

# Dirección en 3D: la dimensión oculta del significado.

Dámenson, Javier y Martínez, Isabel Cecilia.

Cita:

Dámenson, Javier y Martínez, Isabel Cecilia (Agosto, 2015). *Dirección en 3D: la dimensión oculta del significado*. 12mo Encuentro de Ciencias Cognitivas de la Música. LEEM-FBA-UNLP; Universidad Nacional de San Juan, San Juan.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/martinez.isabel.cecilia/41>

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



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>.*



# Dirección en 3D: La dimensión oculta del significado

Javier Damesón e Isabel Cecilia Martínez

Laboratorio para el Estudio de la Experiencia Musical (LEEM) - Facultad de Bellas Artes - Universidad Nacional de La Plata

## Resumen

*Estudios científicos y abordajes pedagógicos de la gestualidad de la dirección coral y orquestal, limitan el estudio espacial de los movimientos a dos de sus tres dimensiones, dejando de lado las configuraciones y usos de los movimientos desplegados en la orientación adelante-atrás. En este trabajo profundizaremos, la relevancia de las organizaciones en este eje, las metodologías para su análisis y las implicancias en la comunicación de énfasis en el discurso musical.*

## Resumo

*Estudos científicos e abordagens pedagógicas gestos de direção coral e de orquestra, limitan o estudo espacial dos movimentos a duas de suas três dimensões, ao invés de nas configurações e usos de movimentos implantados na direção para frente e para trás. Este trabalho vai aprofundar a relevância das organizações neste eixo, metodologias para análise e implicações de comunicação ênfase no discurso musical.*

## Abstract

*Research and pedagogic approaches in choral and orchestral conducting, constrain space analysis into two dimensions, by the assumption that front-back movement configurations are irrelevant. In this paper we look inside z-axis movement organization, their analysis methodology, and possible implications in stress communication into musical discourses.*



## Fundamentación

Recientemente, se ha suscitado un marcado interés por el estudio del movimiento y el significado en el marco de las ciencias cognitivas de segunda generación. Los trabajos revelan múltiples ontologías del gesto a saber i) la unidad experiencial gesto-habla (McNeill, 2012); ii) el gesto como mediador entre cuerpo y significado (Leman, 2008); iii) el gesto como signo interpretante cinético (López Cano, 2014); y iv) el gesto como significado metafórico de base imagen-esquemática (Martínez, 2014; Larson, 2012). En este trabajo se realiza un experimento para estudiar la significación emergente del entonamiento (Trevarthen, 2009) entre el movimiento corporal que organiza la géstica de dirección y la música desde una perspectiva ontológica multidimensional del gesto.

### Revisión de la literatura

El problema de la definición, comunicación, y desarrollo metodológico de los componentes expresivos de los gestos del director se evidencia desde Berlioz (1882) hasta la actualidad (Garnett, 2009; Watson, 2012; Hanna Weir, 2013). Existe un recurrente silencio en torno a cómo se corporeiza esta dimensión.

### Abordaje Pedagógico

La tradición y los libros de pedagogía sobre dirección indican que el rol de marcación del tiempo se debe realizar con el uso de la mano derecha. El uso de la mano izquierda queda reservado para la expresión; pero, es práctica habitual el realizar el esquema de marcación temporal en espejo y modularlo en función de la expresión.

A diferencia de las pautas detalladas para la marcación temporal, los autores no definen estrategias y técnicas para el entrenamiento de la modulación expresiva, quedando esta tarea librada al plano de la intuición del director. Es aceptado que la comunicación de la dimensión expresiva va más allá del nivel básico de la marcación de esquemas temporales y reconocen que abordar su análisis constituye una tarea problemática.

