

Audición metafórica de la estructura subyacente: la estructura interrumpida como metáfora de fuerza.

Martínez, Isabel Cecilia.

Cita:

Martínez, Isabel Cecilia (Junio, 2006). *Audición metafórica de la estructura subyacente: la estructura interrumpida como metáfora de fuerza. VI Reunión de SACCoM. SACCoM, Corrientes.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/martinez.isabel.cecilia/113>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pGAb/Ef9>



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>.

Atención musical a niveles más profundos de la estructura subyacente

ISABEL CECILIA MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA-ARGENTINA

CENTRE FOR MUSIC AND SCIENCE-CAMBRIDGE UNIVERSITY-UNITED KINGDOM¹

Uno de los mayores dilemas a los que se enfrentan quienes estudian la experiencia musical se relaciona con la naturaleza temporal de la música. Dado que una pieza musical es entendida como una organización compleja y secuencial de sonidos que se despliega en el tiempo, su experiencia se vuelve sucesiva a irreversible (Bigand 1994). Para tratar de encontrar una respuesta a este problema, tanto en el campo musicológico como en el de la psicología cognitiva se han creado modelos que analizan la pieza de música en términos de una organización jerárquica en la que algunos eventos que la componen predominan sobre otros eventos, de modo que los últimos se hallan subordinados a los primeros (Benjamin 1979; Cohen 2000; Cohn y Dempster 1992). Se han propuesto diversas “soluciones” al análisis de la jerarquía en la estructura de los objetos en general y al problema de la predominancia/subordinación entre sus eventos componentes en particular. El caso particular al que nos referiremos en este trabajo es el de la estructura subyacente, un tipo de organización jerárquica en la que las relaciones entre eventos toman la forma de correspondencias no de uno en uno sino de uno en varios. Dado el carácter recursivo que se atribuye habitualmente a este tipo de organizaciones estructurales, el resultado que se obtiene al reiterar la relación de uno en varios a lo largo de la jerarquía permite que un objeto cuya organización responde al tipo de estructura subyacente se abstraiga y comprenda más como el resultado de la conformación de estructuras unitarias que como un producto de la concatenación de elementos atómicos. Aplicando esta idea al análisis de la jerarquía musical, la experiencia de la estructura subyacente de una pieza de música podría ser entendida entonces como el resultado de la sensibilidad del oyente a este tipo de *arquitectura* de la obra.

Los estudios acerca de la atención musical han generado hipótesis concernientes al rol que jugarían los componentes de la estructura intrínseca de una pieza de música como ‘orientadores’ de la escucha atenta en el *momento a momento* de su despliegue temporal (Jones y Boltz 1989; Jones 1992). Las teorías de la información afirman que el procesamiento de la información acerca de un objeto es una función de las características de superficie del mismo, entendiendo por superficie a la corriente de eventos que ingresa continuamente al campo perceptivo. Aplicando este concepto al campo de la música, de acuerdo a

¹ Este trabajo ha sido realizado gracias a la beca obtenida por el autor en el marco del Programa Alban, de la Unión Europea Unión de Alto Nivel para Académicos de Latinoamérica, scholarship No. E04E049041AR.

las afirmaciones de las teorías de la información, el procesamiento de la información musical en particular será una función de la estructura de superficie de la pieza de música. Uniendo este concepto con el que surge del análisis de la estructura de eventos de la música, la atención variará de acuerdo a la importancia estructural del evento en el que el oyente está *enfocando* su escucha. Como consecuencia de ello, las *decisiones explícitas y/o implícitas* que el oyente toma al escuchar serán el producto de la interacción entre la estructura cognitiva de la audición atenta y las características organizativas de la estructura de la obra musical. Una de las tendencias que la psicología de la música ha desarrollado en las últimas décadas es aplicar conceptos del campo de la lingüística al análisis de la estructura musical (ver, por ejemplo, Lerdahl y Jackendoff 1983; Horton 2002). Es así como se formularon teorías relativas a la organización de una composición musical en términos de constituyentes lingüísticos. En estos enfoques, la pieza de música es entendida como una estructura sintáctica formada por unidades constituyentes en las que la jerarquía entre sus eventos componentes responde a la forma de correspondencias de uno a varios antes señalada, y donde la reiteración recursiva de dicha correspondencia da origen a la estructura final de dicha composición.

