

El movimiento en la música. Parámetros de articulación y simulación ideomotora.

Epele, Juliette y Martínez, Isabel Cecilia.

Cita:

Epele, Juliette y Martínez, Isabel Cecilia (Julio, 2011). *El movimiento en la música. Parámetros de articulación y simulación ideomotora*. X Encuentro de Ciencias Cognitivas de la Música, Buenos Aires.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/martinez.isabel.cecilia/62>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pGAb/mqd>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

EL MOVIMIENTO EN LA MÚSICA

Parámetros de articulación musical y simulación ideomotora

JULIETTE EPELE E ISABEL CECILIA MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Resumen

El presente trabajo ofrece una investigación empírica acerca de la relación entre música y movimiento corporal, en base al análisis de los vínculos entre la intención gestual del ejecutante y la simulación ideomotora de los oyentes (músicos/ no-músicos) de distintos tipos articulatorios del sonido precisada mediante descriptores lingüísticos relativos a la calidad del movimiento. A los fines de un análisis detallado de la producción y recepción de la articulación musical se efectuó, al mismo tiempo, un registro MIDI de la interpretación del pianista. Los resultados revelan diferencias en la experiencia de movimiento corporal asociado a la articulación *legato* y *staccato*, así como en la valoración de los adjetivos sugeridos para la tarea. Esto mismo se refleja en el análisis de la performance del ejecutante, de cuya complejidad da cuenta la combinatoria de los parámetros implicados. Finalmente, un análisis comparado entre los grupos sustenta la hipótesis de que la experiencia musical favorece el desarrollo y acceso a las claves distales de la ejecución musical contenida en las formas sónicas en movimiento.

Abstract

This paper presents an empirical investigation about the relationship between music and body movement, based on the analysis of the links between the gestural intentions of the performer and the ideomotor simulation of the listeners (musicians and non-musicians). The production and perception of two different types of sound articulation (*legato* and *staccato*) was analyzed and tested by means of the use of linguistic descriptors, relative to the quality of movement. In order to study in detail the production of articulation in performance, the pianist interpretation of MIDI recorded. Performance analysis reveals the complexity involved in the production of both articulatory types as informed by the combination of the parameters implied. Perception results also show significant differences in the participants' experience of the quality of movement associated to *legato* and *staccato* articulation, as informed by the use of the different adjectives. Finally, a comparative analysis between groups supports the hypothesis that musical experience primes both the development and access to the distal cues of music performance that are contained in the music as a sonic form in movement.

Fundamentación

Diversos experimentos han demostrado que las intenciones expresivas de los músicos se reflejan en la estructura de la música (Gabrielsson y Lindström 2001) y en las señales que pueden extraerse de cada interpretación musical (Juslin 2001). Pero, lo que no queda claro es cómo opera el mecanismo de decodificación de dichas intenciones y cómo el oyente puede tener conocimiento de una intención particular codificada en la música. Algunos teóricos asumen una concepción enactiva de la cognición musical sugiriendo un reclutamiento del sistema motor o de la competencia motora en la percepción (Windsor 2004, Clarke 2005, Reybrouck 2005, López Cano 2006, Leman 2008). Esto es, la integración y retroalimentación de los mecanismos sensorio-motores concebidos como inseparables, mutuamente informativos y determinantes en la estructuración del conocimiento, de forma tal que la percepción se constituye en acción perceptivamente guiada (Varela y col. 1991, en Reybrouck 2005). Conforme a ello, el sonido no es sino el resultado de nuestras acciones ejecutadas o manifiestas, aunque también simuladas o ideadas dada la evidencia de activación de neuronas espejo a partir de acciones parcialmente encubiertas (Umiltá y col., en Gallese 2007e) que prueban que el acoplamiento entre los sistemas perceptivo y motor no siempre tiene lugar. De ahí que, los autores refieran a la simulación motora o *ideomotora* (Reybrouck 2001b, 2005) como al proceso por el cual podemos concebir virtualmente una acción aún cuando el contenido perceptivo o propioceptivo no está presente, o no es suficiente, ni relevante. En música, la posibilidad de imaginar y proyectar nuestros movimientos corporales a través del tiempo y el espacio alude a la capacidad del oyente de

Alejandro Pereira Ghiena, Paz Jacquier, Mónica Valles y Mauricio Martínez (Editores) *Musicalidad Humana: Debates actuales en evolución, desarrollo y cognición e implicancias socio-culturales*. Actas del X Encuentro de Ciencias Cognitivas de la Música, pp. 509-519.

© 2011 - Sociedad Argentina para las Ciencias Cognitivas de la Música (SACCoM) - ISBN 978-987-27082-0-7

experimentar el sonido como si estuviera directamente implicado en su producción, así como en la ejecución anticipar y preparar programas de acción en tanto conjunto de representaciones que permiten la coordinación fluida y flexible de los movimientos (Shaffer 1982). Esta concepción puede verse validada por estudios de comportamiento (Meltzoff 1985, 1990, Meltzoff y Moore 1998, en Leman 2008) y por la evidencia de que acción y percepción comparten códigos neuronales (Gallese y col. 1996, Rizzolatti y col. 1997, Gallese y Goldman 1998, Iacoboni y col. 2005).

