

Reseña.

El Paradigma Generativo en los Estudios en Ejecución Musical.

Favio Shifres.

Cita:

Favio Shifres (2005). *El Paradigma Generativo en los Estudios en Ejecución Musical*. Reseña.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/favio.shifres/310>

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

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 Paradigma Generativo en los Estudios en Ejecución Musical

FAVIO SHIFRES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

1 *Introducción*

Aunque la cuestión de la comunicación en la ejecución ha sido estudiada desde antaño, esta problemática ha cobrado un importante impulso desde una perspectiva psicológica a partir de la instalación del **paradigma generativo** en los estudios de la conducta humana. El modelo generativo ha sido el más difundido en el campo de la Psicología de la Música fuertemente influida por la revolución cognitiva y el estructuralismo anglosajón.

El **paradigma generativo** se basa en la idea de que los procesos de percepción y comprensión, consisten básicamente en integrar la información entrante a algún tipo de representación más constituida. Del mismo modo, los procesos de acción se suscitan a partir de organizaciones de acción también más integradas. En todos los casos, esta información más compuesta se aloja en nuestras estructuras mentales, constituye una conformación coherente, y resulta suficiente para atraer a la nueva información hacia sí. Esa formación de mayor cohesión y organización consiste básicamente de dos tipos de componentes: (i) representaciones mentales y (ii) un conjunto de manipulaciones formales que se efectúan sobre las representaciones mentales. A través de esas manipulaciones formales tiene lugar el entendimiento y la acción, y no a través de “comprensión tácita (de las representaciones) más profunda” (Jackendoff, 1987; p. 151). Según los enfoques, las conformaciones de recepción y de acción o bien son las mismas, o bien se hallan directamente vinculadas. Acción y percepción consisten entonces en un modo particular de utilizar la información caracterizado básicamente por componer la información en un todo coherente con información previa ya integrada, y a partir de lo cual reforzar (o cuestionar) ese nivel de integración previa con la inclusión de la nueva información.

Desde la perspectiva psicológica, una característica importante es que de acuerdo a este paradigma nosotros no tenemos que decidir qué conocimiento es relevante para comprender la información, sino que tenemos que acoplarlo a las estructuras previas. Interesantemente, esas estructuras previas son dinámicas y

presentan permanentes transformaciones toda vez que nueva información las impactan.

Desde una perspectiva epistemológica, la distinción más importante de un enfoque generativo es el establecimiento de un sistema o estructura de producción del objeto analizable que es independiente de los efectos que provoca (Eco 1990; .29). Retomaremos las implicancias de esta cuestión más adelante cuando analicemos la problemática de la proyección de las particularidades estructurales en la ejecución.

Por muchas razones, este paradigma ha resultado de sumamente atractivo para abordar la ejecución musical como objeto de estudio científico. Una de las causas de esto es que entiende a la ejecución como un dominio que se desarrolla a través de estadios ordenados de acuerdo a los niveles de formalización de los modelos sugeridos. Por esta razón, el paradigma aplicado al estudio del tocar música se orienta directamente hacia los problemas de adquisición y desarrollo de la habilidad de ejecución. Sin embargo, el atractivo más importante lo constituye el hecho de que el Paradigma Generativo *naturalmente* vincula el dominio de la ejecución musical con la estructura musical, una relación que ha preocupado a teóricos y ejecutantes durante años (Stein, 1954; Cone 1968; Schmaltfeld 1985; Berry 1989; Dunsby 1989). El paradigma generativo viene a reforzar la creencia ya existente de que la ejecución habilidosa *está al servicio* de la estructura musical para poder manifestarse claramente a oídos del oyente. Esta creencia tiene una serie de implicancias relevantes al tema de la comunicación: (i) el ejecutante es un medio para *acercar* el mensaje del emisor (el compositor) al receptor (el oyente); (ii) la comunicación cumple una función *didáctica* en el sentido que contribuye al conocimiento musical del oyente a través de la *explicación* crítica del ejecutante en la ejecución (Berry 1989; Cone 1995); (iii) existe un contenido determinado (un significado específico) que se pretende comunicar (la estructura musical dilucidada); (iv) el ejecutante, como un erudito, conoce el público al que se dirige y utiliza los medios retóricos necesarios para hacer entender la estructura musical; (v) esos medios conforman un código común entre los actores del proceso que permite la comunicación; (vi) la comunicación se logra cuando el receptor (el oyente) captura la intención del ejecutante.

Los rasgos de fraseo, ya sea en cuanto a las grandes secciones (Kronman y Sundberg, 1987) o en cuanto a las unidades mínimas (Repp, 1992a, 1995a), el metro (Sloboda, 1983), los agrupamientos rítmicos (Clarke, 1985), la textura (Palmer, 1989; 1996a), la dinámica (Nakamura, 1987), entre otros, son rasgos de la composición que el ejecutante puede contribuir a esclarecer. En todos los casos, la evidencia empírica recogida que respalda tal afirmación es interpretada (i) en términos de la existencia de un cuerpo de información disponible y relativamente estructurado por parte del oyente al cual acopla la información entrante y (ii) recíprocamente, por la parte del ejecutante, en términos una correspondencia previa

entre el conocimiento estructural de la música y patrones de acción concomitantes, a los que el instrumentista acopla la información estructural provista por la partitura. Desde el punto de vista específico de la acción del ejecutante, el paradigma generativo se sostiene en tres tipos de evidencias (Palmer, 1997): 1) la habilidad del ejecutante para replicar el mismo patrón expresivo con muy poca variabilidad entre ejecuciones; 2) la habilidad para cambiar la interpretación de una pieza y producir una expresión diferente con relativamente poca práctica; y 3) la habilidad para tocar una pieza no familiar a primera vista con apropiada expresión.

No es un dato menor que otros atributos estructurales, vinculados a la coherencia tonal de la composición hayan sido menos explorados desde esta perspectiva, ya que, como veremos otros paradigmas se adecuarán mejor a este problema. Sin embargo, en un destacable estudio Thompson y Cuddy (1997) incursionaron en este asunto explorando si la distancia percibida entre tonalidades en pasajes modulatorios dependía de particularidades de la ejecución. Sus hallazgos revelaron que la expresión en la ejecución contribuye significativamente a la percepción de la distancia entre claves, y que dicha contribución depende del grado de lejanía de la clave de arriba. Además descubrieron que no sólo la expresión global –patrones de rubato y dinámica de toda la textura en su conjunto - contribuyó a tal efecto sino que fue la expresión diferenciada de cada una de las voces –por ejemplo el timing diferenciado de las distintas voces - los más influyente. Vinculando estos resultados con otros estudios (Palmer 1989, 1996) que dan cuenta de que la expresión contribuye a definir la individualidad de las voces, es posible especular con que (i) la expresión de las voces por separado contribuyó a la configuración de la conducción vocal (que es un recurso de coherencia tonal), (ii) la definición de la conducción vocal contribuye a la comprensión (de la lógica) del traslado tonal, y (iii) por lo tanto esa comprensión afecta la distancia psicológica percibida (cuanto *más lógico* resulta el traslado, más cercano se percibe).

El conocimiento estructurado sobre el que se sustenta la comunicación puede adoptar diferentes conformaciones, a continuación examinaremos las que han sido más abordadas.