En una unidad constituyente uno de sus elementos componentes, al que se denomina la *cabeza* del constituyente, es el componente estructuralmente más importante; por su peso estructural es el que *gobierna* a los demás eventos componentes de dicha unidad. Debido a la relación que se establece entre la cabeza del constituyente y el resto de los eventos de la unidad, los últimos *extienden o prolongan* la existencia fenomenológica del primero. Con existencia fenomenológica nos referimos a la idea de que el evento que es prolongado puede no tener una presencia física real a lo largo de toda la unidad constituyente. De ahí que la función de los eventos que prolongan al evento prolongado es la de *extender metafóricamente* (Cohn y Dempster 1992) su vigencia a lo largo de la unidad. Y desde el punto de vista cognitivo la experiencia de la jerarquía subyacente de una unidad constituyente sería la de *abstraer* el evento predominante en dicha unidad *reteniendo mentalmente* (Cadwallader 1998) su vigencia hasta que un nuevo evento estructuralmente más importante se presenta en la corriente de eventos musicales que ingresa al campo perceptivo. En este sentido la estructura musical subyacente puede ser entendida en el nivel de reducción de la superficie musical puede ser entendida como un percepto.

Martínez (2001a, b) realizó estudios experimentales en base a este supuesto, con el fin de indagar la atención sostenida a la estructura musical subyacente por parte del oyente. Formuló una hipótesis relativa al valor del límite del constituyente como un punto focal de procesamiento cognitivo, en el sentido de que si los eventos que integran la unidad constituyente se encuentran asociados por su función prolongacional a su cabeza, y si el oyente retiene mentalmente la vigencia del evento estructural predominante hasta la aparición de un nuevo evento estructural, entonces se esperaría que el límite de la unidad constituyente represente un lugar cognitivo donde la información tonal se completa en términos de coherencia estructural; por lo tanto, comprometer al oyente en una tarea de atención auditiva en el límite de la unidad prolongacional constituyente puede brindarnos información sobre su estatus como punto de referencia cognitivo en la experiencia de la audición de la estructura subyacente

musical. Se utilizó para ello la técnica experimental la detección de clics. Los participantes fueron comprometidos en una tarea en la que debían detectar señales sonoras interferentes superpuestas en diferentes puntos en la zona del límite de la estructura constituyente de diferentes fragmentos musicales. Se encontraron diferencias significativas en los tiempos de reacción de los sujetos (de aquí en adelante TRS) al detectar dichas señales, de acuerdo a si los clics se encontraban ubicados dentro de la unidad constituyente -próximos al límite- o en el límite entre una unidad y la siguiente. Los sujetos tardaron menos tiempo, esto es, fueron más rápidos en detectar el clic en el límite y tardaron más para detectar el clic ubicado antes del límite. Este resultado confirma la predicción y resulta congruente con el comportamiento de las personas en tareas de procesamiento cognitivo de la información de naturaleza lingüística. Cuando la unidad está siendo procesada, el sistema atencional necesita disponer de más recursos de procesamiento que cuando la información ha sido completada. En nuestro caso si los eventos de la unidad constituyente *están prolongando* la vigencia de la nota estructural predominante, hasta que no aparezca una nueva nota estructural la información lingüística no ha sido completada. Por lo tanto, la mente esta ocupada en seguir el hilo conductor de la línea estructural, que en términos de la teoría de Schenker ([1935] 1979) se denomina la *conducción vocal subyacente* hasta que se complete la línea que conduce al siguiente evento estructural. En síntesis se halló que el límite de la unidad constituyente prolongacional es un punto focal de referencia cognitivo.

La presente investigación tiene como meta profundizar el estudio de la escucha atenta, estudiando la sensibilidad del oyente a niveles más profundos de la estructura musical subyacente.