El enfoque basado en la acción, al mismo tiempo, reconoce una alternativa a la práctica de significación. Nuestro entendimiento del mundo y la atribución de significado remiten, en este caso, a una intencionalidad corporeizada que orienta y organiza nuestra interacción corporal con el ambiente físico. Estudios recientes sobre cierto tipo de neuronas espejo demostraron que el comportamiento de las mismas obedece específicamente a la intencionalidad u objetivo distal y primordial al que la acción se encuentra asociada (Fogassi y col. 2005, en Gallese 2007e) y no, en cambio, a la identidad del agente, al objeto pretendido, los efectores involucrados o la cinemática del gesto. Lo que sugiere que el conocimiento del significado intencional de una acción es intrínseco al proceso perceptivo/ejecutado y no derivado de este, consecuencia de la evidencia holística que cada acto motor refleja en una secuencia de acciones y de situaciones particulares. Cuando vemos el gesto o la acción del otro, sencillamente vemos la alegría o el enojo, es decir, la emoción o intención reflejada en su rostro, postura, gesto o acción; de modo que, los significados se presentan indistinguiblemente fusionados e inseparables de sus procesos de producción. Y en este marco, es posible también entender la música como un objeto intencional susceptible de ser captado en forma de acciones, y consiguientemente, en forma de resíntesis corporeizada (Leman 2008). Los estímulos sónicos próximos son transformados mediante de actividad sensorio-motora en un objeto imaginario - o evento distal - con cualidades, valencias e intenciones que se expresan en los movimientos internos no visibles, o en nuestras acciones corporales visibles relativas a dicho proceso. De manera tal que, el movimiento deviene en acción relevante, y consecuentemente, en un percepto de acción intencionada hacia la energía física de la música. Obviamente, la música no es otro sujeto humano, no obstante provee cambios en la energía asociados a acciones corporales que pueden ser emulados como resonancias motoras, y aún predichos. Lo que posibilita una interacción del sujeto con la música - en tanto agente social virtual - que permite la decodificación de la intención gestual del ejecutante contenida en las formas sónicas en movimiento. En tal sentido, la música funciona como un interpretante (López Cano 2011) que traduce los elementos de su propio sistema sónico a otro sistema potencialmente interpretante - el gestual - con el que interactúa y colabora durante la emergencia de sentido, desarrollando signos de la misma materia, pero con diferente articulación.

Respectivamente, la adquisición y predicción de trayectorias de movimiento y de acciones dirigidas a una meta hacia la expresividad forman parte importante de la actividad del músico ejecutante para manejar la música como información expresiva; razón por la que, los ejecutantes músicos pueden entender claves distales más elaboradas en base a representaciones desarrolladas en el ejercicio de la práctica específica (Repp y Knoblich 2004, en Leman 2008). Según Leman, la intención gestual del intérprete se traduce en las acciones corporales de ejecución musical cuyas propiedades físicas mensurables - temporalidad, dirección y velocidad - permiten la comunicación de significado emocional. No obstante, ésta también podría ser holísticamente expresada a través de características más general vinculadas con el uso de descriptores sinestésicos. En efecto, nuestra capacidad de percepción transmodal facilita la coordinación para una síntesis interpretativa gestual entre sonido y movimiento corporal a través del tiempo, como expresión de la inmediatez de una percepción cualitativa, reforzada y modulada por la continuidad de una percepción dinámica; síntesis perceptiva y cognitiva de la que emerge el carácter expresivo, y potencial comunicativo del gesto humano (Hatten 2006). A propósito, este trabajo tiene por fin abordar el estudio de la relación entre música y movimiento corporal, a partir del análisis de posibles vínculos entre la intención gestual del ejecutante y la simulación ideomotora de distintos tipos articulatorios del sonido. Se plantean como hipótesis, diferencias entre músicos y no-músicos en la decodificación de los aspectos expresivos de la ejecución.

En este contexto, los estudios que se ocupan de medir y dar cuenta de las propiedades de la ejecución musical indican que el intérprete modifica un conjunto de parámetros para el control de la complejidad de la performance, complejidad a la que usualmente en el campo musicológico se alude con términos tales como "articulación" del sonido. Los mismos revelan que el ejecutante modifica la duración de las notas de acuerdo al registro, la digitación y la métrica - entre otros parámetros - con el objeto de producir un "mismo" tipo de articulación, por caso *stacatto* (Repp 1998), así como en *legato*, dan cuenta de un incremento del tiempo de superposición entre los sonidos conforme a la duración de las notas; lo que evidencia que los ejecutantes ejercen un control estratégico en el transcurso de la ejecución musical a modo de una dimensión expresiva continua (Repp 1994, 1997). Por otro lado, se advierten discrepancias entre la percepción y la producción de la articulación *stacatto* (Repp 1998). No obstante, si bien se asume que las causas motoras inherentes juegan un rol en el modo que el



ejecutante controla los mecanismos articulatorios durante la ejecución, es poco lo que se sabe acerca del aprovechamiento que los oyentes hacen de los aspectos cinéticos para la construcción de sentido de los distintos tipos articulatorios a través de la audición. Luego, los trabajos de J. Davidson (2007, 2002) acerca del rol del movimiento expresivo y los gestos del ejecutante en relación a la estructura de la música muestran que es esencialmente la calidad, y no el movimiento específico, lo que permite la detección de las intenciones musicales expresivas. En tanto que, un estudio sobre la manera en que parámetros musicales opuestos afectan la imagen mental de movimiento de los oyentes músicos (Eitan y Granot 2004), obtuvo por resultado asimetrías de asociación en la relación sonido y dirección espacial del movimiento corporal imaginado, según el caso.

Por último, este trabajo presenta una investigación empírica sobre la manera en que los oyentes asocian la articulación musical con imágenes mentales de movimiento corporal, precisadas a través de descripciones lingüísticas relativas a la calidad del movimiento. Para ello, se recurre a las categorías descriptivas cinéticas del sistema notación y análisis de Rudolf Laban LAM (1879-1958), dirigido al estudio del movimiento corporal humano en términos de su calidad, como expresión de los procesos internos del individuo. Según Laban, el movimiento se encuentra indisolublemente ligado a un esfuerzo o impulso motor que le da origen, y que constituye su aspecto interior. Este esfuerzo se manifiesta en las acciones corporales a través de los elementos de tiempo, espacio, peso y flujo. Los elementos o categorías no siempre son todas significativas, aunque sí determinantes, según el modo en que se combinen, de los matices particulares que caracterizan al movimiento expresivo.

