

V Reunión Anual de la Sociedad Argentina para las Ciencias Cognitivas de la Música y Primera Ateneo del Mercosur. Inst. Superior De Música Prof Carmelo H. De Biasi, Corrientes, 2006.

Tocar Juntos: ¿Entrainment, comunicación o comunión?.

Favio Shifres.

Cita:

Favio Shifres (Junio, 2006). *Tocar Juntos: ¿Entrainment, comunicación o comunión?.* V Reunión Anual de la Sociedad Argentina para las Ciencias Cognitivas de la Música y Primera Ateneo del Mercosur. Inst. Superior De Música Prof Carmelo H. De Biasi, Corrientes.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/favio.shifres/43>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/puga/gng>

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>.

Tocar juntos: *¿entrainment*, comunicación o comunión?

FAVIO SHIFRES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Introducción

Entrainment es el “proceso por el cual dos procesos rítmicos interactúan uno con otro de modo tal que se van ajustando y eventualmente se acoplan en una fase o periodicidad común” (Clayton *et al.* 2004, p.2). Esta idea se desarrolló a partir de estudios en mecánica surgidos en el campo de la física en el siglo XVII, que inicialmente aludían a movimientos oscilatorios simples. Aunque la mayor parte de los movimientos oscilatorios en la naturaleza no se ajustan a este tipo, el concepto fue extendiéndose a más allá del ámbito de la física al considerar que muchos fenómenos naturales y culturales podían ser considerados como aproximadamente periódicos.

De este modo, numerosas situaciones de ajuste recíproco entre procesos que organizan su estructura temporal de modos característicos han sido ampliamente descritos en múltiples actividades humanas y contextos naturales abarcando rangos temporales muy amplios, desde los modos sincrónicos de oscilación de los grupos neuronales comprometidos conjuntamente en una actividad cerebral, hasta manifestaciones de comportamiento social sincrónico en animales, pasando por la organización temporal de los ciclos vitales. Esta ubicuidad de los fenómenos de sincronización, ha conducido a muchos investigadores de diversos campos a coincidir en la importancia del ritmo – entendido como la organización de los eventos en patrones temporales característicos – en la explicación de los hechos físicos, químicos, biológicos, psicológicos y sociales (Clayton *et al.* 2004, p.5). A la luz del interés creciente de la Psicología por describir los procesos que tienen lugar en el tiempo, y el reconocimiento de la naturaleza temporal de buena parte de los procesos conductuales humanos, esta noción se vuelve una herramienta conceptual interesante para avanzar en el entendimiento de tales cuestiones.

En virtud de ello, no es de extrañar que esta idea tenga un atractivo particular en el ámbito de los estudios musicales. En especial, se ha aplicado al estudio de la sincronización en contextos métricos. La estructura métrica en la música tiene lugar cuando emerge en el transcurso del tiempo un patrón regular (relativamente isócrono) de énfasis que puede entenderse como pulsación (Cooper y Meyer 1960, Lerdahl y Jackendoff 1983, Snyder 2000, Temperley 2001). A menudo, como ocurre por ejemplo en la música tonal, los eventos se organizan alrededor de múltiples pulsos relacionados entre sí por proporciones de números enteros pequeños. Esta organización puede ser relativamente implícita, esto es, solamente suscitada por los eventos explícitos pero configurada definitivamente como tal en la mente del sujeto que escucha. Se habla entonces

de un *pulso subyacente* que gobierna los eventos musicales en el sentido de organizarlos temporalmente alrededor de dichos valores de periodicidad. Esta noción de pulso subyacente puede ser aplicada a innumerables fenómenos tanto en la naturaleza como en la cultura y en la música sería la responsable de la posibilidad de *hacer conjunto*, brindando un marco que facilita la coordinación de las acciones intra y entre sujetos (Clarke 1989).

A pesar de que otros fenómenos temporales, tales como el lenguaje no requieren de tal organización, el ajuste a un pulso subyacente sería una clave para la comunicación en general (Trevvarthen 1999/2000, Malloch 1999/2000), en particular en ausencia de códigos semánticos fuertemente establecidos. Por ejemplo, en las tempranas experiencias de intersubjetividad, hacia el segundo mes de vida, emerge una estructura rítmica que organiza los elementos de la interacción infante-adulto de acuerdo a principios de regularidad, ritmicidad y sincronía (entre otros principios reguladores). En estos casos, se denomina *sincronía afectiva* al ajuste temporal en secuencias de acción y de expresiones emocionales (Thompson 1998; Trevvarthen 1999/2000). En términos más generales, se puede definir como la habilidad para actuar conjuntamente siguiendo un programa compartido (Stern, 1985; Malloch 1999/2000). La sincronía afectiva permite “compartir el tiempo” como base para los intercambios emocionales y motivacionales en la diáda y el desarrollo de la experiencia emocional del bebe. Similares principios reguladores también tipifican las experiencias intersubjetivas en otras diádas (terapeuta-paciente, maestro-alumno, etc.) en las cuales manifiestan bajo fisonomías funcionales específicas. Así, los musicoterapeutas, por citar un caso, saben el valor que tiene sincronizar la acción rítmica con el paciente. En tales contextos terapéuticos, resulta altamente valioso el lograr un estado de acción mancomunada alcanzada a través de una pauta temporal común (Malloch 2002). Por todo esto, no son pocos los que hablan de que más que de pautas de comunicación a través de insumos codificados, la diáda alcanza en estos casos un estado de comunión, a través del hacer conjunto (Stern 1985, Dissanayake 2001, Español en impresión). Solamente, entendiendo la comunicación en estos términos es posible comprender el alcance de afirmaciones como la de Boucher, (citado por Clayton *et al.* 2004) de que ciertas patologías que implican déficit comunicacional (por ejemplo el autismo) se caracterizan por sistemas de coordinación de la regulación temporal deficientes - afirmaciones que a primera vista, parecen contradecir otros trabajos (Sloboda *et al.* 1985) en los que se da cuenta de que personas con claros rasgos de autismo pueden desplegar conductas de alta precisión rítmica como imitar, memorizar y ejecutar instrumentalmente melodías. Si regular la conducta temporal implica cuestiones diferentes dependiendo de cómo se la considere, es posible entonces que existan diversos tipos de mecanismos de regulación temporal, e incluso que ellos puedan coexistir en las conductas temporales complejas, con diferentes implicancias comunicacionales.