Basados en la evidencia de que la información acerca de lo que se escucha no está continuamente disponible al foco atencional sino que resulta accesible con cierta periodicidad, permitiendo organizar perceptivamente la corriente de eventos en fragmentos coherentes de información musical y habiendo visto que la atención está orientada por la organización subyacente de la estructura constituyente y que no resulta paralela a la linealidad temporalidad del input (Fodor y Bever 1965; Holmes y Forster 1970; Sloboda y Gregory 1979; Stoffer 1981; Kaminska y Mayer 1993; Bregman 1990) se hipotetizó que, de modo similar a lo que ocurre en el nivel de reducción de superficie de la jerarquía constituyente, el estatus jerárquico de los componentes musicales a niveles más profundos de la jerarquía subyacente podría influir de manera similar en el proceso de atención auditiva.

Se diseñó entonces un experimento para estudiar si las unidades prolongacionales prefijo y /o sufijo –un concepto desarrollado por los musicólogos schenkerianos (ver Forte y Gilbert [1982] – 1992; Larson 1997; Lerdhal 1997; Lerdhal; 2001; Cadwallader y Gagné 1998) que representan situaciones de reducción de la estructura subyacente a niveles mas profundos de la estructura jerárquica son percibidas auditivamente de manera similar a lo que ocurrió en el estudio anterior. Si es así, entonces, el TRS para clics ubicados en los límites entre unidades sucesivas será menor, esto es, los sujetos reaccionarán más rápido a la detección del clic; en contraste, el TRS será mayor, esto es, tardarán más en detectar clics ubicados un segundo antes del límite de las unidades prolongacionales.

La hipótesis de que la saliencia de rasgos métricos afecta el procesamiento de aspectos prolongacionales de la altura fue refutada en los experimentos anteriores (ver Martínez 2001 a,b), por lo tanto la saliencia rítmico métrica fue ignorada como variable experimental en el presente experimento.

METODO

Se utilizó el paradigma de detección del clic con el propósito de evaluar la respuesta atencional del oyente a puntos focales de niveles más profundos de la estructura subyacente musical. Se asignó una función constituyente –análoga a la de las unidades sintácticas lingüísticas- a las unidades constituyentes musicales (Chomsky 1957). Se superpusieron clics a los fragmentos musicales seleccionados y se midieron los TRS de acuerdo a los supuestos siguientes: i) el procesamiento de la información es una función de la estructura jerárquica de la pieza musical, ii) el procesamiento de la información es máximo en el interior de la unidad constituyente y mínimo en el límite de dicha unidad y iii) el procesamiento de la información puede ser estimado utilizando como medida el TRS, dado que la atención varía de acuerdo a la importancia estructural del punto focal en el que el clic es colocado.

Estímulos

Se seleccionaron versiones comerciales de siete fragmentos de música académica del repertorio clásico-romántico de occidente para ser utilizados como estímulos en el experimento. La estructura subyacente de los fragmentos seleccionados presentaba una progresión lineal desplegando las notas de la línea fundamental mediante la utilización de prolongaciones abierta de tipo prefijo y sufijo como se señaló en la sección anterior. Estas pertenecen a un tipo particular de conducción vocal subyacente en el que una nota estructural de la línea fundamental es elaborada mediante notas de embellecimiento que están ubicadas antes o después de la nota estructural predominante de la unidad prolongacional la cual finaliza en una nota diferente a la nota de comienzo antes de progresar hacia la siguiente nota estructural.

Diseño

Dos posiciones de clic fueron evaluadas para cada fragmento musical: i) Posición del clic antes del límite estructural: ubicada 1 segundo antes del límite de la unidad prolongacional y ii) Posición del clic en el límite estructural: ubicado en el medio del intervalo temporal entre la última nota de una unidad prolongacional y la primera nota de la siguiente unidad.

Aparatos

Se utilizó el software Emac itunes para transferir las pistas de los CDs a archivos de audio.

El clic fue producido con una señal de onda cuadrada modificada generada en el programa Praat, con el fin de evitar confusiones con cualquier timbre o altura del sonido del instrumento. El clic se emitía solo por el canal izquierdo y en cuanto al audio del fragmento musical el 75% del total de la señal se emitía por el canal derecho mientras que el 25% restante iba por el izquierdo a

través de un Digidesign Focuswrite Mbox. La división de la señal tuvo por objeto evitar la fatiga auditiva de los sujetos a lo largo de la tarea y su potencial incidencia en la generación de las respuestas.