Objetivos

(i) Encontrar posibles vínculos entre la intención gestual del ejecutante y la simulación ideomotora de los oyentes. (ii) Indagar las relaciones existentes entre las descripciones verbales de la calidad gestual del movimiento en la ejecución y la imaginación motora tal como surge de la experiencia receptiva del oyente.

Metodología

Sujeto

Participan del experimento 1 pianista profesional hombre y 60 oyentes repartidos en 2 grupos: i) músicos o estudiantes de música que cursaron y aprobaron formalmente cuatro años de la asignatura Instrumento (15 varones y 15 mujeres, entre 18 y 74 años de edad, media = 36.17) y ii) no-músicos (9 varones y 21 mujeres, entre 15 y 50 años de edad, media = 27.33).

Estímulo

El estímulo consiste en dos variaciones de cuatro ejemplos musicales ejecutados al piano (8 en total), que reproducen cambios relativos a la articulación musical *legato* y *staccato*, conforme le fue solicitado al intérprete.

Las piezas elegidas: "Pequeño Vals" Op.27 No.1, "Canción de cuna" Op.39 No.4, "Juego" Op.39 No.5 de Dmitri Kabalevsky, y "Pequeña pieza" Op.68 No.5 (c.1-16) de Robert Schumann son ejemplos de obras originales para piano, escritas en la tonalidad, en el registro central, rítmicamente uniformes y con un mismo modo articulación (*legato* o *staccato*) a lo largo de la pieza, presentando singularmente una textura de melodía ("Juego"), melodía octavada ("Canción de cuna") y melodía con acompañamiento imbricado ("Pequeño Vals") y continuo ("Pequeña pieza"), en métrica de $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{4}{4}$ y $\frac{3}{8}$, respectivamente.

Aparatos

El estímulo fue creado en un piano eléctrico Yamaha P250, y simultáneamente registrado como tracks independientes en formato .wav con grabador digital Zoom Z2, y .wrk mediante programa Cakewalk Pro Audio 9.0, que permite visualizar y cuantificar ataque, duración e intensidad del sonido.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS 17.0 para Windows.

Procedimiento

Tras una breve instrucción, los oyentes participaron voluntariamente de la audición de los 8 ejemplos musicales propuestos como estímulo (presentados en orden variado). Se les preguntó si, para cada caso, podían imaginar el movimiento corporal de ejecución - movimiento de las manos del pianista - que acompaña aquello que se escucha, y luego se los invitó a describirlo categorizando 20 pares de adjetivos opuestos (tabla 1) mediante una escala de 5 grados. Los pares preseleccionados responden a las categorías LAM: Tiempo/Espacio/Peso/Flujo (5 pares por categoría, presentados en orden diferente). Finalizada la tarea, se los consultó acerca del grado de identificación con los pares

de adjetivos, y ante nula o mínima identificación, por alternativas descriptivas más adecuadas a su experiencia de audición.

Por su parte, el pianista interpretó en el piano los ejemplos musicales, y luego participó de la misma tarea de categorización que los oyentes, a fin de poder obtenerse conocimiento explícito de sus acciones intencionadas hacia la música.

Pausado	Precipitado
Corto	Largo
Regular	Irregular
Continuo	Discontinuo
Anticipado	Repentino
Horizontal	Vertical
Chico	Grande
Recto	Curvilíneo
Directo	Indirecto
Contraído	Expandido
Liviano	Pesado
Flotante	Aplomado
Débil	Fuerte
Blando	Duro
Amortiguado	Acentuado
Suelto	Sujetado
Calmo	Agitado
Distendido	Tenso
Ágil	Torpe
Libre	Controlado

Tabla 1. Lista de pares de adjetivos opuestos seleccionados. Los primeros cinco pares corresponden a la categoría "tiempo", los segundos cinco a la categoría "espacio", los terceros cinco a la categoría "peso", y los últimos a la categoría "flujo".

Resultados

Registro MIDI

Para el procesamiento de los datos obtenidos en registro MIDI se calculó, inicialmente, el intervalo de tiempo entre ataques sucesivos (ITEA) y estimó la diferencia entre la duración de la nota y el ITEA correspondiente, obteniéndose, de este modo, el tiempo de superposición entre los sonidos (TSES). La figura 2 muestra los resultados para cada una de las obras tomadas como estímulo.

En segundo lugar, se realizó un análisis de varianza de medidas repetidas para los factores articulación, intensidad y obra que arrojó diferencias significativas para la articulación ($F=946.400$, $p < .000$) y la intensidad ($F=175.609$, $p < .000$); del mismo modo que las interacciones entre articulación y obra ($F=28.299$, $p < .000$) (Figura 3), e intensidad y obra ($F=16.812$, $p < .000$) (figura 4) también resultaron significativas. Esto quiere decir que el ejecutante varió consistentemente la intensidad y el tiempo de superposición entre los sonidos según la articulación y que, al mismo tiempo, la variabilidad fue diferente en cada obra. A modo de ejemplo, el gráfico sobre articulación *legato* correspondiente a la "Canción de cuna" de D. Kabalevsky (figura 2) exhibe el modo en que el TSES se organiza en un patrón de superposición/no superposición entre pares de sonidos a lo largo de toda la pieza.

