

Efecto “pitch bending” en el acordeón

R. Llanos-Vázquez^a, M. J. Elejalde-García^a, E. Macho-Stadler^a y J. Alonso-Moral^b

^a *Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Alameda de Urquijo s/n, 48013 Bilbao, España, wupelgam@bi.ehu.es*

^b *Conservatorio Superior de Musica Juan Crisostomo de Arriaga, General Concha 20, 48010 Bilbao, Spain.*

RESUMEN: El acordeón es un instrumento que utiliza lengüetas libres para producir sonidos musicales. Este trabajo estudia el efecto “pitch bending” (o glisando no temperado) en el acordeón: en primer lugar se presentan las medidas de “pitch-bending” realizadas para distintas frecuencias del rango de un acordeón de concierto y las observaciones de la extensión del fenómeno en relación al tamaño de las lengüetas. A continuación, se comparan los intervalos de frecuencias que puede recorrer una misma nota en el caso de abrir o cerrar el fuelle y activarse una u otra de las dos lengüetas correspondientes, presentes en una misma cámara de resonancia. Seguidamente, se analiza el “pitch bending” en el acordeón y el mismo fenómeno observado en la armónica referenciado en la literatura. Por último, se compara una descripción física del fenómeno “pitch bending” con la explicación docente comúnmente aceptada entre el profesorado musical.

ABSTRACT: The accordion is an instrument that utilizes free-reeds to produce musical sounds. This work studies the “pitch bending” effect (or not tempered glissandi) in the accordion: Firstly, we present the “pitch-bending” measurements carried out at different frequencies in a concert accordion and the observations of the phenomenon extension related to the reed size. Afterwards, we compare the frequency intervals that the same note can travel in both cases, either opening or closing the bellows and so activating one or another of the two corresponding reeds that are present in a same resonance chamber. Consecutively, we analyze the “pitch bending” in the accordion and the literature references of the same observed phenomenon in the harmonica case. Finally, we compare a physical description of the “pitch bending” phenomenon with the educational explanation currently accepted among the music teachers.

1. INTRODUCCIÓN

El término acordeón es el nombre genérico apropiado para todos los miembros de una compleja familia de aerófonos de lengüeta libre. El acordeón consta de una serie de lengüetas libres excitadas por el aire, afinadas según las notas de una escala musical y controladas por medio de unas botoneras o teclados. La altura de cualquier nota está determinada por la frecuencia natural de la lengüeta correspondiente. Cuanto más larga y delgada es la lengüeta, menor es la frecuencia y por tanto la altura. Pueden conseguirse frecuencias más bajas para una determinada longitud añadiendo una pequeña carga másica en la punta de la lengüeta. Los elementos básicos de la lengüeta son una plaqueta, la propia lengüeta y el remache. Uno de los extremos de la lengüeta está remachado a la plaqueta, mientras que el otro queda libre para vibrar a un lado y otro de la abertura, cuando la presión de aire es suministrada por el fuelle. La lengüeta vibrará sólo cuando el aire proviene del lado de la plaqueta sobre el que la

lengüeta está fijada (lengüeta “batiente hacia adentro”) y si el aire fluye desde el otro lado, la lengüeta simplemente se doblará hacia fuera de la plaqueta sin que se dé vibración ninguna.

Cada plaqueta lleva dos aberturas, y sobre cada una de ellas se remacha una lengüeta (una por cada lado). En el lado opuesto de cada lengüeta, cubriendo totalmente la abertura, se pega una tira de cuero (o de plástico) llamada piel, que actúa como una válvula que permite pasar el aire en un sentido pero no en el contrario. Así, una lengüeta funciona cuando el fuelle está siendo comprimido y la otra cuando el fuelle se expande. En el caso de la acción doble (como lo son los acordeones de concierto) estas dos lengüetas son iguales, resultando así el mismo sonido al abrir que al cerrar el fuelle.

Cada botón o tecla se conecta a una válvula (llamada zapata) que va a controlar las dos lengüetas sobre la misma plaqueta. Cuando se pulsa un botón, la zapata correspondiente deja abierto el alvéolo que tapa, de modo que el aire movido por el fuelle puede pasar a través de las dos lengüetas de la plaqueta correspondiente al alvéolo destapado. Una lengüeta vibrará al abrir el fuelle y la otra al cerrar.

La producción del sonido en el acordeón es similar a la de cualquier otro instrumento de viento. El acordeón respira por medio de su fuelle y si se cambia la dirección del fuelle mientras se mantiene pulsada una nota, el sonido es interrumpido.