Asimismo, las representaciones gráficas que se encuentran en los libros para la comunicación y enseñanza de estos esquemas de dirección,

despliegan la representación de los movimientos únicamente en las orientaciones arriba-abajo e izquierda-derecha, es decir en dos dimensiones; quedando de esta manera invisibilizada la orientación adelante-atrás. Pero es conocimiento aceptado por los directores, que los movimientos corporales en el plano transversal, es decir en el eje antero posterior<sup>1</sup> (Drake *et al.*, (2015) se utilizan habitualmente para el despliegue corporeizado de significados expresivos.

### Abordaje Científico

Del mismo modo en los abordajes científicos que estudian el movimiento en relación a la expresión en la dirección, encontramos un desprecio por los análisis de profundidad del movimiento, es decir aquellos realizados en el eje antero posterior.

En Luck *et al* (2010) encontramos uno de los principales antecedentes para el abordaje del estudio de la expresión de los gestos de director utilizando técnicas de captura de movimiento. El objetivo principal de este trabajo fue investigar las relaciones entre las características cinemáticas de los gestos de director y la expresión percibida. En ninguna de las once variables cinemáticas extraídas de los datos del movimiento de los directores se consideraron los movimientos en el eje antero posterior como variable de análisis. La justificación para ello, fue el hecho que los participantes realizaban juicios a partir de la observación de animaciones digitales de los vectores entre los marcadores colocados a los directores para las capturas mocap, proyectadas en una pantalla.

Esta decisión llegó al extremo de excluir el eje z de los cálculos de velocidad y aceleración. Estos cálculos no se realizaron a partir de las tres dimensiones del espacio euclidiano, sino considerando únicamente los ejes x e y. Esta

---

<sup>1</sup> Cuando nos referimos a los movimientos del cuerpo en el espacio, utilizaremos las categorías de la planimetría anatómica (Ej: Plano transversal o axial y eje antero posterior). Cuando estemos hablando de los datos sobre la posición de los marcadores mocap en el espacio, utilizaremos las categorías de la geometría (Sistema de ejes cartesianos, Ej: Z), y las categorías de la Psicología (Orientación espacial, Ej: adelante-atrás).

decisión implica un importante supuesto: la energía y los movimientos desplegados en el eje antero posterior, no son relevantes en relación a la modulación expresiva del movimiento.

## Objetivos

Este trabajo pretende: (i) Detectar, describir y aislar desviaciones/modulaciones desplegadas en el eje antero posterior, de los movimientos comprendidos en la realización de los esquemas de dirección; y (ii) Buscar vinculaciones entre el modelado del movimiento del esquema de dirección y los componentes dinámico-expresivos del estímulo musical

## Hipótesis

A partir del análisis de la trayectoria de los movimientos del director se observarán desplazamientos en el eje antero posterior, en particular en aquellos momentos en los que se busque comunicar un énfasis en el discurso musical

## Método

### Participante

Hombre, 55 años, Director de coro en actividad, con formación académica en dirección orquestal en la Universidad de La Plata, docente en Dirección Coral.

### Estímulo

Ave Verum K618, de W.A. Mozart, selección de fragmento para el análisis entre los compases 2 a 18. Se utilizó únicamente la línea de soprano para simplificar los análisis de la señal de audio.

### Aparatos

El movimiento fue grabado usando un sistema de captura de movimiento, Optitrack, compuesto por 12 cámaras infrarrojas modelo flex 3 y el software Motive como sistema de control desde una computadora con entorno Windows. Asimismo se realizaron capturas de audio en mono a 44.1kHz y de video a 60fps.

## Diseño y Procedimiento

El participante llevó adelante dos tareas:

A) Una tarea de control consistente en cantar el estímulo y auto dirigirse, y B) otra tarea de dirección a dos cantantes, organizada en dos fases i) Ensayo (5-7min); y ii) Performance (1 min).

