

La influencia del chino mandarín en el desarrollo del oído relativo y sus implicaciones para la música*

Alejandro Wang Lu **

Resumen

El lenguaje y la música se caracterizan por ser sistemas que posibilitan la producción de ilimitados mensajes a partir de la combinación de elementos discretos. La relación entre ambas parece intensificarse en el caso de lenguas tonales como el chino mandarín, donde las variaciones de frecuencia suponen cambios de significado. Los últimos estudios psicológicos y neurológicos se han ceñido al estudio conjunto del tono léxico y el oído absoluto, basándose en la premisa de que los hablantes de chino mandarín utilizarían frecuencias absolutas con valor distintivo. El tono léxico, no obstante, es relativo: su altura tonal será relevante en su relación con los tonos léxicos anteriores y posteriores. Este estudio perceptivo plantea que la exposición reiterada a los tonos léxicos del mandarín, en distintos rangos de frecuencias, supondría un mayor desarrollo del oído relativo en el reconocimiento de intervalos melódicos. Para ello, se ha realizado un test perceptivo con cuatro estímulos de tres notas de la octava central a veinte niños sin educación musical, diez nativos de chino mandarín y diez hispanohablantes, en sus primeros años de educación primaria. Las variaciones presentaban distintas direcciones (ascendente, descendente, mixta) formadas a partir de combinaciones de notas separadas por una tercera mayor (Do-Mi-Sol; Re-Fa-La). Los resultados de los diversos ejercicios muestran un 86,6 % de aciertos en el reconocimiento de los intervalos entre los hablantes de mandarín, frente al 41,6 % de los hispanohablantes.

*Doy las gracias, en primer lugar, a la doctora Victoria Marrero, por su sabia guía y por cumplir sobradamente con la siempre difícil tarea de la motivación; a M^a Nieves Yebes, directora del Colegio Público Nuestra Señora de La Paloma y a M^a Jesús Moreno, directora del C.E.I.P. Emilia Pardo Bazán, por su amabilidad y altruismo; y a la Obra Social “la Caixa”, por la concesión de la Beca para Másteres Oficiales 2009–2010.

** e-mail: wang.alejandro@gmail.com

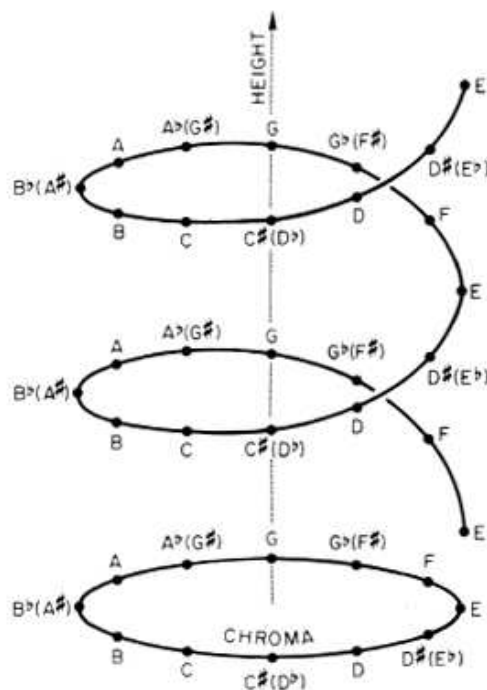


FIGURA 1: Hélice tonal. Los tonos están dispuestos en una espiral ascendente, que muestra el aumento de frecuencia. Las notas de la misma clase se alinean verticalmente, indicando la correspondencia en octavas. Adaptado de (Patel, 2008, 14).

1. Introducción

1.1. Lenguaje, música y lenguas tonales

El lenguaje y la música son esencialmente humanos. Ningún otro animal, en su evolución, ha sublimado el sonido de estas dos maneras, en la medida en que ambas sobrepasan el límite de lo puramente acústico para constituirse en sistemas complejos de elementos discretos –fonemas y notas– que se combinan para formar significados potencialmente infinitos (Patel, 2008, 9–15). Desde un punto de vista biológico, por tanto, contribuyen a definirnos; efectivamente, en ausencia de otros elementos culturales, la música y el lenguaje siempre están presentes (Nettl, 2000, 463-470).