2 Sistemas de Reglas

Las explicaciones generativas han resultado particularmente atractivas a la Psicología porque consisten en descripciones formales y explícitas de los fenómenos que se pretende caracterizar. Las formalizaciones que más apropiadamente se ajustan a la idea de generatividad y las que originaron el paradigma son aquellas que adquieren la forma de un sistema de reglas que permiten dar cuenta de un gran número de observaciones provenientes de la realidad. Puesto que este enfoque se origina en los estudios lingüísticos de Chomsky que revolucionaron el campo por orientar la disciplina lingüística hacia

las ciencias cognitivas, puede resultar ilustrativo introducirnos con un ejemplo proveniente del lenguaje hablado: la regla que dice que el nombre y el adjetivo deben acordar en género *genera* el conjunto de expresiones *casa linda*, *río seco*, *nube blanca*, y muchos más. De acuerdo a esto, la comunicación a través de la lengua es factible porque quienes se comunican poseen en sus mentes sistemas de reglas básicamente idénticos. En otras palabras, el sistema compartido (aquella formalización que presenta la información integrada) es lo que posibilita la comunicación. El sistema es una construcción abstracta que pretende explicar datos disponibles – más que intentar clasificar todos los fenómenos observables de manera exhaustiva – y que permite la formulación de hipótesis para la obtención de nueva evidencia empírica (Salkie 2000). Brevemente, esta modalidad de formalización ha permitido un tratamiento científico de los problemas lingüísticos con importantes implicancias epistemológicas. En primer término, el sistema formal es obtenido a partir de una observación parcial de la realidad y sobre un sustento lógico que le confiere ventajas y eficiencia. Este sistema da lugar a la formulación de hipótesis experimentales que permiten la obtención de nuevos datos empíricos que darán lugar a la confirmación o la reformulación de dicho sistema formal.¹

Una noción clave que aporta la generatividad entendida como sistema de reglas es la diferencia entre *competencia* (o el conocimiento que un hablante tiene de su lenguaje) y *performance* (que es el uso real que el hablante hace de su lenguaje). La competencia es una guisa de idealización de aquello que el hablante en efecto llega a consumir. Lingüísticamente, representa en cierta medida, todos los patrones comunes que es posible encontrar entre los hablantes de una lengua. La importancia de estos patrones reside en que la Psicología se basa en ellos para describir parte de la mente de los hablantes. Por lo tanto, otra característica importante del enfoque generativo es que la formalización de las descripciones de

¹ Con el advenimiento de la teoría generativa del lenguaje al campo de los estudios de la conducta, se suscita un programa en el que un gran número de aspectos conductuales comienza a ser entendido como *gramaticales*. De acuerdo a Clarke (1989) es difícil establecer una definición de gramática que sea lo suficientemente delineada como para incluir todos aquellos aspectos que claramente demuestren ser gramaticales de aquellos que aunque presenten explícitas condiciones de sistematicidad no deban ser considerados como tales. Así, este autor propone que “una gramática es un conjunto finito de reglas que generarán todas y solamente las expresiones reconocidas como tales en el lenguaje. Existen dos rasgos críticos aquí: primero debería haber un conjunto finito (e idealmente pequeño) de reglas que explicarán un gran número (en principio infinito) de expresiones diversas; y segundo, debe quedar clara la distinción entre las expresiones que resultan aceptables para el lenguaje y las que no” (p. 17)

los fenómenos psicológicos se basan en un sujeto (*hablante*) ideal (idealizado) obtenido a partir de la evidencia de patrones de comportamiento comunes. En la búsqueda de la descripción del sujeto (*hablante*) real (o promedio), esta evidencia da lugar a la formulación de hipótesis que puedan ser verificadas empíricamente. La caracterización del sistema de conocimiento común que constituye el lenguaje visto desde esta perspectiva es lo que permite explicar conductas individuales y caracterizar la mente del hablante.

Para lograr esta formalización una gramática generativa tiene que separar las propiedades lingüísticas de un enunciado de aquellos componentes, no lingüísticos, que dependen del contexto de la enunciación. De este modo la gramática está en condiciones de describir una estructura lingüística común compartida por muchos enunciados. Se ve entonces que este enfoque está aferrado a la sintaxis² de la información. Esto le otorga un fuerte valor computacional al enfoque, razón por la cual ha tenido un fuerte impacto en la Psicología Cognitiva.

Además de la distinción *competencia – performance*, el enfoque generativo dio lugar a una serie de conceptos de gran atracción para los estudios musicales en general y los de ejecución musical en particular. Importantes para nuestro objeto de estudio son las nociones de:

Código- una noción ubicua en los estudios en comunicación. Un código es un tipo particular de sistema de reglas y correspondencias que vinculan signos a significados. Básicamente un *código* es un sistema de reglas que acopla mensajes (representaciones internas que constituyen el objeto de la comunicación) con señales (modificaciones del entorno físico, externas, que produce un agente de la comunicación y que puede ser reconocida por el otro).

Transformaciones: Las transformaciones son un tipo especial de regla gramatical que permite operar sobre un enunciado transformándolo en un enunciado admisible. Las transformaciones no operan directamente sobre enunciados sino sobre análisis formales abstractos que representan ciertas propiedades de los enunciados.

Estructura Profunda: es el nombre que se utilizó para aludir a las abstracciones mencionadas durante la década de los '50. Aunque este concepto dejó de ser considerado una piedra angular entre los lingüistas debido a una serie de razones teóricas y prácticas, permanece la idea de que un enunciado puede ser representado de modos sucesivamente más abstractos, y que los sucesivos niveles de representación están vinculados a través de reglas específicas. Por oposición tiene lugar el concepto de *estructura de superficie* que representa el enunciado tal como se presenta en la realidad

² Tomamos la expresión || sintaxis || en un sentido amplio como el conjunto de categorías que permiten estimar la bondad de una serie-secuencia de componentes de un lenguaje.

Resumiendo, la teoría generativa propiamente dicha ha producido un importante impulso en el estudio de la comunicación debido a la solidez de las formalizaciones de sus descripciones, el valor computacional derivado de ellas y la extensión de los conceptos sobre los que derivó su marco epistemológico. Además, y particularmente interesante para la música, los estudios generativos en lingüística desarrollaron conceptos de gran utilidad para la comprensión de procesos musicales.

2.1 Sistemas de Reglas de Preferencia

Un párrafo aparte merece un dispositivo especial dentro del enfoque generativo que se denomina *Reglas de Preferencias*. Este dispositivo no aparece en las formulaciones clásicas como la de Chomsky y, curiosamente, ha sido desarrollado para emprendimientos musicales (Lerdahl y Jackendoff, 1983; Temperley, 2001). Sin embargo, lo presentamos antes de introducirnos en el mundo de los estudios generativos en música, porque admiten un tratamiento que va más allá del dominio musical. En el párrafo anterior dijimos que el enfoque generativo está fuertemente vinculado a la sintaxis de la información. Por el contrario, los sistemas de reglas de preferencias pretenden formalizar aspectos de la semántica (Jackendoff 1983; 1987)