La primera estrategia de análisis fue de tipo global. El objetivo fue visualizar la relevancia de cada dimensión en las configuraciones morfológicas del esquema de dirección. Para esto se utilizó el cálculo de la desviación estándar de las posiciones de los marcadores en cada eje (x, y, z) por separado. Los marcadores considerados fueron: mano izquierda, cabeza, y mano derecha. La medida estadística utilizada para los análisis fue la desviación estándar: la misma provee información sobre la extensión del área cubierta por el movimiento a partir de las series de datos temporales (Burger *et al.*, 2013). Los cálculos se realizaron con Mocap Toolbox para entorno MatLab (Burger *et al.*, 2013).

El siguiente paso fue el análisis del estímulo según los modelos de las *fuerzas musicales* (Larson, 2012) y *acentos estructurales* (Lerdahl, 1983), en búsqueda de la gravitación hacia zonas melódico-armónicas de las frases, para predecir momentos de énfasis en el discurso musical. En base al análisis se decidió la segmentación del estímulo musical en unidades de dos compases, para vincular la extensión de los movimientos en el eje antero posterior en relación a los momentos de énfasis.

La segunda estrategia comprendió el análisis de correlatos entre: (i) La desviación estándar de los marcadores antes señalados en el eje antero posterior, (ii) El índice de contracción/expansión entre las manos, a partir de la función *mcmarkerdist* del MocapToolbox, y (iii) La envolvente dinámica de la performance del estímulo, utilizando la función *mirenvelope* del MIRToolbox (Lartillot *et al.*, 2008) filtrada para simplificar la visualización.

Esta segunda estrategia tuvo dos instancias, una de análisis y visualización de los datos en su totalidad, y otra de abordaje de las unidades de segmentación en detalle.



## Resultados

### Extensión de los movimientos en el espacio tridimensional

La lectura de los datos en la figura 1 evidencia una mayor extensión del área cubierta por el movimiento en la tarea intersubjetiva (B), contrastando con la tarea de auto-dirección (A).

La dimensión con valores más altos en ambas tareas fue la que organiza los movimientos en

el eje vertical. Esto probablemente corresponde a la morfología del esquema de dirección, que plantea recorridos mayores hacia arriba en cada levare. Pero si comparamos los porcentajes de variación entre tareas (figura 2), la dimensión con mayor índice de variación es la del eje antero posterior. Esto podría sugerir que los movimientos involucrados en la tarea de comunicación intersubjetiva (B), y en especial la comunicación de componentes dinámico expresivos se despliegan en esta dimensión.

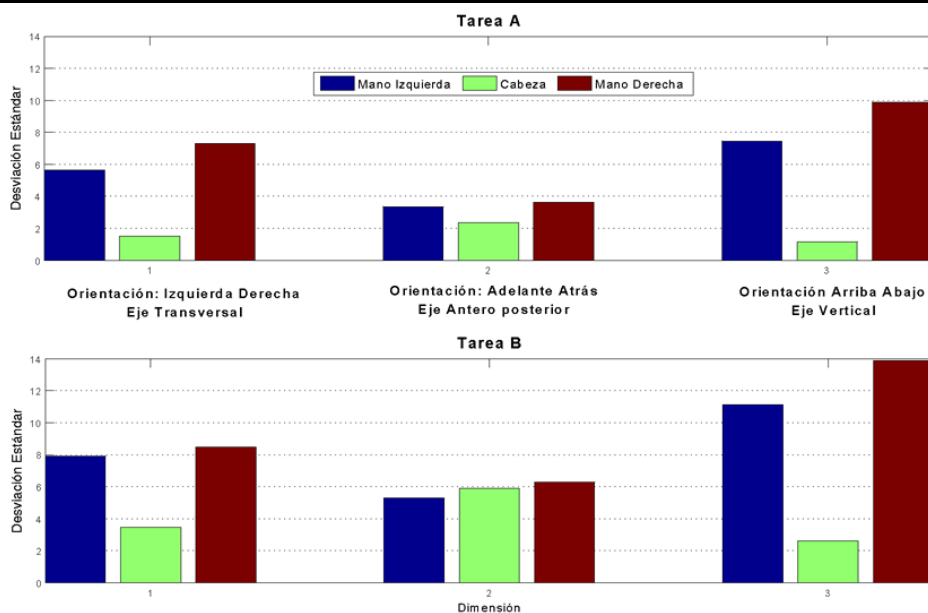


Figura 1. Desviación Estándar en cada dimensión espacial. Comparativa entre tarea A y B. Marcadores de las manos y la cabeza.