La progresiva ampliación del alcance del concepto de entrainment hacia desde los fenómenos mecánicos de movimientos oscilatorios simples, a través de la química, la biología y la psicología hasta abarcar fenómenos sociales y culturales vinculados a la formación de significado, hacen que muchas veces este concepto aparezca como intercambiable con el de sincronización, abarcando al de sincronía interactiva y afectiva. Sin embargo, en su formulación original

entrainment se refiere a la interacción de dos o más *osciladores*. Como dice Eric Clarke (2004), aunque “*el entrainment es un modo interesante de tratar de comprender las interacciones entre ejecutantes y entre ejecutantes y oyentes, es necesario distinguir qué tipo de eventos pueden ser considerados periódicos en lo relativo a la ejecución musical*” (p. 49). Para Clarke, la evidencia clave para sostener que una conducta de sincronización se trata de *entrainment* debería radicar en lo que ocurre a las dos secuencias rítmicas que están supuestamente se vinculan por *entrainment* al presentarse una perturbación en alguna de ellas. Aunque en su crítica, Clarke se centra en el análisis de aquellos movimientos necesarios para la producción del sonido, es el producto sonoro en sí el que puede llegar a escapar a la noción de movimiento periódico y presentar perturbaciones. De hecho, la propia Ciencia Cognitiva Clásica ha caracterizado la expresión en la ejecución en términos de *desvío* (perturbación) de la acción respecto de la pauta temporal periódica. Si, como dice Schögler (1999/2000) “*el significado integrado, la expresión musical, se construye alrededor del ritmo, y esta característica puede ser comparada a lo que conocemos de la interacción madre-bebé*” (p. 81) entonces el análisis de los modos de regulación temporal en tales interacciones puede ser clave para comprender la naturaleza de la comunicación en la ejecución musical expresiva, en particular aquella que hace al uso del rubato como un medio de formación de significado.

Como se dijo arriba, el ajuste a un pulso subyacente es una característica conspicua de las interacciones diádicas tempranas. Sin embargo, Merker (2002) observó que los límites temporales que el concepto de pulso subyacente tiene en las teorías sobre intercambios intersubjetivos son mucho más porosos que las restricciones que posee la noción de pulso subyacente en música. En otros términos, el ajuste a un pulso subyacente en música implica la sincronización en términos de centésimas de segundos, mientras que la periodicidad observada en otros fenómenos de pulso subyacente opera sobre escalas temporales de órdenes superiores.

Desde su interés en la biomusicología Merker (1999/2000, 2000) observa que la sincronización conductual con pulso subyacente, inexistente en los mamíferos superiores, aparecería como un logro evolutivo del *Homo Sapiens Sapiens*. Paradójicamente, es fácil observar que muchas especies inferiores, insectos, pájaros, batracios, etc. logran altos niveles de sincronía con ajuste a un pulso subyacente.

Si la capacidad de sincronizar puede entenderse como un logro filogenético, ¿cómo se explica esta brecha entre las especies inferiores que la sustentan y el *homo sapiens sapiens*? Merker observa una diferencia fundamental entre la sincronía de tales especies y la de los humanos. Estos pueden sincronizar en un amplio rango de tempi, mientras que aquellos solo lo hacen en rangos muy estrechos de variación temporal. Esto hace pensar que la posibilidad humana de sincronizar tiene un fundamento motivacional surgido de mecanismos neurológicos adaptados a la sincronización de conductas que operan sobre rangos de tempo amplios. Un antecedente evolutivo de esta habilidad de sincronización puede hallarse en las denominadas *llamadas* de ciertas especies de primates superiores (Merker 2000). Lo interesante de estas *llamadas*, en oposición a otras conductas comunicativas en animales inferiores es la naturaleza

expresiva de las mismas (por ejemplo la capacidad que tienen de comunicar estados emocionales).

Parecería ser entonces, que no es el pulso subyacente el logro evolutivo sino más bien la posibilidad de regularlo, de usarlo a voluntad, de usarlo para compartir la experiencia temporal con el otro, y de diferenciarlo de otros modos de organizar los eventos en el tiempo que permiten comunicar estados emocionales.

En función de esto, Merker (2002) propone tres mecanismos diferentes por los cuales los humanos regulamos el tiempo en la interacción (y logramos estados de sincronía interactiva y afectiva). El primero de ellos, tanto ontogenética como filogenéticamente hablando, se basa en la reacción ante la conducta observada en el otro, razón por la que lo denomina *Mecanismo de Tiempo de Reacción*. Los tiempos de reacción se reducen y la sincronía se ajusta en tanto los patrones conductuales del otro se van haciendo familiares, y por lo tanto se puede predecir el timing por *Familiaridad*. Estos dos mecanismos regulan las interacciones de la díada adulto-bebé humano hasta los 9 meses de vida. Pero, en los humanos un tercer mecanismo, también predictivo aunque basado en la presencia de un pulso subyacente surge a partir de esa edad. Es decir que el pulso subyacente aparece como adquisición en la ontogénesis.