Las respuestas fueron obtenidas utilizando un secuenciador Digital Performer Version 4.1 conectado un teclado Yamaha DX11.

Los sujetos usaron auriculares DT 231 Pro, Beyerdynamic para escuchar los ejemplos musicales.

Sujetos

6 no-músicos (3 varones, 3 mujeres) y 16 músicos (10 varones, 6 mujeres) residentes en el área de Cambridge, UK, participaron voluntariamente en el experimento.² Los criterios para establecer las dos categorías de la muestra de sujetos fueron los siguientes:

Un No-músico (NM) fue categorizado como alguien que nunca realizó estudios de ejecución de algún instrumento musical y que no sabía leer música.

Un músico (M) es un ejecutante de instrumento, que participa en practicas de ejecución musical al menos una vez por semana, que ha sido recientemente o es actualmente miembro de la orquesta de cámara de Cambridge University. De la orquesta nacional de jóvenes de UK, que ha recibido una beca de la Universidad para estudiar algún instrumento o que asiste al Conservatorio de Música de Londres.

Procedimiento

Cada fragmento musical fue presentado dos veces de acuerdo al siguiente patrón: AA, BB, CC, etc. sin clics, con el objeto de familiarizar a los participantes con la música. Se les solicitó a los sujetos que escucharan los fragmentos musicales atentamente con el objeto de internalizarlos. En esta sesión se presentaron los siete fragmentos que luego iban a ser usados en el test y se incluyeron 5 fragmentos 'falsos' de modo que aún quienes reconocieran todas las piezas de música, dado que luego no las iban a escuchar en su totalidad, la ausencia de algunas de ellas cuando realizaran la tarea experimental los haría dudar y esto prevendría el acostumbramiento y la complacencia, asegurando un nivel de concentración alto a lo largo de la prueba.

Siete de los fragmentos presentados en la sesión de familiarización se escucharon a continuación dos veces cada uno en un orden aleatorio, con el clic insertado antes del límite y en el límite respectivamente. Durante estas ejecuciones, se les requirió a los sujetos que realizaran dos tareas: escuchar el clic y presionar una tecla en el piano (marcada con una banda adhesiva azul) tan rápido como pudieran luego de escuchar la señal del clic y determinar si habían escuchado o no este fragmento en la sesión inicial de familiarización (el participante contaba con teclas adyacentes con una banda adhesiva roja (SI) en una tecla y verde (NO) ubicadas en un registro diferente al de la tecla con la banda azul. El tiempo disponible para producir la respuesta de reconocimiento era de aproximadamente 5 segundos entre estímulo y estímulo. La disposición de las

² Agradecemos a Nicky Olle, estudiante del seminario "Music Perception and Performance" de la carrera de música de la Facultad de Música de Cambridge University, por su ayuda con la grabación de los estímulos y la administración del test.

teclas para producir la respuesta estaba adaptada a las necesidades tanto de personas diestras como zurdas. La función de la tarea de reconocimiento aseguraba que los participantes prestaran atención a la música y no se centraran exclusivamente en la expectativa de la aparición del clic, evitando así una desviación en las respuestas de tiempo de reacción producto de la exclusiva atención al clic.

El experimento fue realizado en el Centre for Music and Science (CMS) de la Facultad de música de Cambridge University. Los participantes fueron testeados en forma individual.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se compararon las medias de los TRS en ambas posiciones del clic. Se realizó una Anova de medidas repetidas con 7 ejemplos musicales x 2 condiciones (posición del clic antes y en el límite) x 2 grupos de experiencia musical (músicos/no músicos) como factores (ver figura 1).



Figura 1. Resultados de la tarea de detección del clic con músicos y no músicos colapsados en un solo grupo.