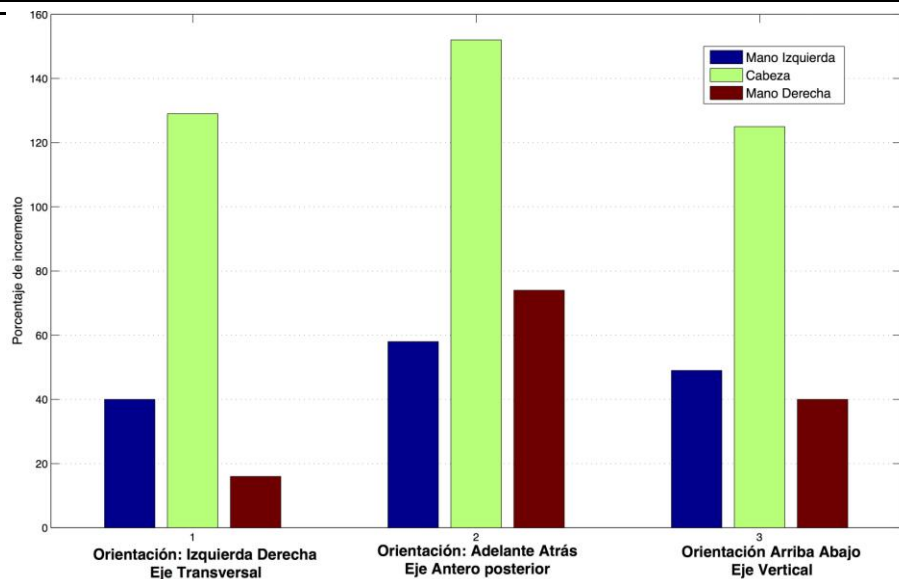
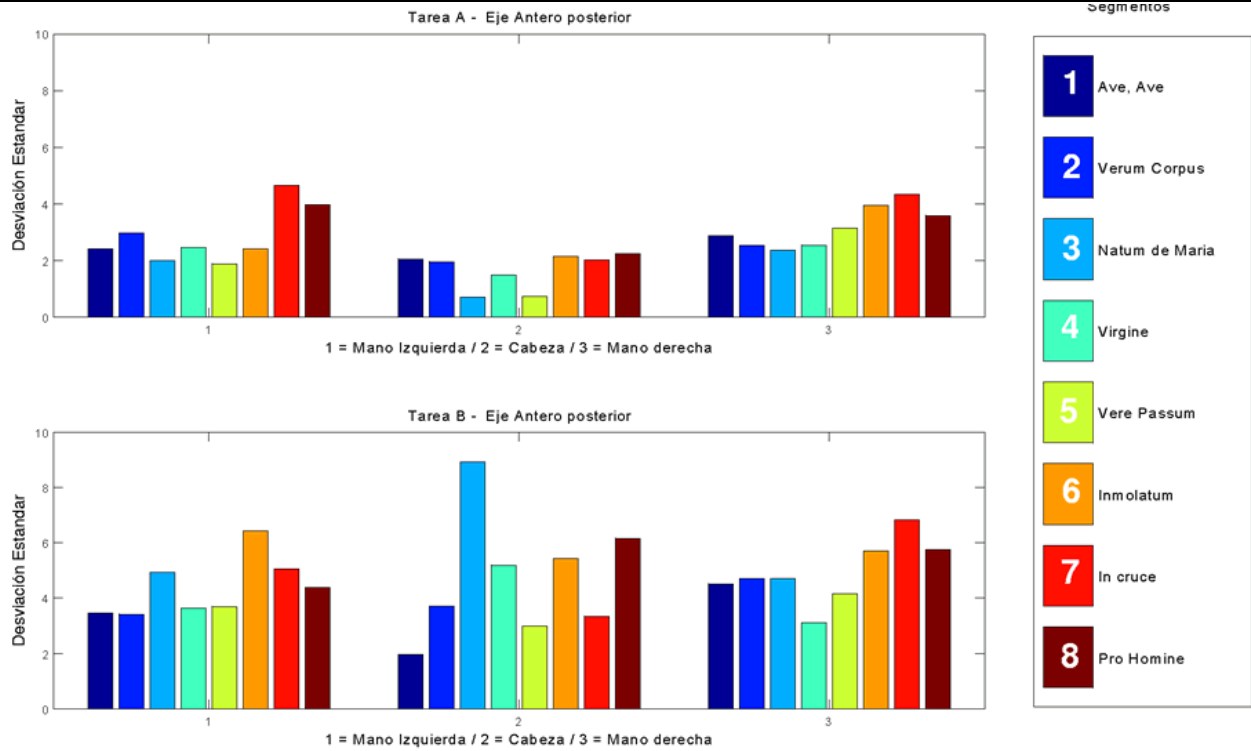