Paradójicamente, en la tradición occidental, cuando escuchamos un ejecución musical, la consideramos expresiva en tanto, aunque pueda estar claramente ajustada a un patrón de pulso subyacente es capaz de desviarse a *voluntad* de tal patrón, generando aceleraciones, desaceleraciones, y cualquier tipo de modificación temporal expresiva que genéricamente denominamos *tempo rubato*. Parecería que todo el esfuerzo puesto en la evolución para alcanzar el dominio de un pulso subyacente se contradijera con la necesidad de *desviarlo* con fines expresivos. En definitiva, el pulso subyacente permitiría la sincronía, pero no es condición suficiente para la comunicación emocional.

A partir de esto proponemos una serie de rudimentos para un modelo de la comunicación en la ejecución expresiva:

1. A lo largo de la ontogénesis, hemos construido, a través de las tempranas experiencias de intersubjetividad, la noción de pulso subyacente, alrededor de la cual estructuramos buena parte de nuestra experiencia del tiempo. Así, esta experiencia temporal, a través de las estructuras musicales se convierte en una experiencia de *tipo reloj* – o de proporciones como sugiere Clarke (2004) según la cual los eventos que se suceden en el tiempo se acoplan a dicho pulso subyacente.
2. Las desviaciones expresivas de la ejecución representan una ruptura del corsé *tipo reloj* sobre el que se discretiza el tiempo en unidades más o menos uniformes.
3. Se genera tensión entre la experiencia del tiempo *tipo reloj* y dicha ruptura que obliga a organizar la atención utilizando todo el repertorio de mecanismos de timing.
4. La utilización del mecanismo de tiempo de reacción en la detección del timing permitiría reeditar experiencias intersubjetivas tempranas, sobre las cuales construimos todo nuestro andamiaje comunicacional. En otros términos, la ejecución musical expresiva nos permite reestablecer una experiencia compartida del tiempo en términos de nuestros mecanismos más primarios.

5. De este modo, la música como objeto estético estaría vinculada a dicha tensión en nuestras experiencias temporales y su vinculación con la experiencia compartida.

La mayor parte de los estudios en sincronía en la ejecución han indagado en la habilidad de sincronizar con alta precisión pero en contextos de pulso subyacente claramente definido (Rasch 1979, Shaffer 1984, Williamon y Davidson 2002). Es posible que en tales contextos los procesos de sincronización resulten claramente asimilables a situaciones de entrainment. Sin embargo, poco sabemos acerca de mecanismos de sincronización en situaciones de mayor demanda de comunicación emocional.

Se presenta aquí cierta evidencia preliminar surgida de un experimento que se propone indagar en: (i) la medida en que la ejecución musical expresiva puede ser considerada como un fenómeno temporal periódico, y (ii) la existencia de mecanismos de regulación temporal conductual interactiva (que por supuesto incluyen procesos de sincronización) en las interacciones entre ejecutantes. Asimismo se busca evidencia que permita profundizar en las eventuales funciones de estos mecanismos como contribuyendo a los aspectos expresivos de la pieza musical observando el modo en el que varían a lo largo del proceso de preparación de la ejecución.

Método

En virtud de que se reportan aquí algunos resultados preliminares de un experimento mayor, por razones de espacio se consideran aquí solamente los aspectos metodológicos concernientes a los datos analizados. El resto del experimento puede ser consultado en otro lugar (Shifres en preparación).

Sujetos

Cuatro cantantes (tres sopranos – identificadas como CM, GO y JW - y un tenor - OL) profesionales tomaron parte en el experimento. Todos ellos poseen una amplia y reconocida experiencia en la ejecución del repertorio utilizado. Dos de ellos (GO y JW) habían trabajado y ejecutado públicamente la elegida con anterioridad. Los otros dos la prepararon para la ocasión.

Diez pianistas o estudiantes avanzados de piano participaron en la etapa de concertación. Ninguno de ellos conocía la pieza utilizada.

Estímulo

La obra seleccionada para ser ejecutada es el lied *Auf einer Burg*, número 7 de los *Liederkreis Op. 39* de Robert Schumann (figura 1). Esta obra está organizada en dos estrofas casi iguales – difieren solamente en la resolución melódica de la cadencia final (17 y 38) y en el comienzo de la segunda parte de la estrofa (compás 9 y 30), por lo que una ejecución puede también ser analizada comparándola internamente (ambas partes entre sí). El ritmo de la melodía presenta básicamente dos situaciones diferentes: (i) alternancia de valores largos (negra con punto) y cortos (corchea) y (ii) sucesiones de valores iguales (negras), con lo que se hace posible analizar la regulación temporal sobre valores diferentes (véase Gabrielsson 1987) y sobre valores iguales (véase Repp 1998) y estudiar el manejo idiosincrático de ambas situaciones. Además el tempo lento, la

simplicidad de la línea melódica y el fraseo periódico posibilitan el control del timing y prevén un acceso conciente a las sutiles variaciones sobre la regulación del tiempo. Por otro lado, la naturaleza expresiva de la composición en su conjunto a la que se agrega el componente textual, hacen pensar en la posibilidad de variadas interpretaciones.

