrumentos musicales.
5. Principios de biomecánica y análisis biomecánico aplicados al estudio técnico de los instrumentos musicales.

La materia “Aplicación de los procesos de control motor y del análisis biomecánico al aprendizaje de la técnica instrumental” aborda los problemas, características, intervenciones y propuestas de aprendizaje de la técnica instrumental desde la perspectiva de los principios y conocimientos que la investigación sobre el aprendizaje y el control de las habilidades motrices ha ido construyendo en los últimos años. Asimismo, presenta las posibilidades de estudio y análisis que el método biomecánico, junto con técnicas de registro fisiológico como el EMG y la FC, tiene a la hora de abordarla investigación en el ámbito de la técnica instrumental en música.



## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG02 - Que los estudiantes posean espíritu crítico que le permita emitir juicios personales sobre la información disponible de la materia de estudio y plantear hipótesis originales y razonables.
- CG03 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar a situaciones novedosas o en contextos poco conocidos los conocimientos teóricos y metodológicos adquiridos.
- CG06 - Que los estudiantes presenten públicamente ideas, hipótesis y resultados de investigación.
- CG08 - Que los estudiantes desarrollen soltura en la obtención y análisis de información de distintas fuentes.
- CG09 - Que los estudiantes puedan redactar trabajos de investigación bien contruidos y plantear estructuras lógicas de proyectos de investigación.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Que los estudiantes sepan caracterizar y definir un problema de investigación en educación musical.
- CE05 - Que los estudiantes sepan establecer los descriptores generales que caracterizan una investigación en Educación.
- CE09 - Que los estudiantes logren asimilar de forma crítica diferentes conocimientos relacionados con la formación recibida en las materias de los módulos teóricos, metodológico y disciplinar.
- CE13 - Que los estudiantes puedan manejar de forma eficaz las nuevas tecnologías de aplicación en la investigación educativa.
- CE14 - Que los estudiantes logren difundir y publicar resultados de investigación relacionados con los trabajos de investigación tutelada y las tesis doctorales.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES



- CT01 - Que los estudiantes aprendan a relacionar los contenidos disciplinares con su aplicación en el desarrollo de un trabajo de investigación empírico.
- CT02 - Que los estudiantes identifiquen la necesidad de aplicar los conocimientos sobre metodología de investigación en ciencias sociales a cualquier diseño de investigación en educación musical.
- CT04 - Que los estudiantes empleen técnicas de búsqueda de fuentes científicas de información de forma amplia y transversal.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Los principios y presupuestos del ámbito del comportamiento motor: Aprendizaje y control motor.
- Los modelos teóricos del Aprendizaje y Control Motor.
- Las variables más relevantes en el estudio del Aprendizaje y Control Motor y su relación con la técnica instrumental en música.

El alumno será capaz de:

- Delimitar las variables de estudio y factores más relevantes en la investigación sobre la técnica instrumental en música desde la perspectiva del Aprendizaje y Control Motor.
- Indagar sobre los procedimientos y técnicas de análisis más relevantes para el estudio de la técnica instrumental en música desde la perspectiva del método biomecánico.
- Presentar los avances que en el estudio de la técnica instrumental en música se han realizado desde la perspectiva del Aprendizaje y Control Motor.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- ☒ Tema 1. Control motor y Aprendizaje motor; delimitación conceptual y su relación con la técnica instrumental en Música.
- ☒ Tema 2. Modelos teóricos del aprendizaje y control motor: presupuestos y fundamentos Variables y factores relevantes desde la perspectiva del aprendizaje y control motor para el estudio de la técnica instrumental en música: los procesos informacionales, el feedback, la organización de la práctica y los procesos cognitivos (percepción, memoria, retención y transferencia).
- ☒ Tema 3. El método biomecánico: fundamentos, presupuestos y aplicabilidad al estudio de la técnica instrumental en música.
- ☒ Tema 4. Variables fisiológicas y su pertinencia en el estudio de la técnica instrumental en música; contracción muscular y frecuencia cardíaca-El registro EMG y de Fc.
- ☒ Tema 5. Estudios sobre la técnica instrumental en música desde la perspectiva del control y aprendizaje motor.