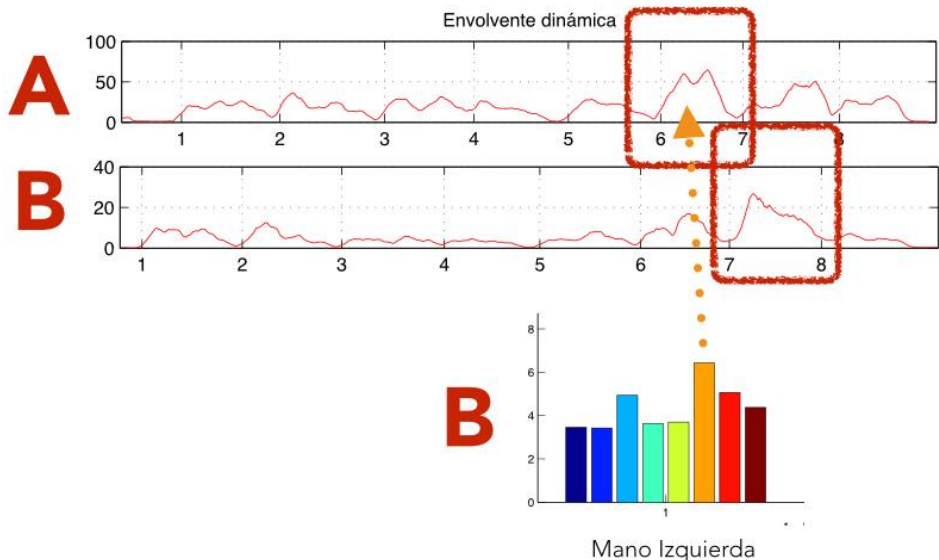