Los sistemas de reglas de preferencia tienen aplicación principalmente cuando las condiciones sobre las que operan presentan gradaciones sobre un continuum. Tomemos como ejemplo la regla *Tiempo fuerte pronto*, una de las reglas de los sistemas de preferencia propuestos por Lerdahl y Jackendoff (1983) – Regla de Preferencia métrica N^o 2 -. La regla establece: *prefiérase ligeramente una estructura métrica en la que el tiempo más fuerte de un grupo aparezca lo antes posible en ese grupo*. La condición del *momento de aparición del tiempo fuerte* se halla obviamente sobre un continuum. Además se aplica a condiciones que son –en ciertas circunstancias- suficientes pero no necesarias. Esto quiere decir que tales condiciones alcanzan para causar un efecto determinado pero, sin embargo no son necesarias para causarlo (puede haber otra cuestión que esté causando ese efecto). En el ejemplo anterior, la acentuación puede estar determinada por múltiples factores además de la proximidad del evento al comienzo. Jackendoff (1983; p.132) dice que los sistemas de reglas de preferencia nacen en respuesta a la imposibilidad de los sistemas de reglas de buena conformación de agotar todos los casos de estructuras muy complejas: “Elegimos el término ‘regla de preferencia’ porque estas reglas establecen decisiones acerca de la estructura que no son inflexibles, sino que constituyen preferencias relativas entre una serie de análisis lógicamente posibles”. Se ve claramente cómo tiene un sesgo interpretacional en (1) la información más estructurada no es la del sistema a priori, sino la que resulta del proceso de implementación de las reglas; (2) las reglas se aplican heurísticamente en vez de algorítmicamente; (3) (derivada de la anterior) la

implementación depende de que el sujeto realice un juicio (de preferencia, de coherencia, de saliencia, de estabilidad, etc.) (4) las reglas globales sirven para poner en contexto a las reglas locales. Dicho de otro modo las reglas establecen pautas para el establecimiento de vinculaciones contextuales que deciden sobre la interpretación de un determinado pasaje musical.

Los sistemas de reglas de preferencias vienen a llenar muchos de los huecos que los otros sistemas de reglas dejan con la intención de no perder por ello la capacidad computacional del sistema. De este modo su presencia estaría generalizada en la cognición. Tendrían lugar siempre que se presente: “(1) juicios de aceptabilidad graduada y de ‘aires de familia’; (2) dos o más reglas, ninguna de las dos es necesaria, pero cada una de la cuales es bajo ciertas condiciones suficiente para un juicio; (3) balanceo de los efectos entre reglas que se aplican en conflicto; (4) una medida de estabilidad basada en la aplicación de reglas; (5) reglas que no son lógicamente necesarias usadas como valores por defecto ante información inadecuada” (Jackendoff 1983; .152)

Las reglas de preferencia dejan abierto el punto del modo en el que los efectos de la aplicación de la regla modifica el sistema. Jackendoff (1983) admite que: “Las reglas de preferencia, como la simetría en el agrupamiento musical, son preferencias sobre la estructura abstracta de conceptos y cancelarse a partir de la evidencia empírica. Alternativamente, tal evidencia en contrario puede conducir a la reestructuración interna (del sistema) Qué alternativa es elegida depende de la estabilidad resultante del sistema como un todo” pero no brinda una explicación de cómo el sistema lo logra.

2.2 Sistemas de Reglas en Música

En el campo de los estudios musicales, la mención expresa del paradigma generativo comienza a finales de los '70 en estudios que se refieren a la conformación explícita de sistemas de reglas. En un artículo pionero acerca de las caracterizaciones generativas en temas de la teoría musical Johan Sundberg y Björn Lindblom (1976) señalaban que es posible establecer un paralelo entre música y lenguaje en el sentido en que ambos puede *formalizarse* de manera similar a través de un sistema de reglas. La formalización de la melodía que ellos proponen revela similitudes con el lenguaje en: “1) las melodías tanto como las oraciones exhiben una estructura de constituyentes jerárquicos. 2) Esta estructura de constituyentes es proyectada hacia un nivel de prominencia a través de un conjunto de reglas transformacionales que son idénticas para oraciones y melodías”. Establecen, de este modo que los sistemas de reglas –tanto en música como en el lenguaje- facilitan la generación y la recepción de la señal física.

Sin embargo, es posible rastrear la especulación sobre la música basada en un sistema de reglas desde mucho tiempo atrás, tanto en las teorías tradicionales de la música (desde los tratados compositivos y teóricos normativos de los

medievalistas) hasta en los aspectos perceptivos de una buena cantidad de música de tradición oral (Clarke 1989) que hicieron que la afinidad entre música y lenguaje, y en particular la idea de una gramática musical, inundara la escena de la Psicología de la música y de la teoría musical.

La obra que instala definitivamente de manera explícita el concepto de gramática generativa en los estudios sobre música es la *Generative Theory of Tonal Music* de Fred Lerdahl y Ray Jackendoff (1983). Según ellos, una pieza musical, a semejanza del lenguaje, “es una entidad mentalmente construida de la cual las partituras y las ejecuciones son representaciones parciales por las cuales la pieza es transmitida” (.2). Análogamente al efecto de la obra de Chomsky en la lingüística, la *GTTM* orienta la Teoría de la Música hacia las ciencias cognitivas, y al igual que él, los autores están comprometidos con el estudio de la *comprensión* de la música: “La formalización sola no nos interesa excepto en lo referido al hecho de que sirve para expresar generalizaciones interesantes desde el punto de vista musical o psicológico y aportar temáticas empíricas más precisas. Hemos diseñado nuestra formalización teniendo estas metas en mente, evitando una sobreformalización injustificada” (Lerdahl y Jackendoff 1983; . 5)

Si perjuicio de esto, el alto grado de formalización de la teoría es responsable del enorme atractivo que ha tenido entre los psicólogos de la música. La teoría, planteada como un monumental sistema formal que describe los atributos jerárquicos de la música tonal de acuerdo a reglas específicas, posibilita la aplicación y el desarrollo del paradigma generativo como base epistemológica de innumerables trabajos en el campo de la Psicología de la Música, responsables en buena parte de la expansión de este campo de estudio. En tal sentido la teoría funciona como una fuente incesante de hipótesis que viene dando lugar a la obtención de datos empíricos que a su vez permiten reformular las hipótesis, como lo han hecho los trabajos de Irene Deliège y sus asociados (Deliège 1987; Deliège y El Ahmadí 1991), y Nicola Dibben (1994) entre otros. Además dio lugar a derivaciones similares hacia otros componentes de la música (Temperley 2001) con aplicación directa al campo de la IA.

2.3 Sistemas de Reglas en Ejecución Musical

Gran parte de los estudios sobre ejecución conducidos hasta la actualidad recogieron datos empíricos para dar lugar a la formulación de hipótesis bajo la forma de sistema de reglas capaces de generar nuevos datos o predicciones. Así, cuando estas predicciones acuerdan con nuevas observaciones, se dice que el sistema de reglas resulta ser una buena descripción de la realidad. Por ejemplo, Sloboda (1983) encontró que ciertos patrones de timing, dinámica y articulación son utilizados por el ejecutante para conllevar el metro pretendido. Así, enunció tres principios (que pueden traducirse a un sistema reglado): (i) las variaciones expresivas sirven para identificar las subdivisiones métricas principales; (ii) la

notas que tienen mayor impulso son tocadas más *legato* que la nota precedente; y (iii) las notas que tienen el mayor impulso son tocadas más fuerte que la nota precedente y que la nota subsiguiente. En el análisis de ejecuciones expertas Palmer (1989) identificó tres patrones expresivos que le permiten al intérprete enfatizar diversos aspectos de la estructura: (i) el patrón de asincronía acórdica, por el cual se *segregan* las líneas que conforman una textura; (ii) el patrón de rubato, utilizado para destacar los límites entre unidades formales; y (iii) el patrón de superposición que serviría para enfatizar una línea de la textura. Un enfoque generativo explícito y formalizado de la ejecución musical ha sido propuesto por Clarke (1988), en el que identificó una serie de códigos acústicos los oyentes aprenden por aculturación y que permiten al ejecutante comunicar particularidades de la estructura musical.