Las ejecuciones de los cantantes fueron utilizadas como estímulos para las tres condiciones experimentales del experimento de familiarización en la concertación. Cada condición consistía en una sucesión de 4 ejecuciones. En la condición 1 (Familiarización Normal), las 4 ejecuciones correspondían al registro de los cantantes en el orden en el que fueron dadas por ellos. En la condición 2 (Familiarización Intensificada), las 4 ejecuciones correspondían a la 4 ejecución dada por el cantante repetida 4 veces. En la condición 3 (Familiarización Atenuada) las cuatro ejecuciones correspondían a 4 cantantes diferentes (la última siempre era la cuarta del orden de grabación original, es decir la ejecución final dada por el cantante)

R. Schumann

Adagio

7. *p*

Ein - ge - schla - fen auf der Lau - er o - ben ist der al - te Rit - ter;
 drü - ber ge - hen Re - gen - schau - er, und der Wald rauscht durch das Glt - ter.
 Ein - ge - wach - sen Bart und Haa - re, und ver - stei - nert Brust und Krau - se,
 sitzt er vie - le hun - dert Jah - re o - ben in der stil - len Klau -

Figura 1. *Auf einer Burg*, Liederkreis op 39 No.7 de Schumann, primera parte

Aparatos

Los registros de los cantantes fueron tomados en un estudio de grabación a través de un micrófono direccional. La señal fue directamente captada por una computadora y procesada por un software comercial de edición de sonido.

Los registros de los pianistas fueron tomados utilizando un piano midi conectado a una PC registrando la información midi con un software comercial (Sonar 2.0)

Procedimiento

Se les pidió a los cantantes que cantaran *a capella* la obra seleccionada. Se les indicó que la grabarían cuatro veces y que entre ellas podían incluir todas las variantes interpretativas que consideraran necesarias para lograr una ejecución acabada; éstas incluían, por supuesto, variaciones temporales. Se evitó pedirles expresamente que realizaran variaciones para no forzar ejecuciones que no se adecuaban a la concepción de la obra que cada cantante tenía. En otros términos se procuró conservar la plausibilidad interpretativa (validez ecológica) de las versiones. Cada cantante fue grabado en una sesión individual.

Se les entregó a los pianistas la partitura con la parte de canto borrada y se les pidió que la estudiaran (sin saber que se trataba de una obra para canto y piano). En la sesión experimental, se le pidió a cada pianista que grabara una versión de la pieza. Luego se les informaba que la obra era un lied y se les pedía que acompañaran la grabación escuchada (correspondiente a una de las condiciones experimentales) utilizando una partitura completa que se les proporcionaba en ese momento. De este modo debían acompañar sucesivamente las 4 ejecuciones de la condición experimental asignada.

Resultados y Discusión: Evidencia Preliminar

Cómo se sugirió arriba, los resultados reportados aquí son preliminares. Corresponden al análisis de un solo caso, la cantante GO y la pianista SS quien participó de la condición experimental 1 (Normal). Es decir que acompañó las cuatro ejecuciones de GO en el orden en el que ella las había grabado originalmente. Aunque se trata de un único caso, los resultados permiten esbozar algunas conclusiones respecto de los mecanismos de regulación temporal conductual interactiva posiblemente puestos en juego y discutir la pertinencia de la idea de *entrainment* en el problema de la concertación en la ejecución musical expresiva.

Análisis de la parte cantada

La figura 2 muestra los perfiles de regulación temporal para la primera estrofa del lied en las cuatro ejecuciones y en el panel inferior los tempi para cada semifrase de la estrofa (véase una discusión detallada de las relaciones de timing en estas ejecuciones en Shifres 2004a). Se destacan dos características: en primer lugar se aprecia que el microtiming de las 4 ejecuciones es altamente similar (véase una discusión detallada acerca de la alta correlación entre el microtiming de las ejecuciones en Shifres 2004b), y en segundo término se aprecia que aunque estructuralmente la estrofa está organizada en 8 agrupamientos, que abarcan 8 notas cada uno, aunque existe un nivel de periodización a nivel de esas 8 notas,

la cantante no toma este nivel de pulso como estable. Así por ejemplo el primer grupo en todas las versiones dura mucho más que el último, y la variabilidad de duraciones entre los 8 grupos es notable. De esta manera es posible decir que aunque la partitura prescribe una periodicidad a nivel de la semifrase, la intérprete evita sistemáticamente la isocronía entre tales unidades