Existe, sin embargo, una diferencia fundamental: la música se basa en va-

riaciones de tono, de altura frecuencial, mientras que el lenguaje se apoya en diferencias de timbre (dentro de las vocales y consonantes). La utilización de las frecuencias como principal medio de transmitir significado, en la música, tiene su razón de ser en el carácter multidimensional de estas: un tono, doblado en su frecuencia –separado por una octava– es percibido de manera similar, como perteneciente a una misma clase cromática (Shepard, 1964, 2346). En lenguaje musical, de hecho, reciben el mismo nombre (llamamos *Do* tanto al central de 261 Hz como a aquel situado a 522 Hz). La percepción tonal, por tanto, se basa tanto en la altura como en la clase; la similitud o diferencia entre tonos se apoyará, de esta manera, en las diferencias relativas entre estas dos cualidades. Esta relación entre tonos puede representarse mediante una hélice en la que el aumento de frecuencia se representa verticalmente, mientras que la clase tonal varía en espiral. Así, los tonos pertenecientes a una misma clase se emplazan próximos unos a otros (Fig.1).

Todo ello nos induce a pensar que en el chino mandarín, donde el tono léxico es el rasgo más saliente¹ de la sílaba (Zhu, 2002, 72), la percepción *musical* de las distintas alturas tonales (como sonidos con una frecuencia –o contorno frecuencial– y una estructura armónica bien definida) es ineludible. En este estudio planteamos que la exposición continuada a los tonos léxicos supondría un desarrollo del oído relativo² (OR) similar al desarrollado a través del entrenamiento musical. Los hablantes de mandarín establecerían así un molde perceptivo de distancias relativas según el cual identificarían los distintos tonos léxicos de acuerdo con el rango frecuencial de su interlocutor, de manera similar a como relacionamos los timbres de dos notas separadas por una octava como pertenecientes a una misma clase (Fig. 1).

1.2. Lenguas tonales y oído absoluto

Glosando la famosa expresión de Popper, la red investigadora tendida en los campos de la música y las lenguas tonales se ha ceñido, hasta el momento, al estudio de la relación con ellas del oído absoluto³ (OA). El descubrimiento de una mayor prevalencia de OA entre personas de Asia Oriental (Gregersen y

¹Del inglés saliency, ‘saliencia’, que establece una jerarquía de los componentes de la sílaba según su estatus (un componente obligatorio será más saliente que uno opcional), su función distintiva y su productividad (un número alto de posibles sustitutos hará que un componente sea menos saliente), (Zhu, 2002).

²El oído relativo permite identificar las variaciones tonales entre las notas de un intervalo musical.

³El oído absoluto es la capacidad de identificar o producir una nota musical sin ninguna referencia externa. Se estima que su proporción entre los habitantes de EE.UU. y Europa es menos de 1 entre 10.000 (Profita y Bidder, 1988).

otros, 2000) ha dado pie y cimientos a la dialéctica actual, que debate entre el origen genético y contextual de esta habilidad.

El estudio de Gregersen, Kowalsky, Kohn y Marvin del año 2000 estableció unos porcentajes de OA muy superiores entre estudiantes de música de Asia Oriental (47,5 %; 65 % entre los chinos, 26 % entre japoneses y 37 % entre coreanos), en comparación con estudiantes de música de etnia caucásica (9 %). Una posible motivación genética de estos porcentajes se planteó en diversos estudios (Zatorre, 2003; Baharloo y otros, 1998; Takeuchi y Hulse, 1993), unida en algunos de ellos a un inicio temprano de la educación musical en personas de origen asiático. La adhesión a un sistema de *Do fijo*, más habitual en países asiáticos, en oposición al *Do móvil*, frecuente en el mundo occidental⁴, resultaría clave en este desarrollo (Gregersen y otros, 2007). Zatorre (2003), por su parte, señaló que esta mayor incidencia sería difícilmente atribuible al ejercicio de una lengua tonal, pues dos de los diferentes subgrupos –japoneses y coreanos– no utilizan el tono léxico en la distinción de significado.

Por otro lado, Deutsch y su equipo realizaron varios experimentos encaminados a establecer la frecuencia absoluta como parte intrínseca del tono léxico (Deutsch y otros, 2004, 2006, 2009). En ellos, Deutsch examinó la consistencia temporal de las frecuencias en los tonos producidos por hablantes de lenguas tonales, tanto en experimentos consecutivos (en el mismo día) como alternativos (en días distintos). En los primeros, los hablantes mostraban unas diferencias en producción que variaban entre 0.25 y 1.1 semitonos; esta diferencia era aún menor en los experimentos realizados en días alternativos (< 0.25 semitonos).