Así como la empresa intelectual de Lerdahl y Jackendoff busca modelizar las intuiciones del oyente, Sundberg y sus asociados (cf. Sundberg, Friberg y Fryden, 1991; Sundberg, 1993; Friberg, 1995) han buscado modelizar las intuiciones del ejecutante en relación a la comunicación de la estructura musical utilizando el procedimiento de *Análisis por Síntesis*. A partir de las intuiciones de un ejecutante experto formularon una serie de reglas para la *síntesis* de versiones que simularan ejecuciones vívidas. El procedimiento asume que si la simulación es exitosa las reglas que sirvieron para la construcción de las ejecuciones pueden ser entendidas como atributos de la ejecución real. El conjunto de reglas codifica el uso de la duración, el nivel de sonoridad, la afinación, y la amplitud y frecuencia del vibrato como variables expresivas. De allí que el sistema de reglas enunciado no solamente regula la acción del ejecutante, sino también la descodificación de dicha acción por parte del oyente. En tal sentido, gran parte de los estudios que han adoptado este enfoque han también examinado si el oyente resulta exitoso en descodificar la pauta interpretativa. Este éxito no depende solamente de la función específica que cumple cada regla sino también de que la misma sea aplicada en una medida tal que supere un cierto *umbral de perceptibilidad*, también específico de cada regla. Sundberg (1993) afirma que el modo en el que el oyente descodifica la información proveniente de la ejecución no es exclusivo de la música, sino que se observa en otros dominios de la comunicación humana tales como el lenguaje. De este modo, el conocimiento que el oyente requiere para descodificar una acción en una ejecución musical, por ser más general, es adquirido a través de prácticas comunicacionales muy diversas. Por ello el sentido expresivo de una ejecución musical puede ser reconocido y apreciado por personas que no tiene un entrenamiento musical específico.

El procedimiento de *analysis by synthesis* permite manipular con alto grado de detalle las variables que intervienen en la microestructura. Axiomáticamente, este procedimiento presenta inmediatas derivaciones al campo de la inteligencia artificial (cf. Friberg y Sundberg 1995). Otros investigadores (Clynes 1983;

Thompson, 1989; Repp, 1989, 1990a, 1990b) utilizaron este procedimiento para la comprobación de la teoría de Manfred Clynes (1983; 1995) del *Pulso Específico del Autor*. Esta teoría puede ser reconocida también como el enunciado de un conjunto de reglas que vinculan un patrón de rubato propio para una serie de compositores renombrados. El *pulso específico* es una regla que está modelizando los rasgos estilísticos idiosincrásicos de esos compositores. según la cuál las obras de los grandes compositores resultan adecuadamente interpretadas si obedecen a un determinado patrón de timing que es propio de cada compositor. De este modo el *pulso específico* aparece como un rasgo claramente estilístico. Además de los de Clynes, varios trabajos fueron realizados para someter a prueba esta hipótesis.

3 Esquemas

Tal como fueron planteados, los sistemas de reglas no logran dar cuenta de ciertos fenómenos suscitados a la comunicación en la ejecución sobre los que los investigadores comenzaron a interrogarse. Uno de ellos es por qué un ejecutante no puede – aunque se lo proponga – tocar sin expresión. Se observó que a ejecutantes expertos, la ejecución *plana* (sin expresión) de una obra les resultaba imposible. Es decir que las ejecuciones siempre presentan un cierto grado de desviación sistemática respecto de la norma comunicada en la partitura, aunque ellos no podían dar cuenta de él. Del mismo modo, los oyentes tiende a considerar como *planas*, las ejecuciones que presentan cierto grado de desviación. En otras palabras, tomada hasta cierta medida, la desviación sistemática no es considerada como expresiva. Esto dio lugar al estudio de la detectabilidad de la desviación, de los cuales los que se refieren al timing son los más importantes. Estos estudios pretenden en primer lugar encontrar ese umbral debajo del cual una desviación no es detectada (y por ende no da lugar a considerarla como *expresión*).

Un marco proveniente de enfoques psicológicos más generales relativos a la percepción y la organización de la información percibida, comenzó a brindar importantes ideas para responder a esos interrogantes. Es la Teoría de los Esquemas, que ha gozado de gran predicamento y ha sido convincentemente aplicada al campo de la Psicología de la Música. Posiblemente esta aceptación haya obedecido al fuerte impacto que tuvo la noción de *expectativa* en el campo musical (Meyer 1956). Las expectativas que tenemos acerca de un determinado asunto condicionan nuestra percepción y recuerdo de los hechos vinculados a él. El conjunto de expectativas vinculadas a ese asunto constituye un esquema. Así, el esquema es una estructura de conocimiento general integrada como un todo, que no se refiere a una determinada información en sí, sino al conocimiento de uno respecto de la organización de esa información. En el campo de la música la teoría de los esquemas ha sido a menudo invocada por la tradición cognitivo estructuralista. De acuerdo a ésta, ciertas estructuras (descriptas por la teoría musical) funcionarían como esquemas (Krumhansl 1995) incorporados en la

cognición como resultado de la exposición repetida y sostenida a las manifestaciones musicales propias de la cultura de pertenencia (Castellano, Bharucha y Krumhansl 1984) y alojados en la memoria de largo plazo. Un ejemplo reconocido es el del Esquema Tonal (Bharucha 1984), que especifica las condiciones de estabilidad de las notas y los acordes dentro de un contexto tonal determinado. En este caso, un contexto tonal –por ejemplo un acorde, una escala – activa el esquema en términos del cual se van procesando las notas que van entrando al campo perceptual subsecuentemente como estables o inestables. Por lo tanto el esquema posibilita el procesamiento de la información musical en tiempo real.

Los esquemas son de este modo representaciones de entidades o situaciones típicas. Un esquema es general, no incluye información respecto de un caso particular. Lo importante del esquema, por lo tanto no son los *hechos* que componen el conjunto sino el modo en el que ellos están vinculados. Precisamente el poder de los esquemas reside en la información que contienen acerca de cómo todos los aspectos diferentes de la situación están relacionados. Además la ventaja más importante de los esquemas es que ellos pueden ser usados para predecir lo que es probable que sea cierto y que ocurrirá. Aplicado a la cuestión de la comunicación en la ejecución musical, el concepto de esquema sugiere que la expresión en la ejecución – entendida como el patrón de desviaciones sistemáticas de tiempo, dinámica, etc. - es comprendida por el oyente no a través del gobierno de un sistema de reglas sino debido a la existencia en la mente de ciertos patrones expresivos típicos que actúan como huellas sobre las que se compara la actual ejecución. Los estudios antes mencionados sobre detectabilidad del timing pueden incluirse dentro de esta perspectiva. Ahora bien, por qué el tema de la detectabilidad del timing resulta relevante al problema que estamos analizando?. La respuesta tiene que ver con la poderosa habilidad de discriminación expresiva de la que dan cuenta los oyentes familiarizados con el tipo de ejecución y el modo con el que los oyentes tradicionalmente valoran la expresión en la ejecución. Ellos pueden calificar una ejecución como expresiva o inexpressiva y así y todo ambos tipos ser considerados como *naturales*, en el sentido de *humanos* y como diferentes de lo que sería una ejecución *exacta* realizada por una computadora. Cuando los oyentes escuchan una ejecución *cuantizada*, - esto es, una ejecución en la que cada intervalo de tiempo entre ataques (IOI) posee la duración exacta que corresponde al observar las proporciones duracionales indicadas por la partitura, y que por lo demás solamente es lograda artificialmente con el uso de la computadora -, no dudan en decir que se trata de una versión *no natural* y, como se dijo, pueden diferenciarla de una versión humana, aunque esta sea plana, sin expresión. Esto significa que el monto de desviación que el ejecutante produce aunque se proponga hacer una versión sin desviaciones, es capturado por el oyente. Ambos procesos, el de ejecución no expresiva y el de reconocimiento de la *humanidad* de la ejecución