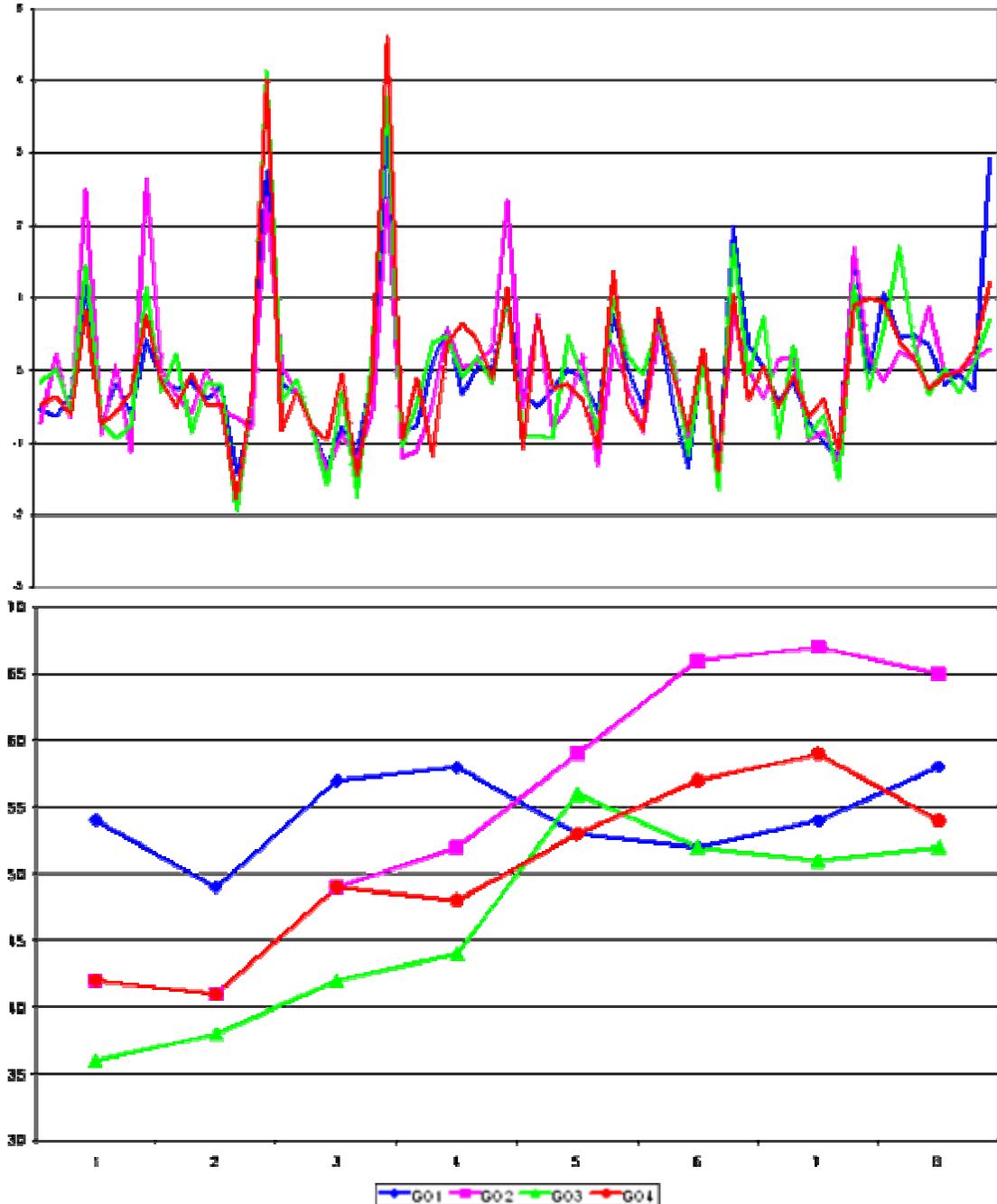


Figura 2. Perfiles de regulación temporal (*timing*) para las cuatro ejecución de GO (Panel superior) y tempi elegidos en ejecución para cada semifrase (panel inferior)

La tabla 1 muestra los resultados del análisis de *autocorrelación*. Este análisis consiste en correlacionar el perfil de timing con sí mismo pero corrido en 1 nota. Luego se correlaciona con sí mismo pero corrido 2 notas, y así sucesivamente. De acuerdo a Clayton *et al.* (2004) estas correlaciones deberían ser alternadamente positiva y negativa, para dar cuenta de la periodicidad del movimiento. En la tabla 1 se ven los resultados para las 8 primeras posiciones de la serie en las cuatro ejecuciones.

Ejecución 1	Ejecución 2	Ejecución 3	Ejecución 4
-,074	-,179	-,132	-,161
-,116	,015	-,136	-,130
-,108	-,173	-,081	-,094
-,085	,103	-,091	-,105
-,062	-,021	-,175	,058
-,087	-,120	-,013	-,080
,068	-,150	-,088	-,079
,472(**)	,545(**)	,552(**)	,600(**)

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 1. *Análisis de autocorrelación de las cuatro ejecuciones cantadas*

Se observa en la tabla que la alternancia positivo-negativo señalada no se cumple. Solamente en la posición 8, la correlación es significativa en todas las ejecuciones. Y esto coincide con el nivel de periodización identificado en la partitura. Sin embargo, como se dijo, no es posible identificar esta correlación positiva a un eventual establecimiento de un pulso regular a ese nivel ya que la variabilidad de tempo es muy alta. Por lo tanto, esta correlación significativa a nivel de la posición 8 puede entenderse solamente en términos de similitud estructural de la frase rítmico-melódica. En otras palabras las características del microtiming no siguen un patrón periódico sino una consistencia interna vinculada a ciertos rasgos estructurales. De esta manera no parece existir razones para pensar en esta ejecución expresiva como regulada por principios de movimientos periódicos.

Análisis de la sincronización canto-piano

Los gráficos de la figura 3 muestran las medias de asincronía (en milisegundos) para los cuatro ensayos. La asincronía fue medida como la diferencia entre el momento del ataque de la cantante y el momento del ataque de la pianista (*Asincronía* = ataque canto – ataque piano). En el panel de la izquierda las medias están calculadas tomando los valores de desviación de acuerdo a si correspondían a adelantos (expresados en valores negativos) o retrasos (expresados en valores positivos) de la pianista. La media de tales asincronías da cuenta de adelantos en el primer ensayo, y retrasos en los 3 siguientes ($F_{[3-34]}= 7,981$; $p<.000$). A primera vista pareciera que el ensayo 4 resultó más asincrónico que el 2 y el 3. Sin embargo, esto es el resultado de considerar el signo del valor. En el panel de la derecha, están considerados solamente los valores absolutos de los desvíos, pudiéndose apreciar como los ensayos son progresivamente más sincrónicos ($F_{[3-34]}= 3,644$; $p = .015$).