El factor Condición factor fue significativo ($F_{[1, 20]}=11.301$; $p<.003$). TRS fueron más rápidos en la posición del clic en el límite y más lentos en la posición del clic antes del límite. Estos resultados proporcionan evidencia cognitiva adicional acerca de la sensibilidad del oyente a la estructura subyacente a niveles más profundos de la jerárquica reduccional durante una tarea de atención auditiva sostenida. Los TRS son significativamente diferentes de acuerdo a la importancia estructural del punto focal de la estructura constituyente de la frase musical. El factor ejemplo musical también resultó significativo ($F_{[6,15]}=9.028$; $p<.000$). Este

resultado informa acerca de potenciales diferencias en el despliegue de la conducción vocal de las unidades prolongacionales a niveles más profundos de la jerarquía subyacente que requieren análisis adicionales. El factor experiencia musical no fue significativo. Tanto músicos como no músicos se comportaron de manera similar al prestar atención a la estructura musical subyacente. Este hallazgo es consistente con los hallazgos de un gran número de experimentos que informan acerca de la ausencia de diferencias significativas entre ambos tipos de población cuando se requiere a los sujetos la realización de tareas que comprometen este tipo de conocimiento musical básico (Bigand 1990; Bigand 1994).

La interacción entre los factores tampoco resultó significativa informando que siempre el límite prolongacional activa una respuesta más rápida independientemente del ejemplo musical particular.

En consecuencia los resultados aportan evidencia psicológica adicional al constructo límite de la prolongación-progresión como un punto focal en la audición musical atenta a niveles más profundos de la estructura subyacente musical y contribuyen asimismo a soportar la propiedad de recursividad que la teoría atribuye a este tipo de estructuras jerárquicas. El modo en que los participantes reaccionan cuando están procesando la información en diferentes puntos focales de la unidad prolongacional es congruente con la idea de la estructura subyacente como un *percepto*. TRSs también dan cuenta de un sentido de completamiento experimentado en el punto focal del límite prolongacional que esta de acuerdo con la evidencia previa concerniente a la tendencia de una unidad estructural a preservar su integridad resistiendo interrupciones (Fodor y Bever 1965). En este sentido, a una unidad prolongacional puede serle atribuida una función constituyente musical. Finalmente la técnica de detección de clics ha demostrado su eficacia para la realización de este tipo de estudios.

REFERENCIAS

- Benjamin, W. (1979). Hierarchical Models in Cognition and Music. *Music Theory Spectrum*, **Vol. 1**, 28-50.
- Bigand, E. (1990). Abstraction of two forms of underlying structure in a tonal melody. *Psychology of Music*, **18**, 45-60.
- Bigand, E. (1994). Contributions de la musique aus recherches sur la cognition auditive humain. En S. Mc Adams y E. Bigand (eds.) *Penser les sons. Psychologie cognitive de l'audition*. Paris: Presses Universitaires de France, p. 249-298.
- Bregman, A. S. (1990). *Auditory Scene Analysis*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Cadwallader, A. y Gagné, D. (1998). *Analysis of tonal music: a Schenkerian approach*. New York: Oxford University Press.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. The Hague: Mouton.
- Cohen, G. (2000). Hierarchical models in cognition: do they have psychological reality? *European Journal of cognitive psychology*, **12**, (1). 1-36.
- Cohn, R. y Dempster, D. (1992). Hierarchical Unity, Plural Unities: Toward a Reconciliation. En K. Bergereon y P. Bohlman (Eds) *Disciplining Music. Musicology and its Canons*. Chicago: The University of Chicago Press. P. 156-181.