Con base en estos resultados, Deutsch sostiene que los hablantes de lenguas tonales poseerían una plantilla estable de frecuencias absolutas, que utilizarían tanto en la percepción como en la producción del habla. Esta forma implícita de OA sería un componente más del desarrollo temprano, adquirido del mismo modo que otros aspectos de la fonología de estas lenguas (Deutsch y otros, 2004, 2006, 2009). Los niños estarían así predispuestos para la adquisición de OA a través del entrenamiento musical durante el período crítico de adquisición lingüística (Karmiloff Smith, 1986), proceso parejo al aprendizaje competente de L2 (Johnson y Newport, 1989). Los hablantes de lenguas entonativas como el inglés o el español no dispondrían de ese circuitado cerebral desarrollado previamente en el hemisferio dominante, capaz de asociar frecuencias a etiquetas verbales, por lo que se enfrentarían a obstáculos mayores

⁴En el sistema de *Do fijo*, las notas están siempre asociadas a unas determinadas frecuencias, a diferencia del *Do móvil*, que favorece la transposición musical (apréciese la relación, respectivamente, con OA y OR).

a la hora de desarrollar el OA.

1.3. Lenguas tonales y oído relativo

Sin embargo, a día de hoy, la constatación del uso del OA en el ejercicio del tono léxico sigue siendo una tentativa (Patel, 2008, 48). No pretende este trabajo posicionarse en esta controversia, sino ceñir en algo la red teórica a la que aludíamos anteriormente.

Caben varias observaciones a la bibliografía actual: en primer lugar, tal y como se ha señalado, el OA no implica necesariamente una mayor destreza en otras capacidades musicales más allá de la identificación frecuencial exacta (Takeuchi y Hulse, 1993). Miyazaki (2004), por ejemplo, dejó patente que “this term [perfect pitch] is misleading, because AP [Absolute Pitch, oído absoluto] is not perfect in musical sense”. Los poseedores de OA son capaces de nombrar con precisión la clase de tono⁵, esto es, identificar un sonido como *Do*, o *La#*, pero no así la octava en la que está localizado (Takeuchi y Hulse, 1993, 346-349). Presentan además otras carencias en tareas musicales que implican juicios acerca de intervalos musicales o en ejercicios tonales de memoria a corto plazo en los que no se utilizan etiquetas verbales como guía (Deutsch y otros, 2004; Miyazaki, 2004).

Efectivamente, el OA es una habilidad más lingüístico-perceptiva que musical; la asociación de frecuencias absolutas a etiquetas verbales es cognitivamente equivalente a los procesos de denominación de los colores (Deutsch y otros, 2006).

Por otra parte, el tono léxico es relativo en cuanto que no interesa, a efectos lingüísticos, la altura frecuencial exacta, sino “la altura relativa de cada sílaba respecto a las sílabas anteriores y posteriores” (Pérez Escudero, 2009, 15). La altura tonal, en lo que concierne a los procesos fonémicos de los que dependerá la emisión del producto lingüístico final, está influido tanto por el contexto como por las características fisiológicas del locutor (Yip, 2002, 45).

Si bien es cierto que la altura tonal es fundamental (Zhu, 2002, 72), esta relevancia no es absoluta, sino relativa. Con independencia de la altura, los tonos presentan otras características tales como el contorno; también son diferentes en cuanto a la duración o la amplitud, lo que los hace perceptivamente delimitables en el habla susurrada (Gao, 1999, 21-36).

En los períodos críticos de la adquisición lingüística, el papel del cuidador resulta imprescindible (Rivero, 1993). Esta exposición continuada a una misma voz –y, por ende, a un mismo rango de frecuencias– sería la que provocaría

⁵*Pitch* como emplazamiento perceptual en una escala, (Gandour, 1978).

la utilización de la forma de OA implícita aludida por Deutsch, en una etapa de desarrollo de la «reorganización perceptiva» de los sonidos propios de su fonología durante la cual el niño es capaz de percibir cualquier rasgo de habla (Donegan, 1995, 63–65). Es de suponer que, durante este período, las frecuencias de la madre en la producción de tono léxico permanecerían constantes en su producción (Deutsch y otros, 2004).

Sin embargo, como señala Serrano (2004, 2), a partir de los cinco años el *input* lingüístico varía desde el habla de los cuidadores hacia el de sus iguales (*peers*). A partir de esta edad los hablantes de lenguas tonales, estarían expuestos a distintos rasgos de frecuencias que discriminarían mediante el OR. El desarrollo del OA, condicionado a una temprana educación musical, sería una consecuencia primigenia y secundaria de la adquisición de la lengua tonal; pero no sería, como parece dar a entender, una herramienta lingüística de la lengua tonal. Existe, además, una diferencia fundamental entre ambas habilidades: mientras que la presencia del OA es radical (está o no presente), el OR se manifiesta gradualmente (estará más o menos desarrollado); ello permitiría, al mismo tiempo, generalizar su desarrollo a todo el conjunto de hablantes de chino mandarín, si se confirmasen las hipótesis planteadas en este estudio.