Las medidas de asincronía fueron agrupadas en 3 categorías. (i) *Adelantos* reúne las respuestas con valores menores a -30 milisegundos (esto es son las respuestas en las que la pianista se adelanta a la cantante más de 30 milisegundos), (ii) *A tempo* reúne las respuestas con valores que oscilan entre -30 y +30 milisegundos, y (iii) *Retrasos* reúne las respuestas con valores mayores a los 30 milisegundos. Las respuestas adelantadas pueden considerarse claramente como resultado de la regulación temporal conforme el pulso subyacente (aunque un análisis detallado de los puntos de sincronía excede el alcance de este artículo, es posible observar que los adelantos de la pianista corresponden a retrasos en la cantante). La tabla 2 muestra las frecuencias de respuestas adelantados, a tempo y retrasos para cada uno de los cuatro ensayos. La disminución de adelantos puede entenderse como el abandono progresivo de la pauta de pulso subyacente para procurar la sincronización. Este hecho se observa claramente al pasar del primer al segundo ensayo. Aquí la cantidad de respuestas asincrónicas es muy similar pero, evidentemente, en el segundo ensayo, las respuestas asincrónicas se dan por tiempo de reacción. La disminución progresiva de las respuestas de la categoría retraso en el tercer y cuarto ensayo puede ser considerada como un indicador de una progresiva *familiaridad* con la estrategia de timing sostenida por la cantante.

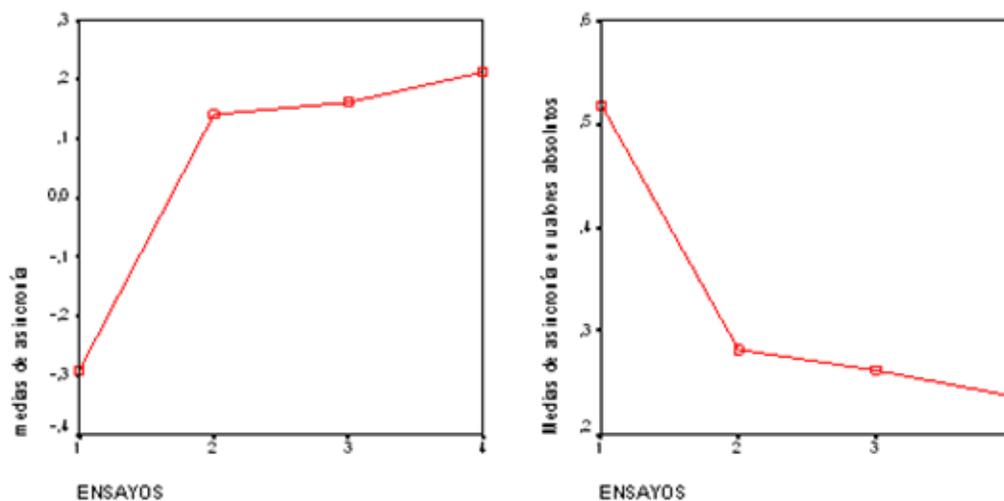


Figura 3. Medias de las medidas de desviación en milisegundos (panel izquierdo) y de los valores absolutos de las medidas de desviación en milisegundos (panel derecho).

	Asincronías en Ensayo 1	Asincronías en Ensayo 2	Asincronías en Ensayo 3	Asincronías en Ensayo 4
Adelantos	9	4	3	0
A tempo	25	23	26	29
Retrasos	3	9	8	7
Chi-cuadrado(a,b) gl	19,500 2	16,167 2	23,730 2	13,444 2
Significación asintótica	,000	,000	,000	,000

0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5.

Tabla 2. Frecuencias de ataques (de la pianista) adelantados, a tempo y retrasados para los cuatro ensayos.

Algunas Conclusiones

Este trabajo buscaba obtener cierta evidencia empírica que permitiera discutir la aplicación del concepto de *entrainment* al problema de la regulación temporal en la ejecución musical expresiva concertada. La idea de concertación en música nos conduce inmediatamente a discutir la pertinencia de la metodología abordada en relación a la problemática de la ejecución musical concertada. No es necesario enfatizar que, extendiendo a la díada ejecutante-ejecutante las ideas de Dunn (1998) “*la calidad de la relación entre dos individuos depende de ambos coparticipes; es improbable que se pueda atribuir simplemente a las habilidades socio cognitivas de alguno de ellos.*” (p. 167) Y, en tal sentido, es casi evidente que los rasgos expresivos de la ejecución concertada puedan ser considerados como una propiedad emergente de la relación que se establece entre ambos músicos en cada momento. Desde esta perspectiva, el experimento propuesto adolece de oportunidades para que la interacción surja como tal.

No obstante, a pesar de que la situación experimental no es la más habitual en la ejecución musical conjunta, hay dos aspectos que conviene destacar: en primer lugar la teoría del *entrainment* considera posible el *entrainment asimétrico* en el que el individuo no puede influenciar al oscilador externo. Esto se da en el caso de *entrainment* que involucran ritmos circadianos (como el sueño y la vigilia) y ciclos naturales tales como el día y la noche. Es claro en estos casos que el individuo no puede influir sobre esos ciclos. Por ello, si la ejecución musical expresiva concertada pudiera ser considerada desde la perspectiva de la teoría del *entrainment*, no existiría razón por la cual desestimar la metodología empleada aquí. En segundo lugar, muchas condiciones de ejecución actual, por ejemplo en los casos de ejecución en estudio (Davis 2004) en el que el producto es el resultado del modo en el que los ejecutantes van grabando sobre pistas, es un claro ejemplo de validez ecológica de ejecución *asimétrica*. Es posible por lo tanto de hablar de un *entrainment asimétrico* en tanto las condiciones de asimetría forman parte de la negociación social sobre la que tiene lugar el proceso.