implican la existencia de una desviación temporal de base del que no podemos dar cuenta concientemente pero que caracteriza la *naturalidad* de una ejecución. Para Repp (1992 b) la habilidad para detectar variaciones temporales es una función de un conjunto de expectativas que constituyen un esquema de regulación temporal. En diferentes estudios Repp encontró que dadas muchas ejecuciones expresivas de un mismo fragmento, la media de todas ellas (la media aritmética de todas las desviaciones de cada uno de los IOI) configuraba una versión que los oyentes aprobaban como expresiva. En términos del marco generativo se puede decir que esa media constituye un *enunciado gramaticalmente admisible*. Curiosamente, en sus experimentos de audición, halló que los oyentes pueden detectar variaciones de timing con mayor exactitud en los sitios en los que dicha media presenta menores variaciones. Así, por ejemplo, en los finales de frase, en los que típicamente se producen alargamientos, los oyentes cometen mayor cantidad de errores de detección. La explicación consiste en que el oyente espera que se produzca en ese punto un alargamiento y por lo tanto le resultará mas difícil identificarlo como desviación. Ese conjunto de expectativas o *esquema expresivo* opera en la percepción y en la acción delimitando las acciones que el ejecutante realice, es decir operando como un esquema de base a partir del cual el ejecutante decide las desviaciones expresivas que caracterizarán su ejecución (Repp, 1998a). La procedencia de este esquema expresivo es, no obstante, discutido.

Se han propuesto centralmente dos hipótesis para explicar la existencia y el origen de este umbral de desviación que caracteriza la *naturalidad* de la ejecución. Drake (1993) propuso una *hipótesis perceptual*, según la cual el umbral de detectabilidad de las variaciones temporales está condicionado por restricciones propias del sistema perceptivo y por lo tanto sometido a la complejidad de la interacción de los atributos de la estructura musical. Así, por ejemplo, el último IOI en una secuencia corto - corto - largo tiende a alargarse en la ejecución, como así también el IOI de un salto melódico en una secuencia por grado conjunto, o el IOI que antecede a un cambio de dirección melódica. Esta hipótesis establece que tales alargamientos se deben a que el ejecutante percibe esos intervalos como más cortos y *naturalmente* tiende a compensarlos. Tales distorsiones requerirían de un bajo nivel de procesamiento y operarían a nivel de las relaciones estructurales de superficie y de alcance local – como se ve, en relaciones de pocas notas-. Como el oyente comparte con el ejecutante las mismas restricciones de sus sistemas perceptuales, el mismo esquema, entonces el alargamiento no es percibido como tal y la secuencia es interpretada como “sin alargamiento”.

Por el contrario, Repp (1992, 1995), entre otros, propuso una *hipótesis expresiva*, según la cual el esquema de expectativas no es limitado a restricciones del sistema perceptual sino que fundamentalmente está condicionado por pautas culturales de manejo expresivo propio de cada estilos de ejecución. Estas pautas estarían incorporadas por aculturación a través de sucesivas exposiciones a

ejecuciones que las mantienen como norma. La utilización de tal esquema implicaría alto nivel de procesamiento debido a que para que el mismo se active sería necesario que el ejecutante disponga de toda la información relativa al contexto estructural. Por ejemplo, para aplicar los alargamientos que son propios del esquema “final de frase” el ejecutante debe poseer haber procesado ya la información que le permite determinar que tal lugar es en efecto un final de frase.

Penel y Drake (1998) distinguen entre un nivel bajo de procesos de agrupamiento local que llevan a un timing no intencional aun en ejecuciones consideradas mecánicas y un nivel adicional más alto de procesos de agrupamiento que bajo el control cognitivo se reflejan solamente en el timing expresivo intencional. Presumiblemente solo el nivel bajo de procesos perceptuales obligatorios jugaría un rol cuando la tarea es detectar las desviaciones de la isocronía y se esperaría una íntima correlación entre los sesgos perceptuales y los perfiles de timing típicos de ejecuciones con intencionalidad mecánica. Este nivel está condicionado por fenómenos psicoacústicos – como los esquematizados en la figura 2. Sin embargo, en las ejecuciones consideradas expresivas, la desviación hallada es de mayor monta. Con lo cual proponen un modelo psicológico de organización temporal de las secuencias perceptuales que involucra procesos de alto y de bajo nivel. Ellas sugieren que debajo de la concepción expresiva de las ejecuciones hay una base de procesos bottom-up que se puede apreciar en las ejecuciones mecánicas. Sin embargo, debido a la naturaleza jerárquica y multinivel de ciertas estructuras musicales los mismos procesos psicológicos intervendrían en los procesamientos que comprenden tanto alto como bajo nivel estructural. Si esto fuera así, podría pensarse que si algunos de estos esquemas gobiernan el timing de estructuras prolongacionales de superficie, sería posible aplicarlos a la ejecución de una voice leading subyacente en niveles más profundos.

Desde la perspectiva de la ejecución, Repp (1998 b) sugiere que si bien un timing involuntario puede deberse a aspectos auditivos locales - y en el caso de la ejecución pianística combinados con aspectos de la cinemática de la ejecución del teclado -, es posible, sin embargo, que se deba a un efecto residual de la percepción estructural que cae debajo de nuestro umbral perceptual y que por lo tanto es inconsciente e involuntario. "En contraste con la flexibilidad del timing expresivo guiado cognitivamente, que a menudo es altamente individual e idiosincrásico, este timing residual sería presumiblemente íntimamente ajustado a las estructuras auditivas de la música (esto es que representaría un patrón de timing típico)". Las expectativas de los oyentes resultan de su procesamiento de la estructura musical (por ejemplo reconocen el final de frase) en conjunción con su experiencia musical pasada (es habitual ralentizar el tempo sobre el final de la frase), tales expectativas se concentran en la música e interactúan con la percepción del tiempo musical.

El modo en el que las expectativas basadas en restricciones auditivas y en pautas culturales se combinan tampoco está lo suficientemente explorado. Otros

enfoques que pueden encuadrarse dentro del Paradigma Generativo, podrían explorar algunas de estas lagunas.