La naturaleza gradual del OR marca la equivalencia de su desarrollo a lo que se ha considerado habitualmente el oído musical. Así, la educación de la destreza en tareas tales como la armonía, el ritmo o la polifonía está sujeta a las escalas propias de cada cultura musical, pues del mismo modo en que la categorización de los sonidos en el desarrollo lingüístico depende de la lengua nativa (Donegan, 1995, 62–65), la capacidad de distinguir variaciones tonales depende de las escalas propias de cada comunidad.

En el mundo occidental, por ejemplo, han predominado métodos (Andrade, 1996) basados en la armonía (método Kodaly), en el ritmo (método Urff) o en todo el abanico de tareas musicales (método Brainin, Aristizabal, 2007, 85). En Asia se han impuesto el sistema de *Do fijo* (vide 1.2.) o métodos basados en la repetición, la temprana musicalización y la enseñanza no estructurada en pasos concretos como el método Suzuki, ampliamente extendido (Monroy, 2004). En cualquier caso, la formación del oído musical (OR), sea mediante enseñanzas formalizadas o sin estructura definida, basan el perfeccionamiento gradual del sentido estético de la música en la exposición continuada a melodías armónicas, rítmicas y polifónicas.

Según la tesis planteada en este estudio, el ejercicio de una lengua tonal supondría una mayor exposición a variaciones frecuenciales, por lo que el OR se desarrollaría de manera similar a un entrenamiento musical. Es decir, así como el desarrollo de OA está condicionado a una educación musical temprana, dis-

tinta del aprendizaje lingüístico, en el caso del OR sí existe un sustituto eficaz de la música en su desarrollo por medio de una lengua tonal.

Este desarrollo sería coherente con los últimos descubrimientos en materia de procesamiento lingüístico y musical. El procesamiento de los sonidos de habla y no habla responde a la interacción de distintas regiones cerebrales (Schlaug, 2001; Zatorre, 2003). No existiría así una dicotomía estricta entre los sonidos de habla y no habla, sino que se activaría un mecanismo de procesamiento cercano al hemisferio dominante dentro del *continuum* «habla - no habla» (Bent y otros, 2006).

Además, ambos sistemas, lenguaje y música, transmiten significado. Pues bien, Koelsch y otros (2004) aportaron electroencefalografías que no mostraban diferencia cualitativa alguna en el procesamiento de estímulos musicales y secuencias de habla expuestas a sujetos a los que posteriormente se presentan unas etiquetas verbales arbitrarias. Así, la música, al igual que el lenguaje, presentaría índices fisiológicos de procesamiento semántico en las mismas áreas dedicadas al lenguaje. El intercambio de funciones perceptivas entre ambos sería así plausible, máxime en una lengua tonal, donde las variaciones se producen entre tonos con estructura física estable, similar a la de los sonidos musicales.

En el experimento que expondremos a continuación se evaluará en hablantes nativos de lenguas tonales, la capacidad de discriminar la distancia entre tonos así como la dirección de las variaciones, relaciones condicionales que los sujetos serían capaces de establecer por medio de cálculos procesuales a partir de la representación mental de un centro tonal, según el rango de frecuencias de cada interlocutor. La hipótesis sugiere que los hablantes de chino mandarín, dado su mayor desarrollo del OR, fruto del uso de la lengua tonal, serán más competentes en estas tareas musicales que los hablantes de lenguas entonativas, en este caso de español, en tareas de OR, la media de aciertos totales (tanto en la distancia como en la dirección de la variación tonal) de niños hablantes de lenguas tonales será significativamente superior a la de niños hispanohablantes; así mismo, la media de aciertos parciales (únicamente en la dirección de la variación tonal) será también mejor en los primeros, pero la diferencia no resultará significativa; por último, los niños españoles cometerán más errores que los niños chinos, y esa diferencia será estadísticamente significativa.

2. Experimento perceptivo

2.1. Sujetos

Se planteó la necesidad de realizar el experimento con niños, ya que la exposición prolongada a distintos estímulos musicales en adultos podría dar lugar a un desarrollo del OR que constituiría una variable incontrolable. La edad mínima se estableció en el inicio de la educación primaria, por dos motivos: a) quedaba de esta manera superado el período crítico de adquisición del lenguaje; b) siendo un experimento tanto activo como pasivo, una edad menor habría dificultado la interacción. El experimento perceptivo se llevó a cabo, de esta manera, con diez niños de entre seis y ocho años (cinco hablantes de chino mandarín como lengua materna y cinco hispanohablantes), alumnos de dos colegios públicos del Barrio de la Latina en Madrid. Ninguno de ellos había recibido formación musical.