### PRÁCTICO



Práctica 1. Registro de variables fisiológicas de un instrumentista.  
Práctica 2. Registro postural y riesgo de lesión de un instrumentista.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- ✘ Ackermann, B., Adams, R., & Marshall, E. (2002). The effect of scapula tapping on electromyographic activity and musical performance in professional violinists, *Australian Journal of Physiotherapy*, 48, 197-204.
- ✘ Altenmüller, E., Wiesendanger, M., & Kesselring, J. (2006). *Music, motor control and the brain*. New York: Oxford University Press.
- ✘ Anderson, N. A. (1980). *Aim-Directed Movement: improving technique by focusing on hand motion*, *Guitar Player*, 14, 27-28.
- ✘ Baily, J. (1985). *Music Structure and Human Movement*. In P. Howell, I. Cross, and R. West (Eds.) *Musical Structure and Cognition*. London: Academic Press.
- ✘ Baily, J. (1992). "Music Performance, Motor Structure, and Cognitive Models. In *European Studies in Ethnomusicology: Historical Developments and Recent Trends*, editors Max Peter Baumann, Artur Simon, and Ulrich Wegner, 142-158. *Intercultural Music Studies*, series editor. Max Peter Baumann, 4. Wilhelmshaven: Florian Noetzel Verlag.
- ✘ Barriopedro, M<sup>a</sup>. I. y Muniesa, C. (2012). *Análisis de datos en las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. Madrid, Pirámide.
- ✘ Bejjani, F. J. (1987). *A comparative electromyographic and acoustic analysis of vibrato in healthy professional violinists*. Michigan: UMI. Dissertation Publishing.
- ✘ Brown, R., & Palmer, C. (2012). *Auditory-motor learning influences auditory memory for music*. *Auditory-motor learning influences auditory memory for music*. *Memory & Cognition*, 40, 567-578.
- ✘ Brunner, L. (1989). *Fingering and psychomotor development in the child*, *The Flutist Quarterly*, 14, 31.
- ✘ Carlsen, J. (1986). *Motor learning in music: A preface*, *Psychomusicology*, 6 (1-2), 5-6.
- ✘ Cruz, E. G. y Kamper, D. G. (2006). *Kinematics of point-to-point finger movements*, *Experimental Brain Research*, 174, N<sup>o</sup> 1; pg. 29
- ✘ Deecke, L. (1995). *Motor cortical fields and rhythmic coordination of the hands in music performance*. In R. Steinberg (Ed.) *Music and the mind machine: The psychophysiology and psychopathology of the sense of music* (pp. 225-241). Berlin: Springer.
- ✘ Dalla Bella, S., Palmer, C., & Baldwin, G (2003). *Above the piano keys: Cognitive and motor processes in music performance*. Demo presented at ACCAD Open House, May 2, 2003.
- ✘ Daniow, E. (1977). *Physical effects and motor responses to music*, *Journal of research in music*



education,

25 (3),

✘ Das, M. (2001). Motion within music: the analysis of multivariate MIDI data. York: University of York

✘ Delignieres, D. (1998). Apprentissage moteur. Quelques idées neuves. *Revue EPS*, 274, 61-66

✘ Dennerlein, J. T. (1996). Finger flexor tendon forces and the control of finger movements during a

keystroke, Berkeley, University of California

✘ Díaz, N. y Granda, J. (2014). Study of two stroke techniques with transverse movement of the right hand

on classical guitar using surface EMG. *Arts Biomechanics*, 2 (1), 19-32.

✘ Fjellman-Wiklund, A., Grip, H., Karlsson, J. S., & Sundelin, G. (2004). EMG trapezius muscle activity

pattern in string players : Is there variability in the playing technique ?, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33, 347-356.

✘ Fernández, F. J. (2002). El tratamiento de la información.

✘ La necesidad del feedback, <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital, Año 8 - N° 50

✘ Finney, S., & Palmer, C. (2003). Auditory feedback and memory for music performance: Sound evidence

Página 5

for an encoding effect. *Memory & Cognition*, 31(1), 51-64.

✘ Furuya, S., & Kinoshita, H. (2007). Roles of proximal-to-distal sequential organization of the upper limb

segments in striking the keys by expert pianists, *Neuroscience Letters*, 421, 264-269-

✘ Furuya, S., & Kinoshita, H. (2008). Organization of the upper limb movement for piano key-depression

differs between expert pianists and novice players, *Experimental Brain Research*, 185, 581-593.

✘ Gabrielsson, A. (1999). The performance of music. In D. Deutsch (Ed.). *The psychology of music* (2nd ed.,

pp. 501-602). San Diego, CA: Academic Press.

✘ Goebel, W., & Palmer, C. (2013). Temporal control and hand movement efficiency in skilled music

performance. *PLoS One* 8: e50901. doi:10.1371/journal.pone.0050901.

✘ Granda, J., Barbero, J.C. y Rodríguez Cartagena, T. (2004). Las limitaciones informacionales como

variables mediadoras en el aprendizaje de instrumentos musicales: un estudio con el piano.

Motricidad:

*European Journal of Human Movement*, XI, 73-88.

✘ Granda, J., Barbero, J.C. y Lozano, J. (2007). Efecto de las limitaciones informacionales en el aprendizaje

motor en la flauta de pico, *Motricidad: European Journal of Human Movement*, XVII, 131-145.