El efecto pitch-bending o glisando no temperado es utilizado por los acordeonistas para alterar el tono de la nota que está siendo ejecutada, por medio de control de la presión sobre el fuelle y de la profundidad de pulsación.

2. SISTEMA EXPERIMENTAL

Dadas sus mayores posibilidades técnicas y musicales, y a fin de no restar generalidad a la aplicación de los resultados de nuestro trabajo, se ha trabajado con un acordeón de concierto de botones en su manual derecho y con bajos libres (cada botón emite una sola nota, al igual que el manual derecho) más bajos standard (sistema tradicional de acordes prefabricados: hay botones que emiten acordes) en su manual izquierdo.

Las medidas se han realizado utilizando un micrófono prepolarizado de campo-libre B&K4189. El software utilizado ha sido WinMLS diseñado para medidas acústicas y de vibraciones.

Se han realizado medidas para distintas frecuencias y se ha observado la extensión del fenómeno en relación con el tamaño de las lengüetas.

3. PITCH BENDING EN EL ACORDEÓN

El acordeón tiene 4 voces en su manual derecho. Cada voz consiste en un juego completo e independiente de lengüetas. Existen dos voces centrales (o de 8 pies), una grave (o de 16 pies) y una aguda (o de 4 pies), resultando un total de 15 combinaciones o registros diferentes. En el manual izquierdo el acordeón tiene 3 voces, cuya disposición de registros es diferente según se trate de acordeones de doble bajo (registros disponibles 8 pies+8 pies+8 pies) o sin doble bajo (registros disponibles 8 pies+4 pies+2 pies) [1].

Cada registro tiene su propia personalidad tímbrica, no porque las lengüetas sean diferentes, sino por la ubicación de las mismas dentro del acordeón. No obstante, es cierto que las lengüetas más graves de la mano izquierda son más grandes que las lengüetas de la misma tesitura del manual derecho: esto se debe a que, para lograr que las de la mano derecha, siendo más cortas, suenen igual de graves que las de la izquierda, aquéllas se cargan con más masa en la punta; lo que hace que su sonoridad sea menor y su timbre diferente. La razón para que no se coloquen lengüetas del mismo tamaño es el deseo de mantener el acordeón dentro de unos límites razonables de manejabilidad, lo que conlleva una necesidad de ahorro de tamaño y peso.

Las distorsiones de pitch bending (Tabla 1 y Tabla 2) son glissandi no temperados de un recorrido de hasta una segunda mayor (dos semitonos) si bien una segunda menor (un semitono) es más habitual y fácil de realizar. Se pueden efectuar en recorrido descendente y ascendente. En este último caso, se comienza desde el tono ya “doblado” (obturando parcialmente el alvéolo mediante la pulsación ligera, poco profunda, del botón o tecla asociado y la consiguiente sobrepresión lograda con una tensión extra en el fuelle, necesaria para que se inicie el sonido) y se retorna poco a poco al tono normal, “sin doblar”; por tanto, estos bendings ascendentes requieren preparación previa y son menos controlables que los bending sólo descendentes normales. Por ello, las distorsiones descendentes y descendente-ascendente continuadas son las que más se utilizan. El efecto es más fácil de realizar en la zona grave de la tesitura del manual derecho con registros de una sólo voz de 16 pies (preferible) o de 8 pies.

Tabla 1 – *Pitch bending en el acordeón*

	Experimental	¿Cómo?
Tipo	Descendente o ascendente	Control de la presión sobre el fuelle y de la profundidad de pulsación
Notas graves	Cuanto más grande sea la lengüeta más claro es el efecto y más fácil de realizar. También es más sencillo llevarlo a cabo al cerrar el fuelle, pues al cerrar y con grandes presiones del fuelle, el sonido tiende ya de por sí a bajar su frecuencia (la lengüeta “se ahoga”, en lenguaje de acordeonistas).	Normalmente (aunque no necesariamente) se comienza con el botón pulsado (lo que exige una cierta preparación), que se va levantando suavemente a la vez que se aumenta la presión en el fuelle, para poder producir sonido

Tabla 2 – *Pitch bending en el acordeón*

	Experimental	¿Cómo?
Notas medias y agudas	A medida que tratamos con sonidos más agudos (lengüetas más pequeñas) el efecto es cada vez más difícil de realizar y menos apreciable.	El procedimiento es igual que para las notas graves, pero requiere un mayor control de la presión del fuelle y una gran precisión en la pulsación, pues cualquier variación de la misma puede echar a perder el bending y hacer que el tono se ahogue o vuelva a su estado normal. Aquí sí que resulta casi imprescindible trabajar con registros de una sola voz. En cualquier caso, el efecto es pequeño.