El experimento desarrollado aquí perseguía obtener evidencia que permitiera comprobar la periodicidad temporal de las acciones de ejecución en torno a la interpretación expresiva de la obra musical, Al respecto se pudo observar que los patrones de desviación expresiva claramente surgidos en las ejecuciones cantadas parecen obedecer más a restricciones estructurales de la composición y a concepciones idiosincrásicas acerca de tales restricciones que a nociones de periodicidad métrica. Las cuatro versiones de la cantante son altamente consistentes entre sí en el uso que hace del rubato (Shifres 2004b) aunque presentan una gran variabilidad en la velocidad de ejecución con las que cada unidad es abordada (Shifres 2004a). De este modo es pertinente pensar que esa consistencia no obedece a principios de periodicidad temporal, sino a una concepción unificada de la estructura (y el significado) musical. Estas consideraciones alcanzan también a lo que lo que los autores del artículo target (Clayton *et al.* 2004) exponen como *autoentrainment*, que involucra el acople de procesos de percepción y acción sincronizados. Aunque la tarea lógicamente comprometía ambos componentes, el hecho de no poder hablar de periodicidad invalida la posibilidad de considerar el ajuste que el propio pianista hace entre lo que escucha y el modo en el que responde como una manifestación de *entrainment*. En este sentido, Wittman y Pöpple (1999/2000) señalan que “Como la coordinación de la estructura temporal percibida y el timing de acción es una tarea del músico cuando está tocando en sincronía con otros uno podría especular sobre un único mecanismo temporal común para la ejecución musical, o más general, sobre un único mecanismo temporal común para la conducta comunicativa.” (p. 14). De modo que es posible pensar que son otros mecanismos los que coordinan ajustadamente acción, aunque no pueda ser atribuido al acople a una estructura periódica.

Si no podemos hablar de movimiento periódico, será conveniente entender el proceso de sincronización desde otra perspectiva. La noción de sincronía afectiva puede resultar pertinente desde que la ejecución en sí se entiende como altamente expresiva, con lo que se observa que los ejecutantes están limitados a otras motivaciones y restricciones temporales que las propias del ajuste a un movimiento periódico. Y de este modo debería ser posible explicar la sincronización en estos casos por medio de una exégesis que no dependa de esa consideración. Al respecto, los datos obtenidos permiten aventurar la existencia de diferentes mecanismos de timing como lo propone Merker (2002): dos mecanismos de anticipación –uno por pulso subyacente y el otro por familiaridad– y un mecanismo, primario, por tiempo de reacción. De manera interesante, los resultados iniciales presentados aquí dan cuenta de una secuencia temporal en la influencia de cada uno de ellos a lo largo del proceso de concertación de la ejecución musical expresiva en los sucesivos ensayos.

Los datos parecen contribuir a la plausibilidad de nuestra hipótesis acerca del modo en el que el dominio temporal resulta clave en la comunicación de la ejecución expresiva

A propósito de este ajuste sucesivo Clayton *et al.* (2004) señalan que:

“la sincronización (...) tiene lugar a medida que nuestras expectativas se van cumpliendo. Como tal, la sincronización en sí misma es una verificación de la corrección de nuestras expectativas. Si estas no se

ven satisfechas con lo que ocurre a continuación, entonces la sincronización no ha ocurrido. Debería señalarse, sin embargo, que las discrepancias entre nuestras expectativas y el real despliegue de los eventos pueden causar excitación que a su vez incrementa la atención y resulte en aprendizaje. Las disparidades entre los ataques reales de los eventos y los ataques esperados primero causan una “respuesta de estimación de tiempo” en la cual la nueva relación temporal es evaluada. A continuación la disparidad arroja una respuesta adaptativa” (p. 15)

Esto nos lleva a extender las definiciones de Merker: los mecanismos de regulación temporal conductual interactiva por anticipación (*pulso subyacente* y *familiaridad*) representan estados de equilibrio, suscitados por respuestas adaptativas a situaciones de asincronía. Estos estados de equilibrio se alcanzan cuando el desequilibrio es evaluado a la luz de los mecanismos de *tiempo de reacción*, que cumpliría, siguiendo la sugerencia de Clarke (2004) la función de identificación de proporciones en orden a alcanzar ese estado de equilibrio. *Familiaridad* y *pulso subyacente* presentan entonces fronteras borrosas entre uno y otro al menos en muchas culturas musicales en las que las manifestaciones musicales más *familiares* implican una fuerte adhesión a un pulso subyacente. El pulso subyacente podría ser considerado como un esquema (familiar) en el que se basan las expectativas. Buena parte de la música que consumimos en occidente adhiere a un pulso subyacente, y por ello, nuestras expectativas se basan en él. Sin embargo, la cultura posmoderna reserva un lugar a lo idiosincrásico en la ejecución. Al frustrar las expectativas, el ejecutante suscita mecanismos de *tiempo de reacción*, contribuyendo al incremento de la atención en los focos de tensión entre el *tiempo real* y el *tiempo esperado*, y dando lugar a una experiencia del tiempo basada en un recurso ancestral en nuestra vida de comunicación, recurso que nos sumergía en un estado más bien de comunión. Entonces, contrariamente a lo que ocurre con muchas manifestaciones musicales en las que el pulso subyacente garantiza el canal comunicacional, es posible que en la ejecución musical expresiva, su poder para establecer la comunicación y suscitar estados afectivos compartidos radique su ruptura.