2.2. Estímulos

Los estímulos se elaboraron con sonidos musicales pertenecientes a la octava central Do central – 261 Hz.; La central – 440 Hz.), en escala mayor. Se crearon cuatro, compuestos de tres notas cada uno, en respuesta a cuatro direcciones en la variación tonal: 1) ascendente; 2) descendente; 3) tono alto- tono bajo- tono medio; 4) tono bajo- tono alto- tono medio. Los estímulos 1) y 2) están compuestos por tres notas sucesivas en la escala, separadas por dos semitonos; los sonidos alternantes de 3) están separados por siete y tres semitonos; en 4), por siete y cuatro semitonos. Los estímulos resultantes son, así: 1) Do-Re-Mi 2) Si-La-Sol 3) La-Re-Fa 4) Mi-Si-Sol.

Su diseño responde a las dos variables evaluadas: en primer lugar, la variación de frecuencias respecto del centro tonal establecido en la percepción; en segundo lugar, la distancia entre tonos y la dirección de la variación. El diseño de los estímulos alternantes 3) y 4) pretende imitar las variaciones tonales del mandarín (Ní hǎo mā? - "¿Cómo estás?"; tono alto - tono bajo - tono medio, según las medias frecuenciales establecidas respectivamente para el segundo, el tercero y el primer tono, eliminados los contornos, Gao, 1999, 22–23). Su grabación tuvo lugar en el Laboratorio de Fonética perteneciente al Centro de Ciencias Humanas y Sociales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Madrid. Se utilizó un teclado Casio SA-75 y una mesa de mezclas Alesis Multimix 16USB. El *software* de grabación utilizado fue el Adobe Audition 1.0., en mono, con una frecuencia de muestreo de 44100 Hz y una resolución de 16 bits. La elección de un sonido de teclado vino dada por el diseño del experimento; la percepción y reconocimiento de una melodía, por otra parte,

es independiente del instrumento y de la clave en el que es ejecutada (Patel, 2008, 23).

2.3. Procedimiento

El experimento se realizó en dos sesiones, una en cada colegio. En ambos se facilitó una sala vacía, en la que se pasaba el test de percepción a los sujetos de uno en uno. El tiempo dedicado a cada sujeto fue de aproximadamente 30 minutos, divididos de la siguiente manera: a) 15 minutos de conversación y familiarización con la octava central del teclado, de donde provenían los estímulos; durante este tiempo se propusieron diversos juegos (tales como la reproducción de canciones infantiles o populares como *Joy to the world* o *Frère Jacques*) en los que se pedía la participación activa de los sujetos con el teclado. Otras actividades imitaban las variaciones tonales de los estímulos, sin reproducir en ningún momento sus mismas notas; b) 15 minutos dedicados al test de percepción.

El *software* utilizado para diseñar el test fue el Experiment Creator; se presentó tres veces cada estímulo, resultando en un total de doce, reproducidos aleatoriamente a través de unos auriculares estéreo Sony MDR-XD050. Tras escuchar cada estímulo, el sujeto debía reproducir la misma secuencia musical en la octava central del teclado (destacada previamente por el experimentador mediante distintas señales gráficas). Se admitió la rectificación inmediata; no así la prolongada (aquella que superase los dos segundos entre el error y la rectificación). Según la secuencia reproducida por el sujeto, se señaló una entre tres respuestas posibles, diseñadas con elipses de colores para no desalentar al sujeto con valoraciones de *correcto / incorrecto*: a) elipse azul claro - acierto total (identificación de los tonos y la distancia tonal - dirección de la variación); b) elipse azul oscuro - error (tanto en la identificación de los tonos como en la dirección de la variación); c) elipse blanca - acierto parcial (en la dirección de la variación).

Quedaban cubiertas, con estas tres respuestas posibles, las dos variables evaluadas. La primera respuesta denotaría un OR más desarrollado que la tercera; no obstante, como hemos expuesto, la distancia relativa entre tonos –lo cual implica un procesamiento correcto de la dirección de la variación tonal– es más relevante para el tono léxico que la altura frecuencial exacta, por lo que se consideró la identificación de la dirección como un acierto parcial.

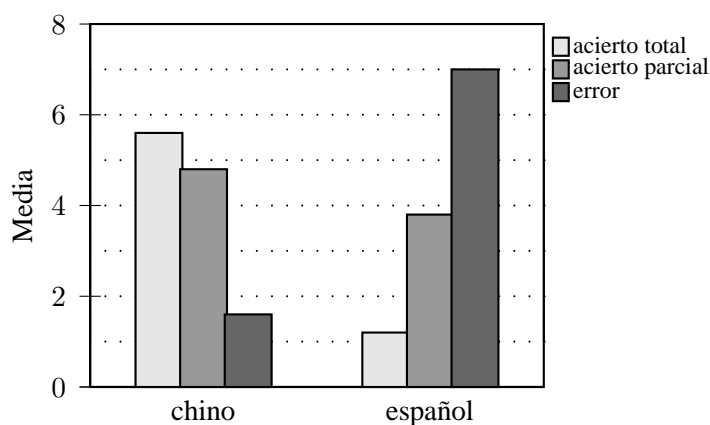


FIGURA 2: Gráfico de barras de las medias de aciertos totales, parciales y errores. 1) Media de aciertos totales: chinos (C) - 5,6/12; españoles (E) - 1,2/12. 2) Media de aciertos parciales: C - 4,8/12; E - 3,8/12. 3) Media de errores: C - 1,6/12; E - 7/12.