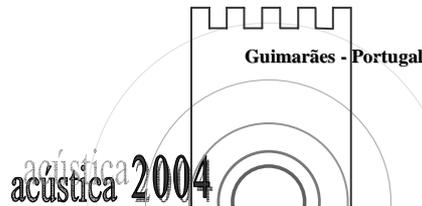
Una posible explicación teórica del aumento de presión necesario para producir el pitch bending en el acordeón es la siguiente: el aire que sale tras interactuar con la lengüeta se encuentra con un conducto de salida formado por la cavidad resonante, el alveólo (la salida de la cavidad) y una válvula (zapata) más o menos próxima al alveólo dependiendo de la profundidad de pulsación utilizada, que modifica el volumen efectivo de la cavidad. Si el botón se pulsa poco, la zapata está próxima al alveólo, ese volumen efectivo disminuirá y la reactancia de la cavidad se hará más negativa, lo que llevado a la condición necesaria de inicio de pequeñas oscilaciones para una lengüeta batiente hacia dentro [2], haría que a la lengüeta le costara más empezar a sonar, lo que implicaría un aumento de la presión.

4. PITCH BENDING EN LA ARMÓNICA

El control del tono en la armónica [3] y la variación de la frecuencia para una lengüeta libre con la presión de soplado [4] han sido estudiados anteriormente por otros autores.

En el artículo [3] se describe y se explica la técnica utilizada para variar el tono de una nota cambiando la forma del conducto vocal, particularmente variando la posición de la lengua (Tabla 3). Dadas las características del instrumento, se produce el efecto sólo cuando la lengüeta opuesta a la que suena tiene menor frecuencia que la que suena. Esta característica difiere en el caso del acordeón, ya que en los acordeones de concierto las dos lengüetas remachadas en cada plaqueta son exactamente iguales.

En relación con la existencia de valores umbral de la presión que permiten iniciar la oscilación en condiciones de pitch bending, los experimentos en la armónica reflejan un aumento de la presión umbral cuando se baja la frecuencia mediante un cambio en la forma de la boca, lo que lleva erróneamente a hacer creer a los intérpretes que el pitch bending se



realiza taponando la entrada de aire y aumentando la presión. Sin embargo, esto no es estrictamente cierto, puesto que el aumento de presión no es una causa del pitch bending sino su consecuencia necesaria.

Tabla 3 – *Pitch bending en la armónica* [3]

	Experimental	¿Cómo?
Tipo	Sólo descendente	Cambiando la forma del conducto vocal
Notas graves	Bending continuo	Bajando la parte posterior de la garganta
Notas medias	---	Echando la lengua atrás
Notas agudas	Bending con cambios bruscos	Apoyando la lengua cerca de los alvéolos de la armónica

5. CONCLUSIÓN

Una diferencia entre el pitch bending en el acordeón y la armónica proviene de las propias características de las lengüetas utilizadas en ambos instrumentos: en el caso del acordeón las dos lengüetas remachadas en cada plaqueta son exactamente iguales, mientras que para la armónica son diferentes. En el caso de la armónica se produce el efecto sólo cuando la lengüeta opuesta a la que suena tiene menor frecuencia que la que suena.

De forma similar a lo que ocurre en la armónica, los acordeonistas explican el pitch bending diciendo que el botón se va soltando (esto es, la zapata se va acercando al alvéolo taponando la salida del aire) a la vez que se aumenta la presión del fuelle, tanto al abrir como al cerrar. Sin embargo, esto no es estrictamente cierto, puesto que, al igual que en la armónica, el aumento de presión no es una causa del pitch bending sino su consecuencia necesaria.

RECONOCIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto 1/UPV 00057.345-E-14783/2002 de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea.

REFERENCIAS

- [1] R. Llanos e I. Alberdi; *Acordeón para compositores*. Música y Educación, Vol 42, pp 37-83, 2000.
- [2] N. H. Fletcher; *Autonomous vibration of simple pressure-controlled valves in gas flows*. In J. Acoust. Soc. Am. 93 (4), Pt. 1, April 1993.



paper ID: 009 /p.6

- [3] R. B. Johnston; *Pitch control in harmonica playing*. In *Acoustics Australia*, Vol 15, pp 69-75, 1969.
- [4] J. P. Cottingham, C.H. Reed, and Michael Busha; *Variation of frequency with blowing pressure for an air-driven free-reed*. In *Collected Papers of the 137th meeting of The Acoustical Society of America and the 2nd Convention of the European Acoustics Association: Forum Acusticum*, Berlin, 1999.