Figura 2 - Porcentaje de incremento entre tarea de la desviación Estándar en cada dimensión espacial. Comparativa entre tarea A y B. Marcadores de las manos y la cabeza.



**Figura 3 - Desviación Estándar en el eje antero-posterior. Marcadores de las manos y la cabeza. Comparación entre tarea A y B.**



**Figura 4. Envolvente dinámica de la señal de audio obtenido en la tarea A y B. segmentos señalados A6 y B7. Desviación estándar de la mano izquierda en la tarea B. Vinculación entre segmentos B6 y A6.**

Del mismo modo si nos guiamos por los métodos tradicionales de la pedagogía en dirección, donde se propone como principal eje de variación para la mano izquierda el eje vertical, encontramos nuevamente que el eje

que presenta mayor variabilidad entre la tarea A y B es el antero posterior. Siempre bajo el supuesto que una de las principales diferencias entre las tareas propuestas es la comunicación de componentes expresivos del discurso



musical. Un dato inesperado es la variación del marcador de cabeza, que es el que mayor

### Comparativa por segmentos

En búsqueda de mayor detalle acerca del modo en que se administró el uso de la modulación de los movimientos del esquema de dirección a lo largo del estímulo, se presenta el gráfico de la figura 3. En ella podemos observar los datos del uso del eje antero posterior para cada uno de los ocho segmentos de análisis agrupados por cada marcador (mano izquierda, cabeza y mano derecha). A partir del análisis musical descrito en el apartado *diseño y procedimiento*, predecíamos una mayor actividad en el segmento 7, correspondiente al texto "in cruce...". En la tarea A se observa coincidencia para este incremento, principalmente en las manos. Sin embargo, dos casos sugieren correlatos con otros componentes, la mano izquierda en el segmento B6, y la cabeza en el segmento B3.

Se incorporó el análisis de la envolvente dinámica de la señal de audio para establecer nuevos correlatos. En la figura 4 vemos los perfiles de la envolvente comparando la tarea

incremento tuvo en todas las dimensiones.

A y B. Y señalamos en particular en la tarea A, cuando canta el director, un mayor énfasis dinámico en el segmento 6. Sin embargo en la tarea B, a cargo de los cantantes, los mayores valores dinámicos están presentes en el segmento 7. Esto nos sugiere una posible respuesta a los valores más altos en la mano izquierda, señalados en el gráfico anterior (Figura 3, segmento B6). La tarea de auto-dirección evidencia una intención interpretativa de mayor énfasis para el segmento 6, que al no ser entonada por los cantantes, provoca un mayor despliegue de movimientos en la mano izquierda del director, este énfasis lo interpretan los cantantes en el segmento siguiente (B7) como se aprecia en el perfil de la envolvente dinámica.

### Micro análisis (Segmento B6)

En este segmento encontramos dos ejemplos del despliegue de movimientos en el eje antero posterior con una clara intención de énfasis dinámico.