Finalmente, con el fin de indagar la relación entre la intensidad y la producción articuladora, se estudió la asociación entre ambas variables realizándose una prueba de correlación bivariada cuya R de Pearson resultó significativa para *legato* ($.175$, $p < .01$) y para *stacatto* ($.121$, $p < .05$); indicando que el ejecutante varía consistentemente la intensidad para la generación de la articulación deseada, a la vez que informa acerca de la manifestación de un mecanismo de cuya complejidad no alcanzan a dar cuenta las denominaciones de uso frecuente relativas al campo de la expresión musical. Esto confirma hallazgos de estudios anteriores y proporciona evidencia acerca del control estratégico que ejerce el ejecutante sobre los tiempos de superposición del toque y la dinámica, entre otros factores, en tanto dimensiones que informan sobre la complejidad expresiva de la performance interpretativa.

EL MOVIMIENTO EN LA MÚSICA

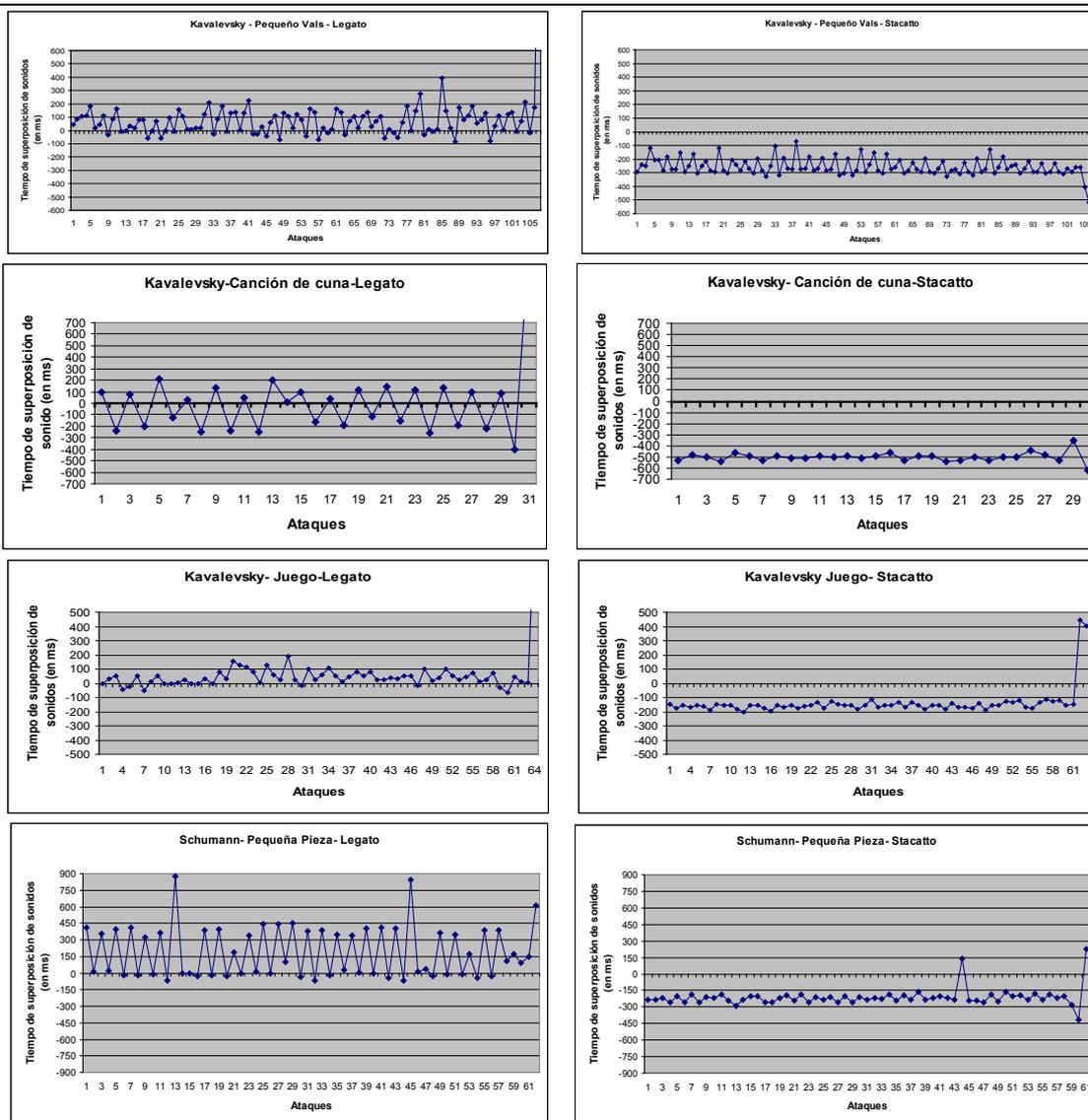


Figura 2. Análisis del TSES de los 4 ejemplos musicales versión legato (gráficos de la columna izquierda) y staccato (gráficos de la columna derecha). Los valores positivos corresponden a la producción del legato y los valores negativos a la del staccato.

Articulación

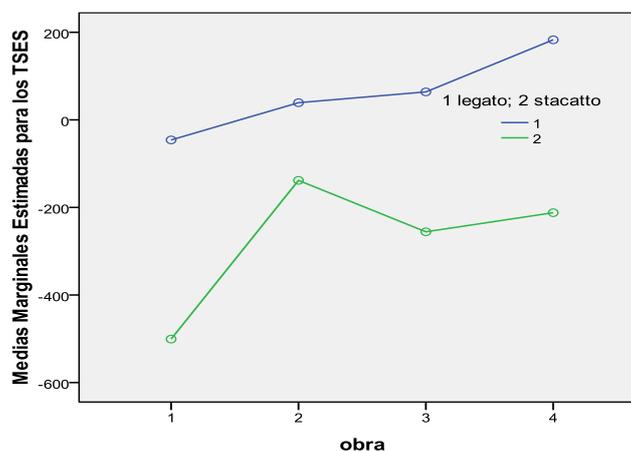


Figura 3. Gráfico de las medias estimadas para los TSES en cada tipo articulatorio. Se observan con claridad las diferencias en el tiempo de superposición.