4 *Sistemas Dinámicos*

Varios autores han propuesto explicaciones de los aspectos de la ejecución musical en tanto proceso comunicacional en términos de descripciones del funcionamiento del proceso como un todo caracterizado por un conjunto de ecuaciones que “muestran cómo los valores actuales de las variables dependen matemáticamente de valores previos de aquellas variables” (Tagard 1996; .186). Estos conjuntos de operaciones se denominan genéricamente *Sistemas Dinámicos*. A semejanza de una multiplicidad de procesos en el campo de las ciencias exactas y naturales, existe una corriente actual que tiene a elucidar aspectos de la cognición y la comunicación humana en esos términos. Debido al modo en el que, de acuerdo a estas propuestas, la información que ingresa en el campo perceptual es comprendida y comunicada es posible considerar a estos enfoques como parte del Paradigma Generativo. Todos ellos suponen que existen importantes motivos para pensar que la información es comprendida en tanto se acopla a una estructura de conocimiento preexistente que, en la mayoría de los casos otorga algún tipo de ventaja “física”.

Cuando nos referimos específicamente a la ejecución musical expresiva es posible encontrar en el imaginario colectivo la creencia de que ciertas modalidades de expresión, ciertas interpretaciones musicales, son más "naturales" que otras. Esta vinculación entre el mundo natural y la ejecución musical se pone de manifiesto en una buena parte de los términos utilizados (por compositores, revisores, intérpretes, etc.) para pautar y caracterizar la ejecución: *vivace*, *morendo*, *smorzando*, etc. En particular el campo del dominio temporal de la música parece estar fuertemente marcado por la experiencia espacial en nuestra vinculación con el mundo. Esta vinculación resulta capital para nuestra comprensión del tiempo y a partir de ahí para la comprensión de las señales expresivas en la comunicación. Al presente existen numerosos estudios que buscan explicar esta vinculación del mundo físico con el estético-expresivo por presentarse como *Sistemas dinámicos* que operarían como una base de conocimiento sobre el que se asienta la respuesta de oyentes y músicos a los aspectos expresivos de la ejecución.

Estos sistemas se basan en cierta evidencia recogida. Uno de los primeros intentos por caracterizar matemáticamente una pauta interpretativa fue realizado por Sundberg y Verrillo en 1980. Ellos analizaron el patrón de desaceleración típico para los finales de obras en ejecuciones de obras de ataques predominantemente isócronos y enunciaron una función media de un gran número de ejecuciones caracterizada por concurrencia de dos funciones lineales, en la que la segunda presenta una pendiente mayor que la primera. Más relevante a la cuestión es la evidencia que ellos encontraron relativa a que los oyentes tienden a

preferir las ejecuciones que siguen esa pauta. Interesante, el modelo propuesto fue luego perfeccionado por Kronman y Sundberg (1987) con el uso de una única ecuación cuadrática. Estos autores hallaron una curva de *retardación* de ciertos movimientos físicos genéricamente denominados motorítmicos (por ejemplo correr o caminar) que utilizaron para cotejar con la curva promedio de los *ritandandi* estudiados por Sundberg y Verrillo en 1980. De este modo iniciaron una sistematización de las intuiciones de músicos y oyentes de que los movimientos musicales tienen su correlato en el mundo físico. A partir de esto propusieron que la similitud entre la curva de retardación del movimiento físico y la curva de ritardandi promedio sugiere que el ritard le evoca al oyente algún tipo de retardación que incorpora cierto valor expresivo a la ejecución. De este modo, los autores abonan a favor de ciertas bases asociativas para el procesamiento en términos expresivos de la estructura rítmica de la música.

La caracterización del aspecto espacial de la música puesto de manifiesto a través de las múltiples metáforas de movimiento empleadas para describir los pasajes musicales ha sido desde entonces una búsqueda muchas veces orientada desde la indagación de estos *Sistemas Dinámicos*. Uno de los conceptos que más aparecen en el campo de los estudios musicológicos sobre ejecución es el de *gesto musical*. Como lo señaló Repp (1992a) esta denominación claramente orientada hacia la problemática de la ejecución es mejor que la simple de *grupo rítmico* usada en la teoría musical porque da cuenta de que está sometida a restricciones psicomotoras. En tal sentido, uno de los aportes más interesantes al problema de la comunicación en la ejecución desde la perspectiva de los sistemas dinámicos fue hecha por el propio Repp al estudiar el grupo rítmico temático del comienzo de *Träumerei* de Schumann y sus derivaciones elaborativas en un conjunto de 28 versiones expertas de la obra. En esa oportunidad pudo observar que todos los patrones de desviación expresiva de la ejecución de ese grupo rítmico se ajustaba a una parábola, más o menos pronunciada según fuera la posición del grupo rítmico en el transcurso de la obra. En un estudio perceptual comprobó que los patrones de ejecución de dicho pasaje que resultaron ser más aceptables por los oyentes eran aquellos que correspondían a la función cuadrática encontrada.

Los *Sistemas Dinámicos* no necesariamente están limitados a constructos provenientes del campo de la física, sino que también hacen uso de modelizaciones provenientes de otras ciencias. Por ejemplo, Kendall y Carterette (1990) propusieron un modelo de la ejecución musical basado en el concepto de metabolismo como proceso de descomposición - reutilización de elementos - síntesis. Para ellos, las gramáticas como sistemas de reglas, no alcanzan para explicar la multiplicidad de estrategias y procedimientos que en su conjunto constituyen la interpretación musical como proceso, ya que las gramáticas son de naturaleza estática. La expresividad de la ejecución es vista como codificación de un mensaje por parte del ejecutante que es dirigido oyente. "El mensaje del

ejecutante es una modulación sincrónica de los estados compuestos que opera como un transporte. En el proceso de descomponer y recodificar el mensaje, el oyente puede imponer significados no intencionados ni por el ejecutante ni por el compositor. Aun si el mensaje del compositor es indescomponible, el mensaje generado por el ejecutante puede ser aprehendido por el auditor. En este caso, la obra del compositor sirve como poco más que un marco para el diálogo entre ejecutante y oyente" (p. 135).

Como todos estos estudios están sugiriendo, la modelización de la comunicación a través de la ejecución musical que hace uso de *sistemas dinámicos* explota principalmente una noción ancestral de la música: la música como movimiento. Se sabe que los oyentes prefieren las ejecuciones que siguen la regla de aceleración/desaceleración y que tales patrones de aceleración/desaceleración caracterizan también muchas formas de movimiento físicos y biológicos. Además, la música posee indudablemente un aspecto espacial puesto de manifiesto en las múltiples de metáforas de movimiento que caracterizan los discursos acerca de ella. A menudo se habla del *movimiento rítmico* o se alude al *movimiento melódico*. Sin embargo, también se emplean alusiones mucho más sutiles a los eventos cinéticas. Las propias teorías tonales prolongacionales a menudo hablan de *dirigir un movimiento, llegar a la meta, rodear una nota estructural*, etc. Los *movimientos* musicales son isomorfos e imitan al movimiento físico en el espacio. Además de toda esta evidencia que nos alienta a pensar de que al menos para nuestra cultura, la música es sonido que se manifiesta en el tiempo tanto con en el espacio, el hecho de que en muchas culturas música y danza sean una sola expresión estimula la especulación acerca de algo que va más allá de un fenómeno de naturaleza exclusivamente cultural. Así, muchos autores hablan de las *propiedades cinéticas* de la música (Shove y Repp 1995; Clarke 2001). Es en virtud de éstas que la música parece estimular tanto la percepción como la inducción del movimiento. Lógicamente, esta cualidad ha conducido a que las principales modelizaciones en términos de *sistemas dinámicos* tengan que ver con modelos físicos dinámicos y que se haya vinculado los problemas de la expresión en música con aquellos de la cinemática y de aplicaciones de estas tales como el planeamiento de trayectorias en robótica o en la teoría del control motriz.