✘ Granda, J., Barbero, J.C. y Díaz, N. (2006). Diferencias en la actividad EMG de superficie de los flexores

extrínsecos de los dedos medio (M) e índice (I) en la interpretación de una pieza musical con la guitarra

clásica. En J. Granda (Dir.). *Control Motor. Perspectivas actuales y futuras*, Granda Vera.

✘ Granda, J., Barbero, J.C. y Díaz, N. (2007). Aplicación de los principios del aprendizaje motor al estudio de

los niveles de calidad interpretativa de una pieza musical con dos diferentes técnicas en la guitarra

clásica, *Publicaciones*, 37, 55-72

✘ Granda, J., Barbero, J.C. y Rodríguez, E. (2010). La técnica instrumental en música: repetición o variabilidad del movimiento. Análisis de la acción del brazo derecho en chelistas expertos, en R. Reina



(ed.), M. Gomis y S. R. Reinoso. Book de resúmenes del VI Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte.

✘ Díaz, N: y Granda, J. (2013). Study of two stroke techniques with transverse movement of the right hand on classical guitar using surface EMG. *Arts Biomechanics*, 2 (1), 19-32.

✘ Halsband, U., y otros (1994). The role of the perception of rhythmic grouping in musical performance: evidence from motor-skill development in piano playing. *Music Perception*, 11(3), 265-288.

✘ Haueisen, J & Knösche, T. (2001). Involuntary motor activity in pianist evoked by music perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13 (6), 786-792.

✘ Hahnengress, M., & Dieter Böning, D. (2010). Cardiopulmonary changes during clarinet playing *European Journal of Applied Physiology*, 110 (6), 1199-1208.

✘ Hedden, S. K. (1987). Recent research pertaining to psychomotor skills in music, *Bulletin of the Council For Research In Music Education Bulletin*, 90, 25-29.

✘ Highben, Z., & Palmer, C. (2004). Effects of auditory and motor mental practice in memorized piano performance. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 159, 58-65.

✘ Jacobs, D. T. (1997). Effects of teacher feedback to sung tonal patterns on the music self-concept of sixth and seventh grade students categorized by levels of general self-esteem. Dissertation for doctoral thesis. Columbia: University of Missouri.

✘ Kaipainen, M. (1994). Dynamics of musical knowledge ecology: Knowing-what and knowing-how in the world of sounds. *Acta musicologica fennica*, 19. Helsinki: Suomen Musiikkitieteellinen Seura.

✘ Kay, B.A., Turvey, M.T., & Meijer, O.G. (2003). An early Oscillator Model: Studies on the Biodynamics of the Piano Strike (Berstein & Popova, 1930). *Motor Control*, 7 (1), 1-45.

✘ Konczak, J., Velden, H. V., & Jaeger, L. (2009). Learning to play the violin: Motor control by freezing, not freezing degrees of freedom. *Journal of Motor Behavior*, 41 (3), 243-252.

✘ Krampe, R. T. (1991). Maintaining excellence: Cognitive-motor performance in pianists differing in age and skill level. [dissertation]. Berlin: Erziehungs- u. Unterrichtswissenschaften, Freie U.

✘ Lee, S., Carey, S., Dubey, R., & Matz, R. (2012). Intervention program in college instrumental musicians, with kinematics analysis of cello and flute playing. *Medical Problems of Performing Artists*, 27 (2), 85-94.

✘ Maclin, J.P. (1993). The Effect of Task Analysis on Sequential Patterns of Music Instruction, *Journal of Research in Music Education*, 41 (1), 48-56

✘ McArthur, V.H. (1988). An application of instructional task analysis and biomechanical motion analysis to elementary cognitive and psychomotor piano learning and performance (Doctoral dissertation, *Página 6*

Florida State University, 1987). *Dissertation Abstracts International*, 48, 1692A

✘ Meyer, R. K., & Palmer, C. (2003). Temporal and motor transfer in music performance. *Music Perception*, 21, 81-104.

✘ Montes, R., Bedmar, M., & Martín, M.S. (1993). EMG biofeedback of the abductor pollicis brevis



in piano

performance, Biofeedback and Self-regulation, 18 (2), 67-77.

