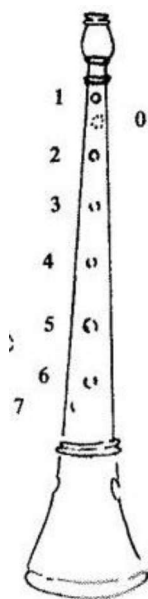


B.2.1.C) Evaluación de la proporción de aire que sale por la campana al interpretar música con instrumentos de viento-madera

A pesar de que es sabido que los instrumentos de viento-madera (salvo la flauta travesera y algún otro) generan su sonido por la transmisión de la vibración que se produce en la caña (doble o simple) a la cavidad que supone el cuerpo del instrumento y las distintas geometrías de éste al tapar o no unos determinados orificios, sin que esto suponga que el aire debe salir por ellos¹⁵, existe controversia sobre la cantidad de aire que sale por los orificios al interpretar música con este tipo de instrumentos. En estos momentos la discusión se cierne sobre si por las llaves u orificios de estos instrumentos de viento-madera sale o no saliva, y por tanto la colocación de una funda en la campana es una propuesta no válida por insuficiente. Hemos intentado establecer la cantidad de aire que sale por cada orificio de la Dolçaina, ya que es el instrumento que nos da la sensación que más salida libre de aire tiene antes de llegar a la campana al carecer de llaves y por su corta longitud (salvando el Flautín y otros instrumentos de menor uso -píccolos, etc.-).



La Dolçaina tiene 10 orificios de salida de aire además de la campana final que vemos en el dibujo de la izquierda. La posición 0 está en la parte inferior del instrumento y las posiciones 1 a 7 están en la parte superior, la 7 un poco ladeada de la vertical. Las posiciones 8 y 9 están en la campana a ambos lados de la misma y nunca se tapan durante la interpretación.

Teniendo en cuenta las posiciones de las notas de este instrumento, podemos suponer que durante la interpretación, los orificios 0 a 7 están tapados un 50% del tiempo. Un cálculo teórico del caudal que ha de salir por cada orificio, sólo teniendo en cuenta la superficie de cada uno de ellos y ese 50% de tiempo abiertos, nos da, ya que el caudal es proporcional a la sección del orificio, que:

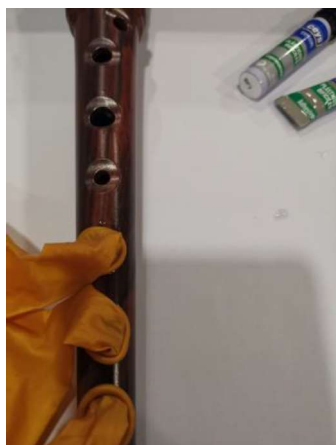
Nº orificio	mm diámetro	mm2 superficie del orificio	% superficie sobre el total	% caudal sobre el total
0	7,0	38,5	1,40	0,70
1	6,5	33,2	1,21	0,60
2	6,5	33,2	1,21	0,60
3	6,5	33,2	1,21	0,60
4	5,0	19,6	0,71	0,36
5	9,0	63,6	2,31	1,16
6	6,0	28,3	1,03	0,51
7	5,5	23,8	0,86	0,43
8	8,0	50,3	1,83	1,93
9	8,0	50,3	1,83	1,93
CAMPANA	55,0	2.375,8	86,40	91,17
TOTAL		2.749,7		

¹⁵ Un ejemplo típico para ilustrar la cuestión es que cualquier instrumento musical puede oírse a varias decenas, incluso centenares, de metros de distancia, pero no es el aire el que llega allí llevando la música, sino la vibración (onda sonora) que genera, lo que hace que el sonido llegue. Con este mismo ejemplo, el aire insuflado en un instrumento de viento sería una mera excusa para generar la vibración y no su salida por los orificios lo que generaría el sonido.

Nota: Esta sería la situación más desfavorable y equivaldría a que todos los orificios estuviesen abiertos en el mismo plano o posición, puesto que no se ha tenido en cuenta la dirección longitudinal al eje del flujo principal de aire espirado y la campana.