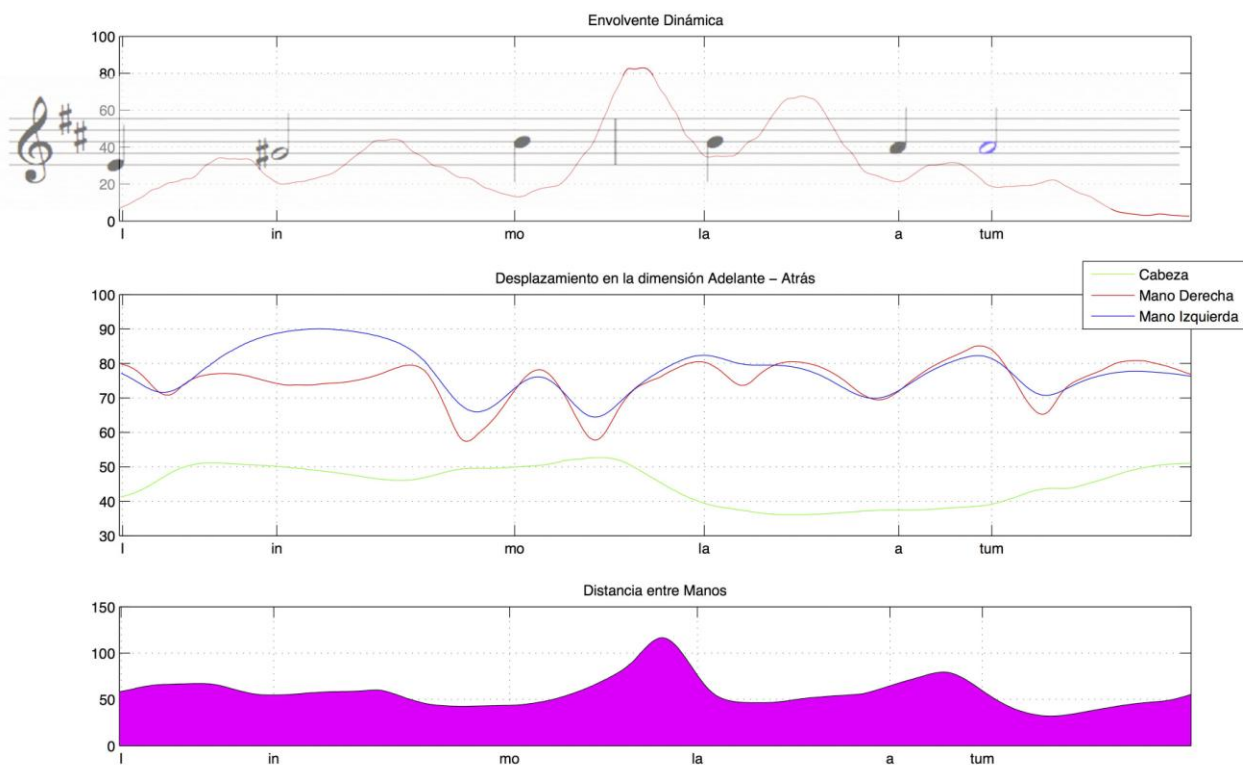


Figura 5 - Segmento B6. Caja arriba: Envolvente dinámica de la señal de audio en superposición con la partitura del segmento. Caja central: Desplazamiento de los marcadores Mano Izquierda, cabeza y mano derecha en el eje antero posterior. Caja abajo: Distancia entre manos.

El primero sucede en relación al *Sol#*. En el gráfico de la figura 5 podemos observar el recorrido hacia adelante que fue realizado con la mano izquierda, conduciendo un crescendo sobre el desarrollo del *Sol#* (sílabas "in" del texto).

El segundo ejemplo se configura en relación al segundo *Si* (sílabas "la" del texto); que desde una perspectiva armónica está funcionando como apoyatura de la nota *La*. En este caso se aprecia un doble énfasis hacia adelante de ambas manos en sincronía, reforzado por el avance de la cabeza. Este segundo ejemplo nos sugiere un compromiso global del cuerpo en búsqueda del énfasis musical. El gráfico (Figura 5) incluye los datos de un indicador tradicional (Luck *et al.*, 2010) del modelado dinámico: la distancia entre las manos. En este ejemplo podemos comprobar el incremento de la expansión entre las manos en acuerdo con los movimientos hacia adelante en el eje antero posterior, reforzando la comunicación de énfasis.

## Discusión

El presente trabajo pretende realizar aportes al desarrollo de categorías de análisis y metodológicas para el estudio de la vinculación entre el movimiento corporal que organiza la gesticación de dirección y los componentes expresivos de la música, en particular el modelado dinámico del discurso musical. Estudiando en particular la significación no proposicional emergente del entonamiento (Trevorthen, 2009) entre el movimiento y la música.

Los datos analizados nos alientan a indicar que no hay que excluir el estudio de los movimientos que el director despliega en el eje antero posterior, es decir hacia adelante y atrás, en los abordajes pedagógicos y científicos del estudio de la dirección. Más aún, habría que desarrollar descripciones y análisis que integren las tres dimensiones espaciales en el estudio de la gestualidad del director.

Otra evidencia que aporta este trabajo, surge en relación a las implicancias que tiene el incremento de movimientos organizados en el eje antero posterior y su relación con la intención comunicativa. Profundizar este análisis brindaría aportes interesantes para investigaciones desde una perspectiva intersubjetiva.