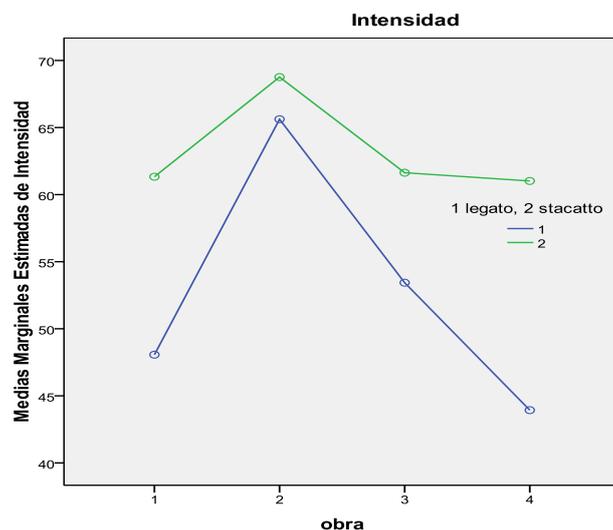


Figura 4. Gráfico de las medias estimadas para la Intensidad en cada tipo articulatorio. En todos los casos la producción de la articulación staccato incrementa el valor de dicho parámetro.

Respuestas de los sujetos

Una análisis de varianza de medidas repetidas para las variables obra, articulación (*legato*, *staccato*) y palabra (adjetivos), como factores intra-sujetos, y experiencia musical, como factor entre sujetos arrojó diferencias significativas para obra ($F=12.491$, $p<.000$), articulación ($F=67.225$, $p<.000$) y palabra ($F=19.499$, $p<.000$), en tanto que la experiencia musical fue marginalmente significativa ($F=4206$, $p<.048$). De igual modo, las interacciones entre obra y articulación, obra y palabra, articulación y palabra, y palabra y experiencia musical también fueron significativas, en tanto no lo fueron: obra y experiencia musical, y articulación y experiencia musical. Y, finalmente, la interacción: obra, palabra y experiencia musical fue significativa, contra: obra, articulación y experiencia musical, y articulación, palabra y experiencia musical, que no lo fueron. Con ello, los resultados reflejan que: (i) en términos generales, la experiencia de movimiento corporal de los sujetos asociada a *legato* es diferente de la asociada a *staccato*, (ii) la valoración de los pares de adjetivos es independiente una de otra, y (iii) la experiencia de recepción de estas variables es diferente en relación a las obras, independientemente de la condición músico o no-músico. Así como, respecto de las interacciones entre los factores: (iv) las palabras se valoran de modo diferente de acuerdo al tipo articulatorio y la obra, siendo esta valoración independiente de la experiencia musical. Al respecto, el gráfico de la figura 5 muestra los resultados de la interacción entre articulación y palabra, representando con valor negativo las respuestas que se inclinaron por los adjetivos que en la figura 1 se ubican a la izquierda, con valor 0 las centrales, y con valor positivo las que se inclinaron por los adjetivos que en la figura 1 se ubican a la derecha. Como puede verse, la adjetivación de la experiencia de movimiento asociado a *legato* o a *staccato* en relación a los pares 1, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 20 es opuesta; de forma tal que, por ejemplo, el movimiento asociado a *legato* resulta “expandido”, en tanto que el asociado a *staccato*, “contraído”. Así como, en relación a los restantes pares, muestra diferencias de grado, reflejando una experiencia de movimiento más largo, regular, continuo, grande, indirecto y ágil en *legato* que en *staccato*.

Aunque con una significación marginal, la experiencia musical parece tener algún efecto en el modo en que los sujetos valoran las palabras según la articulación del sonido. Las medias de las respuestas de los músicos contrastadas con las de los no-músicos revelan que, por un lado, cada uno se basó en distintos pares de palabras y que, por el otro, valoró de modo diferente los mismos pares para la caracterización de su experiencia de movimiento asociada bien a *legato*, bien a *staccato*. La tabla 2 muestra los resultados en relación a los pares de adjetivos que resultaron excepcionalmente significativos. Como en el gráfico anterior, el valor negativo remite a las respuestas que se inclinaron por los adjetivos que se presentan a la izquierda, y el positivo a las que se inclinaron por los adjetivos que se presentan a la derecha. De este modo, para los músicos el movimiento corporal es largo, anticipado, horizontal y liviano en *legato*, y corto, repentino, vertical y pesado en *staccato*, en tanto que para los no-músicos es, por ejemplo, marcadamente liviano en *legato* y más pesado en *staccato*.