Uno de los más influyentes modelos en este campo es el de Todd (1992; 1995) quien propuso un enfoque cinético de la expresión musical. De acuerdo a éste, la expresión musical tiene sus orígenes en acciones motoras simples y la ejecución y la percepción del tiempo y las dinámicas musicales se basa en un sentido interno del movimiento. Este sentido interno del movimiento estaría localizado en los órganos vestibulares, lo que permitiría vincular movimiento con vibración (Todd 1993). Dos tipos de movimientos regularían la actividad musical expresiva: (i) un movimiento oscilatorio inferido de un ritmo de tempo constante con un batido fuerte. (asociado al movimiento sinusoidal); (ii) un movimiento

gestual (asociado con el tempo rubato) que tiene un comienzo, un punto de máxima velocidad y un final. Este movimiento interno se organiza de un modo jerárquico que corresponde al modo en el que la estructura de agrupamiento se organiza en la memoria del ejecutante. El timing expresivo consiste en fases alternantes de constante aceleración y desaceleración, en la que cada ciclo corresponde típicamente a un grupo musical o frase. De este modo el timing consiste en segmentos cóncavos o convexos que se superponen en sus límites. Al mismo tiempo, las dinámicas también modelan el fraseo expresivo. Desde el punto de vista dinámico entonces, la relación entre tempo y dinámicas puede ser groseramente definida por la fórmula: "*The faster the louder, the slower the softer*" en ausencia de otras consideraciones.

Friberg y Sundberg (1999) propusieron que los cambios de tempo aluden a patrones locomocionales. Ajustaron un modelo matemático del ritardando mencionado arriba a las observaciones de desaceleración de corredores. Pudieron observar que: (i) la frecuencia de los pasos en la desaceleración no disminuyó, de este modo no fue posible utilizar la frecuencia de los pasos para la elaboración del modelo para los ritardandi; (ii) la longitud de los pasos se hizo progresivamente más pequeña (por lo tanto varía la velocidad instantánea - velocidad entre un paso y otro); (iii) la velocidad mostró una alta correlación con los patrones de ritardandi de analizados en Sundberg y Verillo (1981); (iv) la velocidad no disminuye en forma lineal; (v) el cuadrado de la velocidad, es decir la energía cinética, presenta un patrón rectilíneo. En otras palabras los ritardandi presentan el mismo patrón de disminución que la energía cinética en los corredores. Así, tanto del corredor como el músico que *desacelera* presentan un patrón similar del manejo de la energía. Este manejo similar de la energía indicaría que la metáfora de movimiento en música podría tener un origen filogenéticamente relacionado con ciertos movimientos humanos habituales. Aunque el modelo pareció predecir mejor los finales últimos, que los finales intermedios, dio lugar a especular en el hecho de que la simplicidad de la relación entre energía y desaceleración sea presumiblemente la base de la idea de "naturalidad" de ciertas formas de ritardandi.

El modelo brindó una explicación satisfactoria del hecho de que los oyentes puedan anticipar el instante en el cual la nota final aparece en la pieza de música. Sin embargo, parece ajustarse mejor a los patrones de ritardandi propios del estilo barroco, y ser menos eficiente en el estilo romántico, en el que otros estudios se mostraron exitosos utilizando otros parámetros. Este hecho está dando cuenta de una limitación importantes de los *sistemas dinámicos* como parte de el *Paradigma Generativo* que estamos tratando, a saber: No logra dar cuenta de las características culturalmente específicas de la ejecución, esto es los rasgos del estilo de ejecución, ni tampoco de la condición de admisibilidad de las ejecuciones particulares dentro de una cultura específica.

Sin embargo estos hallazgos que evidencian la equivalencia entre movimiento físico y musical, alientan el estudio de otras metáforas utilizadas en relación a la música que aluden a principios físicos, tales como la inercia (vf. *Prolongación y Voice leading*). Además, si la metáfora de movimiento temporal no es en su origen una metáfora, podría ser que la metáfora de movimiento tonal tampoco lo sea, y que por lo tanto los principios de inercia, magnetismo, etc. puedan ser aplicados directamente (no como metáforas). En esta dirección Feldman, Epstein y Richards (1992) propusieron un modelo matemático para el cambio de tempo (en particular del ritardando) en la ejecución. El modelo pudo predecir variaciones temporales medidas en ejecuciones orquestales. A partir de sus hallazgos, especularon con una base *epistemológica* del conocimiento musical como hecho *quasi-físico* que, compartido inconscientemente por los músicos soporta las metáforas de movimiento utilizadas en el lenguaje musical y en la jerga de la interpretación musical. Es decir que, aunque las fuerzas que regulan el fenómeno estético de la ejecución musical son psicológicas resulta destacable el hecho de que estén gobernadas por restricciones "como si fueran físicas".

Estas consideraciones constituyen la base de algunas nociones que serán de vital importancia para comprender otro de los paradigmas a partir de los cuales puede abordarse la ejecución musical. Este hace hincapié en el compromiso corporal tanto en la comprensión como en la comunicación. Aunque su tratamiento aquí excedería el alcance de este texto, es posible finalizar esta reseña indicando que el Paradigma Generativo constituye la base de los estudios en ejecución en más de un sentido. Aun para aquellos enfoques críticos, este paradigma ha dado lugar a importantes descubrimientos que servirán de punto de partida para nuevos enfoques.

5 Referencias

- Berry, W. (1989). *Musical Structure and Performance*. Boston: Yale University Press.
- Bharucha, J. J. (1984). Anchoring Effects in Music: The Resolution of Dissonance. *Cognitive Psychology*, **16**, 485-518.
- Clarke, E. F. (1985). Structure and Expression in Rhythmic Performance. In Howell, West and Cross (Ed.) *Musical Structure and Cognition*. London: Academic Press. 209-236.
- Clarke, E. F. (1988). Generative Principles in Music Performance. In J. Sloboda (Ed.) *Generative Processes in Music. The psychology of Performance, Improvisation and Composition*. Oxford: University Press. 1-26.
- Clarke, E. F. (1989). Mind the gap: formal structures and psychological processes in music. *Contemporary Music Review*, **Vol. 3**, 1-13.
- Clarke, E. F. (2001) Meaning and the specification of motion in music. *Musicae Scientiæ*, **5 – 2**, 213-234.
- Clynes, M. (1983). Expressive Microstructure in music, linked to living qualities. In J. Sundberg (Ed.). *Studies on Music Performance*. Estocolmo; R. Swedinh Academy of Music. 76-181.