3. Resultados

Como vemos en el gráfico, existen diferencias significativas en las medias de aciertos totales y de errores, una disparidad que se reduce en el caso de los aciertos parciales. Estos datos se reproducen también en los porcentajes: el porcentaje de acierto total para los sujetos chinos y españoles, es decir, tanto en la identificación de los tonos y la distancia entre ellos como en la dirección de la variación tonal, es del 46,6 % y del 10 %, respectivamente. Los errores, por otra parte, se traducen en un 13,3 % para los hablantes de lenguas tonales y en un 58,3 % en los hispanohablantes. El acierto parcial –en la dirección de la variación tonal, según las posibilidades establecidas por los estímulos–, por tanto, supone en los sujetos chinos un 40 % de las respuestas; los sujetos hispanohablantes acertaron parcialmente en el 31,6 % de las ocasiones.

Las diferencias porcentuales se acentúan si establecemos una respuesta dual, sumando los porcentajes de aciertos totales y parciales: 86,6 % de aciertos y 13,3 % de errores para los hablantes de lengua tonal; 41,6 % de aciertos y 58,33 % de errores para los hablantes de lengua entonativa. Es decir, que la apreciación de variaciones tonales musicales en los hablantes de chino es más del doble que la de los hispanohablantes.

Las pruebas de significación *t* de *student*, que indican si la diferencia entre las medias de dos poblaciones independientes son significativas, muestran datos similares. La diferencia entre los aciertos totales y los errores es altamente

significativa ($p < 0,01$); no así la diferencia entre los aciertos parciales ($p > 0,05$). Sin embargo, la diferencia entre ambos grupos es aún más significativa tomando en cuenta la suma de los aciertos totales y parciales ($p = 0,0019$).

4. Discusión

Los datos empíricos muestran, tal y como se planteaba en la tesis, una mayor capacidad de los hablantes tonales para apreciar las variaciones musicales, sobre todo teniendo en cuenta los apuntes sobre aciertos totales; la diferencia en aciertos parciales, no obstante, es menor. Debe tenerse en cuenta que, dentro de los aciertos parciales de los hispanohablantes, el 63,2 % corresponde a los estímulos 1) y 2), ascendente y descendente respectivamente, mientras que el 36,8 % corresponde a los estímulos alternantes 3) y 4). Como se ha expuesto, los hablantes de lenguas entonativas descartan el OA durante el período crítico de adquisición lingüística en pro del OR (Plantinga y Trainor, 2004); este cambio facilitaría la descodificación de los elementos prosódicos, cuyos patrones ascendentes o descendentes sí tienen valor significativo en estas lenguas (para distinguir, por ejemplo, entre oraciones declarativas e interrogativas). Este factor podría explicar el mayor porcentaje de acierto en los estímulos 1) y 2), cuya composición simula estos patrones.

La influencia del tono léxico en la apreciación de distancias tonales en la música tomaría en cuenta únicamente la altura tonal relativa de éste, y no el contorno u otros rasgos secundarios como la duración o la amplitud. Así, de la misma manera en que, en el procesamiento lingüístico, se establecería por medio del OR un centro tonal dentro del rango de frecuencias del interlocutor a partir del cual se identificarían con precisión las distancias y variaciones entre tonos léxicos para cada uno de los rangos de frecuencias de los posibles interlocutores, en el experimento se habría establecido, perceptivamente, un centro tonal del teclado, lo que posibilitaría el acierto tanto en el tono (distancia desde el centro tonal) como en la dirección de la variación (distancia entre tonos en secuencia, dentro de cada estímulo). No obstante, debe tenerse en cuenta que otras tareas del OR tales como la polifonía o el reconocimiento de patrones rítmicos no es evaluada en este experimento, sino tan sólo tareas melódicas de relaciones tonales.

No se produce en el experimento, como podría pensarse, un solapamiento con tareas de OA: por una parte, la identificación exacta de notas (acierto total) se lleva a cabo desde un centro tonal establecido en la percepción; por otra parte, no existe etiquetado verbal alguno; además, el diseño experimental implica tareas de memoria a corto plazo (recordemos que ninguno de los sujetos había recibido formación musical) y no de memorización frecuencial permanente.