Finalmente, hipotetizamos que los movimientos en el eje antero posterior vehiculizan significados no proposicionales, metafóricos de base imagen esquemática (Martínez, 2014; Larson, 2012), y proponemos como continuación de este trabajo, estudiar las proyecciones metafóricas del esquema imagen CONTENEDOR en vinculación con la dirección/performance musical. El foco propuesto en el esquema imagen CONTENEDOR tiene sustento en las referencias metafóricas que se realizan habitualmente en los ensayos de ensambles corales o instrumentales, del tipo: "Entro en la frase, entro a la nota, voy al encuentro de, abro o cierro una unidad de sentido, estoy dentro de, el espacio que me contiene es de otra densidad." Por último, y en relación a la continuación del estudio, se deberá consolidar el diseño metodológico y aumentar el número de participantes.

## Referencias

- Berlioz, Hector (1882) *A treatise on Modern Instrumentation and Orchestration. The chef d'orchestre* - Appendix. London: M. Novello, Ever and Co.
- Burger, B. y Toiviainen, P. (2013) MoCap Toolbox – A Matlab toolbox for computational analysis of movement data. En: *10th Sound and Music Computing Conference, (SMC)*, pp. 172--178. KTH Royal Institute of Technology, Stockholm.
- Garnett, L. (2009). *Choral Conducting and the construction of meaning: Gesture, Voice, Identity*. Surrey: Ashgate Publishing limited.
- Drake, R., Vogl, W., Mitchell, A. W. M. (2015). *Gray's anatomy for students*. Philadelphia: Churchill Livingstone, Elsevier Inc.
- Hanna-Weir, S. (2013). *Developing a personal pedagogy of conducting*. Tesis doctoral inédita. University of Maryland, College Park, MD.
- Johnson, M. (1987). *The Body in the mind. The bodily basis of Meaning, Imagination and Reason*. Chicago and London: University of Chicago Press.
- Lartillot, O, Toiviainen, P., Eerola, T. (2008). A Matlab Toolbox for Music Information Retrieval. En C. Preisach, H. Burkhardt, L. Schmidt-Thieme, R. Decker (Eds.), *Data Analysis, Machine Learning and Applications, Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization*. Springer-Verlag.
- Larson, S. (2012) *Musical Forces: Motion, Metaphor, and Meaning in Music*. Bloomington: Indiana University Press.
- Leman, M. (2008). *Embodied Music Cognition and Mediation Technology*. [Cognición Musical Corporeizada y Tecnología de la Mediación (I. C.





- Martínez, R. Herrera, V. Silva, C. Mauleón y D. Callejas Leiva trads.) Buenos Aires: SACCoM, 2011] Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Lerdahl, F. y Jackendoff, R. (1983). *A Generative Theory of Tonal Music*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- López Cano, R. (2014). Música, mente y cuerpo. De la semiótica de la representación a una semiótica de la performatividad. En M. 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. pp. 41-78.
- Luck, G., Toiviainen, P., & Thompson, M. R. (2010). Perception of expression in conductors' gestures: A continuous response study. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal* 28, 1, 47-57
- Martínez, I. C. (2014). La base corporeizada del significado musical. En S. Español (Comp.) *Psicología de la música y del desarrollo. Una exploración interdisciplinaria sobre la musicalidad humana*. Buenos Aires: Paidós.
- McNeill, D. (2012). *How Language Began: Gesture and Speech in Human Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Naveda, L. (2015). SambaLib - A set Matlab tools for cross-modal analysis of music and movement. , Belo Horizonte, Brazil . En <http://naveda.info/sambalib>. (Página consultada el 01-08-2015).
- Trevarthen, C. y Malloch, S. (2009). *Communicative Musicality*. Oxford: Oxford University Press.
- Watson, C. (2012). *Gesture as Communication: The art of Carlos Kleiber*. Tesis doctoral inédita. Conservatorium of Music University of Sydney.