- ☒ Oña, A. y otros (1999). Control y aprendizaje motor, Madrid, Síntesis
- ☒ Ortmann, O. (1929). The physiological Mechanics of Piano Technique. An experimental study of the nature of muscular action as used in piano playing, and of the effects thereof upon the piano key and the piano tone. Londres: Kegan, Trench, Trubner & Co.
- ☒ Palmer, C. (1996). On the assignment of structure in music performance. Music Perception, 14, 23-56.
- ☒ Palmer, C. (2013). Music performance: Movement and coordination. In D. Deutsch (Ed.), The Psychology of Music, Third Ed (pp. 405-422). Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Press.
- ☒ Palmer, C., & Meyer, R. K. (2000). Conceptual and motor learning in music performance. Psychological Science, 11, 63-68.
- ☒ Palmer, C., & Dalla Bella, S. (2004). Movement amplitude and tempo change in piano performance. Journal of the Acoustical Society, 115, 25-90.
- ☒ Palmer, C., & Pfordresher, P. Q. (2000). From my hand to your ear: the faces of meter in performance and perception. In C. Woods, G. Luck, R. Brochard, F. Seddon & J. A. Sloboda (Eds.) Proceedings of the 6th International Conference on Music Perception and Cognition. Keele, UK: Keele University.
- ☒ Pfordresher, P. Q. (2001). Auditory feedback and planning in music performance. Paper presented at the eleventh annual New England Sequencing and Timing (NEST) meeting, New Haven, CT.
- ☒ Pfordresher, P. Q., Palmer, C., & Baldwin, G. (2002, November). Hearing the past, present or future during music performance. Presented at the first Auditory Perception, Cognition, and Action Meeting. Kansas City, Missouri (satellite to the meeting of the Psychonomic society).
- ☒ Pfordresher, P. Q., Palmer, C., & Baldwin, G. (2001). Effects of delayed and advanced auditory feedback on music performance. Presented at the meeting of the Psychonomic Society.
- ☒ Ross, S.E. (1998). Electromyographic and videographic analysis of two left upper extremity support methods in violin or viola players. Michigan: UMI Dissertation Publishing.
- ☒ Shan, G. & Visentin, P. (2003). A quantitative three-dimensional analysis of arm kinematics in violin performance, Medical Problems of Performing Artists, 18 (1), 3-10.
- ☒ Sidnell, R. G. (1986). Motor learning in music education. Psychomusicology, 6 (1-2), 7-18.
- ☒ Summers, J. J., Jennifer A. T., & Young H. K. (1993). The influence of perceptual and motor factors on bimanual coordination in a polyrhythmic tapping task. Psychological research: An international journal of perception, learning and communication, 55 (2), 107-115.
- ☒ Temprado, J.J. (1997). Apprentissage moteur. Quelques données actuelles, Revue EPS, 267, 20-23
- ☒ Visentin, P. & Shan, G. (2003). The kinetic characteristics of the bow arm during violin performance: an examination of internal loads as a function of tempo, Medical Problems of Performing Artists, 8 (3), 91-97.
- ☒ Weber, M. J. (1995). An investigation of selected muscle potential activity in violin/viola



vibrato.

University of North Texas

☒ Williams, A.M., Davids, K., & Williams, J.G. (1999). Visual perception and action in sport, Londres, E & FN

Spon.

☒ Wöllner, C., & Williamon, A. (2007). An exploratory study of the role of performance feedback and musical imagery in piano playing. *Research Studies in Music Education*, 29 (1), 39-54.

☒ Yagisan, N., Karabork, H., Goktepe, A., y Karazeli, N. (2009). Evaluation of three-dimensional motion

analysis of the upper right limb movements in the bowing arm of violinists through a digital photogrammetric method. *Medical Problems of Performing Artists*, 24 (4), 181-184.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Rousseau C, Taha L, Barton G, Garden P, Baltzopoulos V. Assessing posture while playing in musicians - A systematic review. *Appl Ergon.* 2023 Jan;106:103883. doi: 10.1016/j.apergo.2022.103883. Epub 2022 Aug 26. PMID: 36037655.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases presenciales
- MD02 Seminarios y debates orientados
- MD03 Sesiones de orientación
- MD04 Trabajo autónomo y en grupo

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación se realizará del siguiente modo:

☒ Evaluación continua que valorará el nivel de participación y ejecución de las actividades propuestas

☒ Realización de un trabajo de reflexión individual sobre algún contenido de la materia, elegido libremente

☒ Asistencia y participación de los alumnos a clases, así como colaboración activa

#### CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada

establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante,

excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

☒ Nivel de participación 10%

☒ Realización de un trabajo relacionado con los contenidos de la asignatura 80%

☒ Asistencia a clase 10%





### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

☒ Presentación de un trabajo siguiendo el esquema presentado por el profesor relacionado con los contenidos presentados en la asignatura 100%

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará

Página 8

traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

☒ Presentación de un trabajo siguiendo el esquema presentado por el profesor relacionado con los contenidos presentados en la asignatura 100%

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Se utilizarán como materiales de enseñanza recursos electrónicos (ordenador portátil, proyector de vídeo, pizarra electrónica), y bases de datos y revistas electrónicas como material de consulta de los alumnos.

Asimismo, durante la realización de las horas prácticas se utilizarán sistemas de análisis del movimiento humano (software Kinescan), sistema de registro y análisis EMG (I330 de 12 canales y software USE2) y sistema de registro y análisis de la Fc (Pulsómetros polar).





Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