Tareas en las que se ha demostrado, así mismo, una menor eficiencia por parte de los poseedores de OA (Deutsch y otros, 2004, 340).

Tratándose de un experimento interactivo, en el que el entrenamiento previo resultaba esencial, podrían ejercer cierta influencia las capacidades intelectuales individuales de los sujetos; por ende, podría añadir otra variable: las diferencias intelectuales entre grupos étnicos. Sin embargo, los sujetos elegidos pertenecían a un mismo entorno sociocultural. Se ha demostrado, además, que las diferencias de CI entre asiáticos y occidentales, si realmente existen, son irrelevantes para las tareas de OR (Hove y otros, 2009, 2261).

A pesar de todo, existen aún numerosos vacíos cognoscitivos: si el procesamiento del tono léxico influye realmente en el procesamiento de la música; si estas diferencias son igualmente significativas entre adultos con formación musical; si este hipotético OR desarrollado mediante lenguas tonales se manifiesta también en otras tareas musicales como el reconocimiento de intervalos o de ritmo; si, en fin, los datos aportados en este trabajo se sostienen tanto teórica como empíricamente son, todas ellas, preguntas que deberán resolverse mediante la investigación conjunta de psicólogos, neurólogos y lingüistas.

5. Conclusiones

“La musique commence là où s’arrête le pouvoir des mots”; así creía Richard Wagner que se complementaban estos dos vehículos –notas y palabras– de expresión y conocimiento. Que el lenguaje y la música sean las dos formas supremas en las que el hombre ha utilizado el sonido parece justificar, en cierta medida, el interés y la intriga que ha suscitado en todo el pensamiento científico el estudio conjunto de ambas. Más aún si, como en este caso, la lengua estudiada es tonal, donde las palabras adquieren distintos significados según el tono léxico empleado. Las primeras investigaciones en esta dirección arguyeron que, en individuos de Asia Oriental, existiría una mayor incidencia del OA, considerado tradicionalmente como una habilidad musical, fruto bien de factores genéticos o culturales. Esta habilidad sería adquirida en edades tempranas, durante el período de adquisición del lenguaje.

No obstante, el OA no implica una mayor excelencia musical; es más, puede entorpecer tareas de transposición, de melodía y de ritmo. Respecto a las lenguas tonales, como hemos comprobado en este experimento, si bien la exposición reiterada a unas mismas frecuencias –las del cuidador– durante el período crítico de adquisición permite la asociación de estas a unos determinados significados, no deja este fenómeno de ser una consecuencia secundaria del aprendizaje lingüístico; los hablantes de lenguas tonales no utilizarán el OA en los actos de habla, sino el OR, que permitirá distinguir las diferencias

entre tonos léxicos independientemente de la frecuencia fundamental del interlocutor. El desarrollo del OR, dada la exposición continuada a tonos léxicos significativos, permitirá así mismo una mayor precisión en la identificación de variaciones tonales en secuencias musicales.

Referencias

- ANDRADE, B. (1996). *Sobre la educación artística y musical de los niños en la edad temprana y preescolar*. Celep, Madrid.
- ARISTIZABAL, L. H. (2007). «La percepción musical consciente en la educación musical no formal para niños». *El Artista*, (4), pp. 83–101.
- BAHARLOO, S.; JOHNSTON, P. A.; SERVICE, S. K.; GITSCHIER, J. y B., FREIMERÑ. (1998). «Absolute Pitch: An Approach for Identification of Genetic and Nongenetic Components». *The American Journal of Human Genetics*, 62(2), pp. 224–231.
- BENT, T.; BARDLOW, A. R. y WRIGHT, B. A. (2006). «The Influence of Linguistic Experience on The Cognitive Processing of Pitch in Speech and Nonspeech Sounds». *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(1), pp. 97–103.
- DEUTSCH, D.; DOOLEY, K.; HENTHORN, T. y HEAD, B. (2009). «Absolute pitch among students in an American music conservatory: Association with tone language fluency». *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125(4), pp. 2398–2403.
- DEUTSCH, D.; HENTHORN, T. y DOLSON, M. (2004). «Absolute pitch, Speech and Tone Language: Some Experiments and a Proposed Framework». *Music Perception*, 21(3), pp. 339–356.
- DEUTSCH, D.; HENTHORN, T. y MARVIN, E. (2006). «Absolute pitch among American and Chinese conservatory students: Prevalence differences, and evidence for a speech-related critical period». *The Journal of the Acoustical Society of America*, 119(2), pp. 719–722.
- DONEGAN, P. J. (1995). «The innateness of phonemic perception». En: V. Samiiian y J. Schaeffer (Eds.), *Proceedings of the 24th Western Conference on Linguistics ed. by Vida Samiiian & Jeanette Schaeffer*, volumen 7, pp. 59–69. Dept. of Linguistics, California State University, Fresno, CA.