- Clynes, M. (1995). Microstructural musical linguistics: composers' pulses are liked most by the best musicians. *Cognition*, **55**, 269-310.
- Cone, E. (1968). *Musical Form and Musical Performance*. New York: Norton & Norton.
- Cone, E. (1995). The pianist as critic. En J. Rink (ed.) *The practice of Performance. Studies in musical interpretation*. Cambridge: University Press. 241-253.
- Deliege, I. (1987). Grouping Conditions in Listening to Music: An Approach to Lerdahl & Jackendoff's Grouping Preference Rules. *Music Perception*, **Vol. 4 No. 4**, 325-360.
- Deliège, I. y El Ahmadi, A. (1990). Mechanisms of Cue Extraction in Musical groupings: A Study of Perception of *Sequenza VI* for viola solo by Luciano Berio. *Psychology of Music*, **18**, 18-44.
- Dibben, N. (1994). The cognitive reality of hierarchic structure in Tonal and Atonal Music. *Music Perception*, **2 (3)**, 361-74.
- Drake, C. (1993). Perceptual and performed accents in musical sequences. *Bulletin of the Psychonomic Society*, **31**, 107-110.
- Dunsby, J. (1989). Guest Editorial: Performance and Analysis of Music. *Music Analysis*, **8:1-2**, 5-20.
- Eco, U. (1990). Los Límites de la interpretación [I llimiti dell'interpretazione] [Trad. H. Lozano]. Barcelona. Lumen.
- Feldman, J.; Epstein, D. y Richards, W. (1992). Force dynamics of tempo change in music. *Music Perception*, **10**, 185-204.
- Friberg, A. (1995). Matching the rule parameters of PHRASE ARCH to Performances of "Traumerei": A preliminary study. Friberg & J. Sundberg (editors) *Proceedings of The KTH Symposium on Grammars For Music Performance*. Stockholm: Department of Speech Communication and Music Acoustics. 37-44.
- Friberg, A. y Sundberg, J. (1999). Does music performance allude to locomotion? A model of final *ritardandi* derived from measurements of stopping runners. *Journal of Acoustical Society of America*, **105 (3)**, 1469-1484.
- Friberg, A. y Sundberg, J. (eds.) (1995). *Proceedings of The KTH Symposium on Grammars For Music Performance*. Stockholm: Department of Speech Communication and Music Acoustics.
- Jackendoff, R. (1983) *Semantics and Cognition*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Jackendoff, R. (1998 [1987]). La Conciencia y la Mente Computacional [Consciousness and the computational mind. Trad.: A. Ardid Gumiel]. Madrid: Visor.
- Kendall, R. A. y Carterette, E. C. (1990). The Communication of Musical Expression. *Music Perception*, **Vol 8 No. 2**, 129-164.
- Kronman, U. y Sundberg, J. (1987). Is the musical ritard an allusion to physical motion?. En A. Gabrielsson (Ed.), *Action and perception in Rhythm and Music*. Stockholm: Publications issued by the Royal Swedish Academy of Music No. 55. 57-68.
- Krumhansl, C. L. (1995). Music Psychology and Music Theory: problems and Prospects. *Music Theory Spectrum*, **17**, 53-80.
- Lerdahl, F. y Jackendoff, R. (1983). *A Generative Theory of Tonal Music*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Meyer, L. B. (1956) *Emotion and Meaning in Music* Chicago: The University Press.
- Nakamura, T. (1987). The communication of dynamics between musicians and listeners through musical performance. *Perception and Psychophysics*, **41**. 525-533.

- Palmer, C. (1989). Mapping Musical Thought to Musical Performance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **Vol. 15 No. 12**, 331-346.
- Palmer, C. (1996). On the assignment of Structure in Music Performance. *Music Perception*, **Vol. 14 No. 1**, 23-56.
- Palmer, C. (1997). Music Performance. *Annual Review of Psychology*, **48**, 115-138.
- Penel, A. y Drake, C. (1998). Sources of timing variations in music performance: A psychological segmentation model. *Psychological Research*, **61**, 12-32.
- Repp, B. H. (1989). Expressive Microstructure in Music: A Preliminary Perceptual Assessment of Four Composers' "Pulses". *Music Perception*, **6 (3)**, 243-274.
- Repp, B. H. (1990a). Composer's Pulses: Science or Art? *Music Perception*, **7 (4)**, 423-434.
- Repp, B. H. (1990b). Patterns of Expressive Timing in Performance of a Beethoven Minuet by Nineteen Famous Pianists. *Journal of Acoustical Society of America*, **88**, 622-641.
- Repp, B. H. (1992a). A Constraint on the Expressive Timing of a Melodic Gesture: Evidence from Performance and Aesthetic Judgment. *Music Perception*. **Vol 10 No. 2**, 221-242.
- Repp, B. H. (1992b). Probing the cognitive representation of musical time: Structural constraints on the perception of timing perturbations. *Cognition*, **44**, 241-281.
- Repp, B. H. (1995). Expressive Timing in Schumann's "Traumerei": An analysis of performances by graduate student pianists. *Journal of The Acoustical Society of America*, **98 (5)**, 2413-2427.
- Repp, B. H. (1998a). Variations on a Theme by Chopin; Relations Between Perception and Production of Timing in Music. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **Vol. 24 No. 3**, 791-811.
- Repp, B. H. (1998b). The Detectability of Local Deviations from a Typical Expressive Timing Pattern. *Music Perception*, **Vol. 15 No. 3**, 265-289.
- Salkie, R. (2000) The Chomskyan Revolutions. In P. Cobley (Ed.) *Semiotics and Linguistics*. London: Routledge. 105-117.
- Schmalfeldt, J. (1985). On the Relation of Analysis to Performance: Beethoven's Bagatelles op. 126 Nos. 2 and 5. *Journal of Music Theory*, **29/1**, 1-31.
- Shove, P. y Repp, B. H. (1995). Musical motion and performance: theoretical and empirical perspectives. In J. Rink (ed.) *The practice of Performance. Studies in musical interpretation*. Cambridge: University Press. 55-83.
- Sloboda, John A. (1983). The communication of musical metre in piano performance. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **35A**, 377-396.
- Stein, E. (1954). *Form and Performance*. New York: Limelight Editions.
- Sundberg, J. & Lindblom, B. (1976). Generative theories in language and music descriptions. *Cognition*.
- Sundberg, J. (1993). How can music be expressive?. *Speech Communication*, **13**, 239-253.
- Sundberg, J. y Verrillo, V. (1980). On the anatomy of the retard: A study of timing in music. *Journal of the Acoustical Society of America*, **68**, 772-779.
- Sundberg, J.; Friberg, A. and Fryden, L. (1991). Common secrets of musicians and listener: an analysis-by-synthesis study of musical performance. In P. Howell; R. West and I. Cross (Eds.) *Representing Musical Structure*. London: Academic Press. 161-197.

- Tagard, P. (1996). *Mind. Introduction to Cognitive Science*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Termperley, D. (2001). *The cognition of Basic Musical Structures*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Thompson, W. F. y Cuddy, L. L. (1997). Music Performance and the Perception of Key. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **Vol 23 No. 1**, 116-135.
- Thompson, W. F. (1989). Composer-specific aspects of musical performance: an evaluation of Clynes's theory of pulse for performances of Mozart and Beethoven *Music Perception*, **7 (1)**, 17-42.
- Todd, N. P. (1992). The Dynamics of dynamics: A model of musical expression. *Journal of The Acoustical Society of America*, **91(6)**, 3540-3550.
- Todd, N. P. (1993). Vestibular feedback in music performance. *Music Perception*, **10**, 379-382.
- Todd, N. P. (1995). The kinematics of musical expression. *Journal of The Acoustical Society of America*, **97 (3)**, 1940-1949.