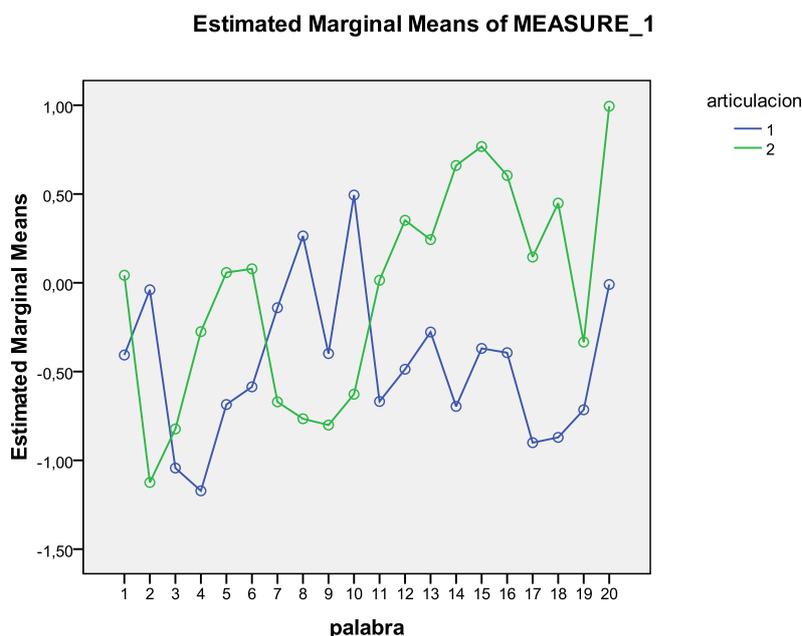


Figura 5. Gráfico de las medias estimadas para cada par de adjetivos (Palabra) según *legato* (azul) y *staccato* (verde), correspondiendo: 1-pausado/precipitado, 2-corto/largo, 3-regular/irregular, 4-continuo/discontinuo, 5-anticipado/repentino, 6-horizontal/vertical, 7-chico/grande, 8-recto/curvilíneo, 9-directo/indirecto, 10-contraído/expandido, 11- liviano/pesado, 12-flotante/aplomado, 13-débil/fuerte, 14-blando/duro, 15-amortiguado/acentuado, 16-suelto/sujetado, 17-calmó/agitado, 18-distendido/tenso, 19-ágil/torpe, 20-libre/controlado.

	Corto/ Largo	Anticipado/ Repentino	Horizontal/ Vertical	Liviano/ Pesado
Músicos	0.1; -1.2	-0.45; 0.075	-0.45; 0.37	-0.6; 0.02
No-músicos	-0.2; -1.1	-0.82; -0.22	-0.77; -0.4	-0.8; 0.20

Tabla 2. Medias estimadas para músicos y no-músicos respecto de las versiones *legato* (azul) y *staccato* (verde) según los pares de adjetivos que se indican en cada columna.

Por último, a los fines de confrontar las respuestas de los músicos y los no-músicos con las del pianista, se construyó el siguiente indicador:

$$I_j^M = \sum_k \sum_{i=1}^{20} 1\{ |a_{ikj} - a_{ikj}^*| > 1 \}$$

siendo $1\{\}$ una función que vale 1 cuando se cumple la condición requerida entre las llaves, a_{ij} la respuesta de los oyentes respecto del par de atributos i (1 a 20) para k (obra) según j (*legato* o *staccato*), y a_{ij}^* la respuesta del ejecutante respecto del atributo i para k según j . De este modo, I_j es un indicador de las diferencias entre las respuestas de los oyentes y la del pianista. Si la respuesta del sujeto-oyente coincide en todos los atributos con la del ejecutante, es decir, que sus respuestas no difieren en más de una unidad, entonces $I_j = 0$, en tanto que si no coinciden en ninguno, $I_j = 80$ (correspondiente a los 20 pares de atributos para las versiones *legato* o *staccato* de las cuatro obras, indistintamente).

Los resultados obtenidos para *legato* (tabla 3) indican una diferencia de medias entre las respuestas de los músicos y los no-músicos de 2.37, lo que significa que los primeros se aproximaron más que los no-músicos al ejecutante. Esto mismo puede apreciarse gráficamente por estimación de las densidades mediante aplicación del método no paramétrico de Kernel (Figura 6) que muestra un corrimiento a la izquierda en la distribución de las respuestas de los músicos respecto de las de los no-músicos. En relación a ello, si bien los músicos tuvieron una apreciación en promedio más cercana a la del ejecutante, ambas distribuciones fueron muy similares en esta versión. Y, si se realiza un test de diferencia de medias entre la media músicos y de no-músicos se tiene que el estadístico es igual a $t_{58} = 1,0388$ que indica que no habría diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para la versión *legato*.

	Obs.	Media	S. D.	Mínimo	Máximo
Músicos	30	17.60	8.74	3	39
No-músicos	30	19.97	8.91	7	40
Diferencia		2.37			

Tabla 3. Índice de diferencias para las versiones *legato*.

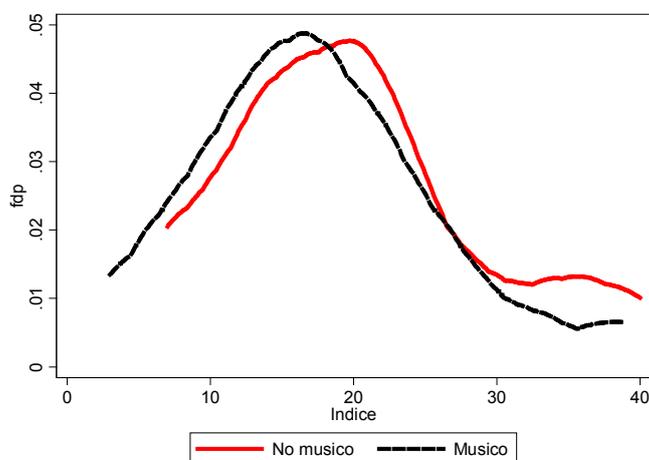


Figura 6. Función de densidad del índice por Kernel para las versiones *legato*.

En cuanto a los resultados obtenidos para *staccato*, la diferencia de medias entre grupos fue claramente notoria: 6,13, y al igual en el caso anterior, la cercanía respecto del pianista, a favor de los músicos (tabla 4, figura 7).

	Obs.	Media	S. D.	Mínimo	Máximo
Músicos	30	18.77	8.60	1	36
No-músicos	30	24.90	10.86	6	55
Diferencia		6.13			

Tabla 4. Índice de diferencias para las versiones *staccato*.