- GANDOUR, J. (1978). *Tone: a linguistic survey*. capítulo The perception of tone. Academic Press, New York.
- GAO, M. (1999). *Tones in Whispered Chinese: Articulatory Features and Perceptual Cues*. Tesis doctoral, Zhongshan University.
- GREGERSEN, P. K.; KOWALSKY, E.; KOHN, N. y MARVIN, E. W. (2000). «Early childhood music education and predisposition to absolute pitch: Teasing apart genes and environment». *American Journal of Medical Genetics*, **98(3)**, pp. 280–282.
- GREGERSEN, P. K.; KOWALSKY, E. y LI, W. (2007). «Reply to Henthorn and Deutsch: Ethnicity versus early environment: Comment on Early Childhood Music Education and Predisposition to Absolute Pitch: Teasing Apart Genes and Environment by Peter K. Gregersen, Elena Kowalsky, Nina Kohn, and Elizabeth West Marvin [2000]». *American Journal of Medical Genetics*, **143A(1)**, pp. 104–105.
- HOVE, M.; SUTHERLAND, M. E. y KRUMHANSL, C. L. (2009). «Ethnicity effects in Relative Pitch learning». En: *Cogsci 2009 The Annual Meeting Of The Cognitive Science Society*, pp. 2256–2261. Cornell University.
- JOHNSON, J. S. y NEWPORT, E. S. (1989). «Critical Period Effects in Second Language Learning: The Influence of Maturational State on the Acquisition of English as a Second Language». *Cognitive Psychology*, **21(1)**, pp. 60–99.
- KARMILOFF SMITH, A. (1986). *Language Acquisition*. capítulo Some fundamental aspects of language development after age 5. Cambridge University Press, Cambridge.
- KOELSCH, S.; KASPER, E.; SAMMLER, D.; SCHULZE, K.; GUNTER, T. y FRIEDERICI, A. D. (2004). «Music, language and meaning: brain signatures of semantic processing». *Nature Neuroscience*, **7(3)**, pp. 302–307.
- MIYAZAKI, K. (2004). «How well do we understand absolute pitch?» *Acoustic Science and Technology*, **25(6)**, pp. 426–432.
- MONROY, M. L. (2004). «La enseñanza de piano en Japón». *El Artista*, **(1)**, pp. 18–29.
- NETTL, B. (2000). *The Origins of Music*. capítulo Ethnomusicology, Universals, and the Origins of Music. MA: The MIT Press, Cambridge.

- PATEL, A. D. (2008). *Music, language and the brain*. Oxford University Press, Oxford.
- PLANTINGA, J. y TRAINOR, L. J. (2004). «Memory for melody: infants use a relative pitch code». *Cognition*, **98(1)**, pp. 1–11.
- PROFITTA, J. y BIDDER, G. T. (1988). «Perfect Pitch». *American Journal of Medical Genetics*, **29(4)**, pp. 763–771.
- PÉREZ ESCUDERO, F. (2009). *El sistema tonal del mandarín*. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona.
- RIVERO, M. (1993). «La influencia del habla de estilo materno en la adquisición del lenguaje: valor y límites de la hipótesis del input». *Anuario de Psicología*, **(57)**, pp. 45–64.
- SCHLAUG, G. (2001). «The Brain of Musicians. A Model for Functional and Structural Adaptation». *Annals of the New York Academy of Science*, **930**, pp. 281–299.
- SERRANO, J. (2004). «Adquisición de la lengua materna y adquisición de rasgos dialectales divergentes».
<http://lef.colmex.mx/Sociolingüística/Cambio20y20variación/Adquisición\20de\20rasgos\20dialectales.pdf>
- SHEPARD, R. (1964). «Circularity on judgements of relative pitch». *The Journal of the Acoustic Society of America*, **36(12)**, pp. 2346 – 2353.
- TAKEUCHI, A. H. y HULSE, S. H. (1993). «Absolute Pitch». *Psychological Bulletin*, **113(2)**, pp. 345–361.
- YIP, M. (2002). *Tone*. Cambridge University Press, Cambridge.
- ZATORRE, R. J. (2003). «Absolute pitch: a model for understanding the influence of genes and development on neural and cognitive function». *Nature Neuroscience*, **6(7)**, pp. 692–695.
- ZHU, H. (2002). *Phonological Development in Specific Contexts : Studies of Chinese-Speaking Children*. Multilingual Matters Limited, Beijing.