Para corroborar en la práctica este cálculo, realizamos una evaluación cualitativa con fundas de plástico flexibles puestas en cada orificio (ver fotografías a continuación). Con ellas hemos podido determinar cualitativamente que introduciendo aire de una manera medida, prácticamente todo este sale por la campana lo que coincidiría con el cálculo teórico. Se han realizado pruebas introduciendo 250 ml, 500 ml, 750 ml, 1.000 ml, 1.500 ml, 2.000 ml y 5.000 ml de aire medido.

Preparación de la Dolçaina para la prueba de caudales (abajo a la izquierda). Dolçaina lista con las fundas colocadas en cada orificio (abajo a la derecha) y Dolçaina ya con el tudel colocado y las fundas de recogida de aire vacías dispuesta para iniciar la introducción de aire medido (al final de esta página)





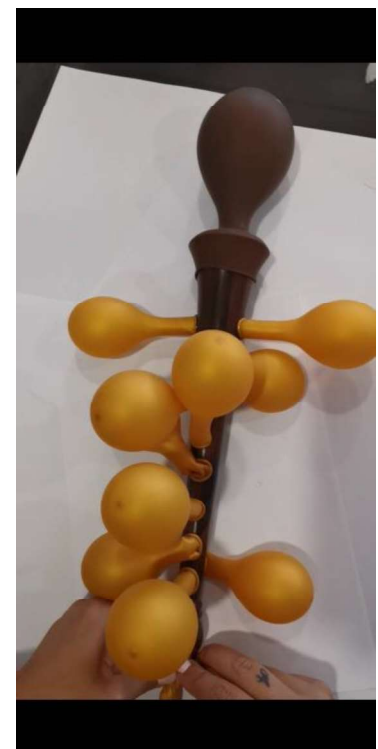
500 ml



750 ml



1.000 ml



1.500 ml

Antes de inyectar el aire hacemos todo el vacío posible en bolsas e instrumento aspirando por el tudel de forma que todas las bolsas quedaban vacías. Después introducíamos el aire medido en una funda de goma (para medirlo, llenábamos la funda de aire mientras estaba sumergida en un recipiente graduado con agua que nos daba la cantidad de aire introducido)

La primera prueba de 250 ml no mostró salida por ningún orificio ni por la campana (de hecho, el volumen interior de la dolçaina es de aproximadamente unos 240 ml).

En la de 500 ml, tan solo se apreció entrada de aire en la bolsa de la campana, ninguna otra se hincho de manera apreciable, ni se observó movimiento alguno.

A partir de 750 ml ya empieza a percibirse en las bolsas colocadas la salida de aire, principalmente por los orificios 8 y 9. Precisamente los más cercanos a la campana, pensamos que por la resistencia que opone la funda puesta en la campana ya que si inyectamos el mismo aire sin esa funda en la campana no se aprecia movimiento en ninguna de las fundas colocadas en los orificios laterales.

En la de 1.000 y 1.500 ml ya hay una hinchazón notoria en las fundas laterales debida sin lugar a dudas por la resistencia que se va produciendo desde el final hacía el principio y el equilibrio de presiones en todo el sistema., lo mismo ocurre, más acentuado todavía, si se trata de 2.000 ml.

Para poder corroborar si esta observación de que el equilibrio de presiones es lo que hace salir aire por los orificios laterales, probamos a introducir primero 750 ml y después directamente 2.000 ml y 5.000 ml de aire sin poner la funda de la campana. Vemos entonces en estas pruebas que tampoco se aprecia llenado en las bolsas a través de los orificios. Tampoco hay diferencia ni nada destacable en las bolsas laterales, tanto si el aire lo introducimos lentamente -5.000 ml en 15 segundos aproximadamente - como si lo hacemos de forma muy rápida -entre 2 y 3 segundos-.

Estas observaciones nos llevan a confirmar de manera cualitativa que los datos teóricos que dicen que la mayor parte del aire insuflado, con mucho, saldría por la campana del instrumento, son válidos.

Todas estas pruebas están grabadas en video y disponibles para estudiosos del tema.

No estaría de más que algún departamento universitario investigara sobre la cuestión y nos dijese, con medidores de caudal, precisos y sensibles, aplicados a cada orificio, cuales son los caudales habituales que se obtienen por cada orificio de cada uno de los instrumentos de viento. Tal vez hace unos meses no tuviera más valor esta investigación, pero hoy día podría apoyar las investigaciones sobre la formación de aerosoles en la interpretación de instrumentos de viento y la distancia que pueden alcanzar.