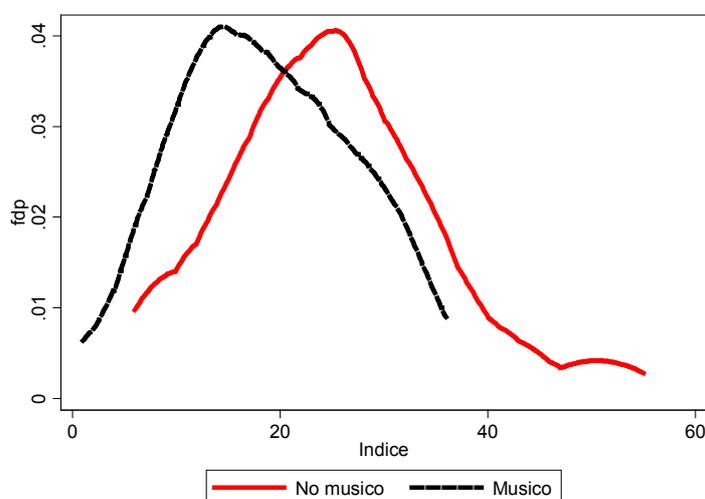


Figura 7. Función de densidad del índice por Kernel para las versiones *staccato*.

Adicionalmente puede decirse que los no-músicos se alejaron en promedio mucho menos del pianista en *legato* que en *staccato*, mientras que los promedios de los músicos fueron similares en ambas versiones.

Si repetimos el test de diferencia de medias para *staccato* se tiene que el estadístico es igual a $t_{58} = 2,4257$, lo que indica una diferencia significativa entre músicos y no-músicos en un grado de significatividad del 99%.

Sobre los pares de adjetivos preseleccionados

Finalizada la tarea, se consultó a los participantes acerca de su grado de identificación con los 20 pares de adjetivos propuestos. Como resultado, se destaca el hecho de que sólo se obtuvieron observaciones relativas a los adjetivos referidos a la caracterización espacial del movimiento corporal: 6-horizontal/vertical, 7-chico/grande, 8-recto/curvilíneo, 9-directo/indirecto, y 10-contraído/expandido. Respecto de estos 5 pares, muchos músicos y la mayoría de los no-músicos solicitaron explicación en relación al par: 9-directo/indirecto y aún así, muchos declararon responder sin llegar a comprender exactamente a qué refería dicha caracterización. Luego, entre los restantes cuatro pares 6-horizontal/vertical fue el más criticado por los no-músicos bajo la idea - según manifestaron - de que la música es horizontal (N=9, M=2) y luego 8-recto/ curvilíneo (N=6), 7-chico/ grande (N=3) y 10-contraído/expandido (N=2) en menor grado.

Ante la demanda de alternativas descriptivas más ajustadas a su experiencia de movimiento corporal, sólo se obtuvieron 2 sugerencias: redondo/angular y saltarín/arrastrado.

Discusión

El presente trabajo se propuso estudiar a través de la experiencia perceptiva de los oyentes su conocimiento acerca de las intenciones expresivas del intérprete, materializadas en la producción articuladora de la ejecución musical. Para ello, se postuló que en la experiencia perceptiva intervienen mecanismos de simulación de índole ideomotora con los que el oyente decodifica la información emergente de la parametrización que el intérprete utiliza para producir y comunicar la articulación en la ejecución. Se utilizó como herramienta de testeo un conjunto de 20 pares de descriptores verbales que comunican atributos del movimiento, relativos al tiempo, al espacio, al flujo y al peso, todos ellos entendidos como susceptibles de dar cuenta del registro ideomotor aludido. Además, se consideró el potencial efecto que el grado de formación musical podía tener en la experiencia del participante durante la tarea. Se encontró que la simulación motora puesta en juego en la estimación de los tipos articulatorios, tal como es expresada mediante el uso de los descriptores citados, es independiente de la condición de músico/no músico del participante, a juzgar por las respuestas brindadas por ambos blancos de población. Una posible explicación podría estar vinculada al hecho de que la herramienta de testeo aludida - descripción verbal, o adjetivación - podría no ser lo suficientemente precisa, o bien no dar cuenta de cuestiones técnicas específicas como para reflejar diferencias de apreciación entre músicos y no-músicos. Sin embargo, cuando se comparó la experiencia de los participantes con la experiencia del intérprete acerca de su propia performance - comunicada a los investigadores por medio de los mismos descriptores que los participantes en el estudio - se halló mayor cercanía de los músicos al ejecutante, en particular en las repuestas referidas a la versión *legato*, que a la *staccato*. Esto sustenta la hipótesis de que la experiencia musical favorece un acceso a las claves distales de la ejecución, porque permite, gracias a la adquisición y predicción de las trayectorias de movimiento intencional que brinda la experiencia de la práctica específica, decodificar la calidad del movimiento a través de las claves proximales emergentes de la audición de la forma sónica. Así, a partir de la experiencia de las señales auditivas se accede por el desarrollo ideomotor, a las claves distales antes mencionadas.

Por otra parte, los resultados mostraron que la variable Palabra, vale decir, los 20 adjetivos preseleccionados, se usaron o funcionaron de manera independiente unos de otros. Podría esto referir al hecho de que los adjetivos propuestos como descriptores para las cuatro categorías Laban son susceptibles de admitir subcategorías que habrían de funcionar con independencia, combinándose, como sugiere el propio Laban, para producir matices particulares del movimiento expresivo. De hecho, los análisis del timing y la dinámica de las ejecuciones de los tipos articulatorios muestran que el ejecutante controla estratégicamente un conjunto de parámetros para producir *legato* y *staccato*, de cuya complejidad no informan las denominaciones estándar utilizadas en el campo musicológico. Por otro lado, si atendemos al uso que el ejecutante hace del tiempo de superposición entre sonidos cuando elabora el tipo articulatorio en cada pieza, encontramos un grado de variabilidad tal que indica que el concepto *articulación* no es unívoco para el intérprete, en los sentidos *intra-*, ni *inter-opus*. Por lo tanto, no sorprenden las diferencias encontradas en las valoraciones entre palabras, como tampoco entre los grupos de sujetos.