Referencias

- Clarke, E. F. (1989). The perception of expressive timing in music. *Psychological Research*, **51**, 2-9.
- Clarke, E. F. (2004) Timers, oscillators and entrainment. *ESEM Counter point*, **Vol. 1**, pp. 49-50.
- Clayton, M; Sagel, R y Hill, U (2004) In time with the music: The concept of entrainment and its significance for ethnomusicology. *ESEM Counter point*, **vol. 1**, pp. 1-45
- Cooper, G. y Meyer, L. B. (1960) *The Rhythmic Structure of Music*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Davies, S. (2001) *Musical Works & Performances. A Philosophical exploration*. Oxford: University Press.
- Dissanayake, E. (2001) Becoming Homo Aestheticus: Sources of Aesthetic Imagination in Mother-Infant Interactions. *Substance*, **Vol. 30 (1/2)**. 85-103.

- Dunn, J. (1998). Siblings, emotion and the development of understanding. En Bråten, Stein (ed.) *Intersubjective Communication and Emotion in Early Ontogeny*. Cambridge: University Press. 158-168.
- Español, S. (en impresión). Time and movement in symbol formation. En J. Valsiner y A. Rosa (Eds.) *Cambridge Handbook of Social-Cultural Psychology*. Cambridge University Press: Cambridge
- Gabrielsson, A. (1987). Once again; the theme form Mozart's Piano Sonata in A Major (K331). En A. Gabrielsson (Ed.), *Action and perception in Rhythm and Music*. Stockholm: Publications issued by the Royal Swedish Academy of Music No. 55. 81-103.
- Lerdahl, F. y Jackendoff, R. (1983). *A Generative Theory of Tonal Music*. Cambridge, MA: The MIT Press
- Malloch, S. (1999/2000). Mothers and infants and communicative musicality. *Musicae Scientiæ*, **Special Issue**, 29-57.
- Malloch, S. (2002). Musicality: The Art of Human Gesture. En C Stevens, D. Burham, G. McPherson, E. Schubert y J. Renwick (Eds.) *Proceedings of the 7th International Conference of Music Perception and Cognition*. Sydney: University of Western Sydney. 143-146.
- Merker, B. (1999/2000)
- Merker, B. (2000). Synchronous Chorus and Human Origins. En N. L. Wallin; B. Merker y S. Brown (Eds.). *The Origins of Music*. Cambridge MA: The MIT Press. 315-327.
- Merker, B. (2002). Principles of Interactive Behavioral Timing. En C Stevens, D. Burham, G. McPherson, E. Schubert y J. Renwick (Eds.) *Proceedings of the 7th International Conference of Music Perception and Cognition*. Sydney: University of Western Sydney. 149-152.
- Rasch, R. A. (1979). Synchronization in Performed Ensemble Music. *Acustica*. **Vol. 13**. 121-131.
- Repp, B. H. (1999). A microcosm of musical expression. II. Quantitative analysis of pianists' dynamics in the initial measures of Chopin's Etude in E major. *Journal of The Acoustical Society of America*, **105 (3)**, 1972-1988
- Schögler, B. (1999/2000). Studying temporal co-ordination in jazz duets. *Musicae Scientiæ*, **Special Issue**, 75-91.
- Shaffer, L. H. (1984). Timing in Solo and Duet Piano Performances. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **36A**, 577-595.
- Shifres, F. (en preparación) Principios de regulación temporal conductual interactiva en la díada ejecutante-ejecutante.
- Shifres, F. (2004). Invariantes temporales como rasgos de identidad de la ejecución musical expresiva. En *Actas de las I Jornadas de Investigación en Disciplinas Artísticas y Projectuales*. La Plata: UNLP. 519-526.
- Shifres, F. (2004). Tempo y Segmentación. Algunos Aportes para el estudio de la Regulación Temporal en la Ejecución Musical Expresiva. En Gonzalo, G. y De Chazal, M. E. (Eds). *Investigación Musical. Avances desde la Psicología Cognitiva, del Desarrollo y la Comunicación*. San Miguel de Tucumán: SACCoM. CD-ROM.
- Sloboda, J.; Hermelin, B. y O'Connor, N. (1985) An exceptional musical memory. *Music Perception* **3**, p. 155-170
- Snyder, B. (2000). *Memory and Music*. Cambridge, MA. The MIT Press.
- Stern, D. (1985). *The interpersonal World of the Infant. A View form Psychoanalysis and Developmental Psychology*. New York: Basic Books.

- Termperley, D. (2001). *The cognition of Basic Musical Structures*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Thompson, R. A. (1998) Empathy and its origins in early development. En Bråten, Stein (ed.) *Intersubjective Communication and Emotion in Early Ontogeny*. Cambridge: University Press. P. 144-157.
- Trevarthen, C. (1999/2000). Musicality and the intrinsic motive pulse: evidence from human psychobiology and infant communication. *Musicæ Scientiæ*, **Special Issue**, p. 155-215.
- Williamson, A y Davidson, J. W. (2002) Exploring co-performer communication. *Musicæ Scientiæ*, **VI (1)**, p. 53-72.
- Wittmann, M. y Pöppel, E. (1999/2000) Temporal mechanisms of the brain as fundamentals of communication – with special reference to music perception and performance. *Musicæ Scientiæ*, **Special Issue**, p. 13-28.