- Fodor, J. A. y Bever, T. G. (1965). The psychological reality of linguistic segments. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, **4**, 414-420.
- Forte, A. y Gilbert, S. ([1982] - 1992). *Introducción al Análisis Schenkeriano*. [trad: *Introduction to Schenkerian Analysis*, Pedro Purroy Chicot]. Barcelona: Labor.
- Gregory, A. H. (1978). Perception of clicks in Music. *Perception & Psychophysics*, **24**, 171-174.
- Holmes, V.M. y Forster, K.I. (1970). Detection of extraneous signals during sentence recognition. *Perception & Psychophysics*, **7**, 297-301.
- Jones, M. R. y Boltz, M. (1989). Dynamic Attending and Responses to Time. *Psychological Review*. **96**, **3**. 459-491.
- Jones, M. R. (1992). Attending to Musical Events. En M. R. Jones y S. Holleran (Eds.) *Cognitive Bases of Musical Communication*. Washington: American Psychological Association, p. 91-110.
- Kaminska, Z. y Mayer, P. (1993). Transformation, migration and restoration. Shades of illusion in the perception of music. *Contemporary Music Review*, **Vol. 9, Parts 1 & 2**, p. 151-161.
- Larson, S. (1997). The Problem of Prolongation in Tonal Music: Terminology, Perception, and Expressive Meaning. *Journal of Music Theory*, **41**, **1**, p. 101-136.
- Lerdahl, F. (1997). Issues in Prolongational Theory: A Response to Larson. *Journal of Music Theory*, **41**,**1**, p. 141-155.
- Lerdahl, F. (2001). *Tonal pitch space*. New York: Oxford University Press.
- Martínez, I. C. (2001a). La Prolongación como un constituyente estructural en la audición musical atenta. En Shifres, F. (ed) *Actas de la Primera Reunión Anual de SACCOM –Sociedad Argentina para las Ciencias Cognitivas de la Música*. CD.
- Martínez, I. C. (2001 b). The use of Prolongation in Music Attending, *Abstracts of the SMPC 2001 Conference*, Queens, Canada.
- Mc Adams, S. y Bigand, E. (1994). *Penser les sons. Psychologie cognitive de l'audition*. Paris. PUF.
- Sloboda, J.A. y Gregory, A. H. (1979). The psychological reality of musical segments. *Canadian Journal of Psychology*, **34**, 274-280.
- Stoffer, T. (1985). Representation of Phrase Structure in the Perception of Music. *Music Perception*, **3**, **2**, p. 191-220.

APENDICE

Ejemplos musicales usados en el experimento (por razones de espacio se incluye solo el comienzo de cada fragmento utilizado)

Schubert: *Impromptu* op.90, no.3

The image shows the beginning of Schubert's Impromptu op.90, no.3. It consists of two staves: Piano (top) and Pno. (bottom). The key signature is three flats (B-flat, E-flat, A-flat) and the time signature is 3/4. The Piano part features a triplet of eighth notes in the right hand and a bass line with sixteenth-note patterns. The Pno. part features a triplet of eighth notes in the right hand and a bass line with sixteenth-note patterns. The first measure of the Piano part is marked with a '3' above it, and the first measure of the Pno. part is marked with a '3' above it. The second measure of the Pno. part is marked with a '2' above it, and the third measure is marked with a '1' above it.

Beethoven: *Sonata* op.10, no.1, II

The image shows the beginning of Beethoven's Sonata op.10, no.1, II. It consists of two staves: Piano (top) and Piano (bottom). The key signature is three flats (B-flat, E-flat, A-flat) and the time signature is 2/4. The Piano part features a melody with quarter and eighth notes. The Piano part features a bass line with quarter and eighth notes. The first measure of the Piano part is marked with a '5' above it, the second with a '4', the third with a '3', the fourth with a '2', and the fifth with a '1'.

Mendelssohn: *Song without words* op.85, no.1

The image shows the beginning of Mendelssohn's Song without words op.85, no.1. It consists of two staves: Piano (top) and Piano (bottom). The key signature is two flats (B-flat, E-flat) and the time signature is 2/4. The Piano part features a melody with quarter and eighth notes. The Piano part features a bass line with eighth-note patterns. The first measure of the Piano part is marked with a '5' above it, the second with a '4', the third with a '3', the fourth with a '2', and the fifth with a '1'.

Mozart: *Sonata* K 545, II

The image shows the beginning of Mozart's Sonata K 545, II. It consists of two staves: Piano (top) and Piano (bottom). The key signature is two sharps (F-sharp, C-sharp) and the time signature is 2/4. The Piano part features a melody with quarter and eighth notes. The Piano part features a bass line with eighth-note patterns. The first measure of the Piano part is marked with a '1' above it, and the second measure is marked with a '2' above it.

Mendelssohn: *Song without words* op.102, no.4

Piano

Pno.

Mozart: Dm Fantasie

Piano

Schubert: *Impromptu* op.142, no.3

Piano