El hecho de que no se hallaran regularidades entre las respuestas no invalida la existencia de una experiencia corporeizada de la audición musical, puesto que los resultados sí evidenciaron diferencias relativas a la experiencia de movimiento corporal asociado a los tipos articulatorios *legato* y *staccato*. Esto se ve, por ejemplo, (i) en los contrastes u oposiciones encontrados para ambos tipos articulatorios en relación a 14 de los pares de adjetivos o atributos, y (ii) en las diferencias de grado

en la valoración de las palabras para la descripción de la experiencia de movimiento de los músicos y de los no-músicos.

Curiosamente, la adjetivación contrapuesta u opuesta se da mayormente en los pares de adjetivos relativos a las categorías “peso” y “flujo” (Figura 5), categorías con las que los sujetos se identificaron más – de acuerdo con lo que declararon cuando les fue requerida su opinión – lo que podría sugerir que estas categorías son más generales y permiten una mejor descripción de la idea general de movimiento corporal asociado a la música, y no de la idea específica de movimiento corporal relativa a la ejecución musical. A diferencia de los no-músicos, los músicos describieron su experiencia de movimiento asociado utilizando los adjetivos de la categoría “espacio” relativos a la dirección 6-horizontal/vertical, así como los de la categoría “tiempo”, referidos a la preparación 5-anticipada/repentina y la duración 2-corto/largo del movimiento corporal intencionado, mientras que los no-músicos no lo hicieron. De hecho, muchos músicos refirieron, a su vez, a la idea de que la música es horizontal, evidenciando un Modelo Cognitivo Idealizado (Lakoff 1987) de LA MUSICA ES MOVIMIENTO EN EL TIEMPO, y LA MUSICA RECORRE UN CAMINO (Johnson 2007). Lo que muestra que no pudieron separar la música del movimiento, hecho que en lugar de interpretarse como una dificultad de percepción o imaginación – como podría eventualmente ocurrir en un enfoque cognitivista clásico – puede ser interpretado aquí como el resultado de las proyecciones metafóricas realizadas por los oyentes para entender la forma sónica de una obra musical, en términos de las formas que adopta el movimiento del cuerpo al desplazarse en el espacio.

Referencias

- Davidson, J. W. (2002). Understanding the Expressive Movements of a Solo Pianist. *Musikpsychologie*, **16**, pp. 9-31.
- Davidson, J. W. (2007). Qualitative insights into the use of expressive body movements in solo piano performance: a case study approach. *Psychology of Music*, **35** (3), pp. 381-401.
- Eitan, Z. y Granot, R. Y. (2006). How music moves: Musical Parameters and Listeners' Images of motion. *Music Perception*, **23** (3), pp. 221-247.
- Gabrielsson, A. Lindström, E. (2001). The influence of musical structure on emotional expression. In: P. N. Juslin and J. A. Sloboda (Eds.), *Music and emotion: Theory and research*, Oxford: Oxford University Press, pp. 223-248.
- Gallese, V. y Goldman A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Sciences*, **12**, pp. 493-501.
- Gallese, V., Eagle, M. E. y Migone, P. (2007). Intentional attunement: mirror neurons and the neural underpinnings of interpersonal relations. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, **55**, pp. 131-176.
- Gallese, V.; Fadiga, L.; Fogassi, L. y Rizzolatti G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, **119**, pp. 593-609.
- Hatten, R. S. (2006). A theory of Musical Gesture and its Application to Beethoven and Schubert. En A. Gritten y E. King (Eds.), *Music and Gesture*, Aldershot: Ashgate, pp. 1-23.
- Iacoboni, M., Molnar-Szakacs, I., Gallese, V., Buccino, G., Mazziotta J. y Rizzolatti G. (2005). Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system. *PLOS Biology*, **3**:e79.
- Johnson, M. (2007). *The meaning of the body. Aesthetics of human understanding*. Chicago: University of Chicago Press.
- Laban, R. (1988). [*La maîtrise du mouvement* (J. Challet-Haas y M. Bastien, traductoras) Paris: Actes Sud, 1994.]
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire and dangerous things. What categories reveal about the mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- Leman, M. (2008). *Embodied Music Cognition and Mediation Technology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- López Cano, R. (2006). What kind of affordances are musical affordances? A semiotic approach. Paper presented at *L'ascoltto musicale: condotte, pratiche, grammatiche. Terzo Simposio Internazionale della Scienze del Linguaggio Musicale*. Bologna.



- López Cano, R. (2011). Música, mente y cuerpo. De la semiótica de la representación a una semiótica de la *performatividad*. En Marita Fornaro (ed.) *De cerca, de lejos. Miradas actuales en Musicología de/sobre América Latina*. Montevideo. Universidad de la República, Comisión Sectorial de Educación Permanente/Escuela Universitaria de Música (en prensa).
- Repp, B. H. (1997). Acoustics, perception, and production of legato articulation on a computer-controlled grand piano. *Journal of Acoustical Society of America*, **102(3)**, pp. 1878-1890.
- Repp, B. H. (1998). Perception and Production of Staccato articulation on the piano. *Unpublished manuscript, Haskins Laboratories*.
- Reybrouck, M. (2005). Body, mind and music: musical semantics between experiential cognition and cognitive economy. *Transcultural Music Review*, (**9**)
- Rizzolatti G., Fogassi, L. y Gallese V. (1997). Parietal cortex: from sight to action. *Curr. Op. Neurobiol.*, **7**, pp. 562-567.
- Shaffer, L. H. (1982). Rhythm and timing in skill. *Psychological Review*, **89**, pp. 109-112.
- Windsor, W. L. (2004). An Ecological Approach to Semiotics. *Journal of the Theory of Social Behaviors*. **Vol. 34 (2)**, pp. 179-198.