

**6.542J, 24.966J, HST.712J CURSO PRÁCTICO EN FISIOLÓGÍA,
ACÚSTICA Y PERCEPCIÓN DEL HABLA
Otoño 2001**

Práctica 6

25/09/01

Cálculos de la frecuencia de formantes a partir de datos de función del área

Libros de consulta

Stevens, K.N., "The quantal nature of speech: Evidence from Articulatory-Acoustic data", en *Human Communication: A Unified View*, E.E. David and P.B. Denes (eds.), New York: McGraw-Hill, 1972, págs. 51-66.

Stevens, K.N., "On the quantal nature of speech", *J. of Phonetics*, nº 17, 1989 , págs. 3-45.

Consulte también el libro de texto, págs.. 136-152.

Procedimientos

S. Maeda ha implementado en un PC un algoritmo para la valoración de las frecuencias de un formante a partir de la especificación de un área de la sección transversal del tracto vocal, desde las cuerdas vocales hasta los labios. El programa acepta datos en forma de gráfico de los valores del área de la sección transversal, en los incrementos especificados desde la glotis a los labios, y simula cada sección del tubo (conducto) mediante una masa incremental, una resistencia a la vibración y un periodo de pérdida. La salida del programa consiste en un listado de valores de frecuencia y de ancho de banda aproximados para todos los formantes que estén por debajo de los 5000 Hz y que equivalgan a la función del área especificada.

Este programa se puede utilizar para revisar secciones de la teoría que estén relacionadas con la naturaleza cuántica de la articulación (Stevens, 1972, 1989). Cada grupo se centrará en los temas que aparecen especificados más abajo, o usted puede optar por definir su propio proyecto en lugar de ceñirse a los apartados A o B que se citan a continuación.

A. Articulaciones cuánticas de las vocales. La función del área trazada en la Fig. 1(a) es una versión idealizada de la articulación de [!] como en **pot**. Una idealización de [i] como en **beet** se muestra en la Fig. 1(b). Trate de investigar la sensibilidad de las 3 ó 4 frecuencias de formante más bajas con respecto a los cambios en la distancia d en pasos de 1- cm. ¿En qué valores de d son los formantes menos susceptibles a las perturbaciones en d para cada vocal? Reduzca la cantidad A_2/A_1 en pasos adecuados (ej. a 0.6 tiempos) para determinar el punto en el que

los formantes comienzan a cambiar a posiciones adecuadas para la vocal neutral (tracto vocal uniforme). Si el tiempo lo permite, valore el efecto sobre los formantes (para una de las configuraciones) cuando los labios están redondeados. Este redondeo se puede simular disminuyendo el área de la sección transversal de la sección de 1-cm que se encuentra al final del borde del tracto vocal.

B. Lugares de articulación cuánticos de las consonantes. Durante la producción de una consonante fricativa, el tracto vocal adopta una configuración que aparece idealizada en la Fig. 2. La posición de la constricción viene dada por la variable d . Trace los lugares de los 5 formantes más bajos cuando d es modificada de 12 cm (adecuado para las consonantes faríngeas del árabe) a 2 cm (típico de la /s/ inglesa) en pasos de 1 ó $\frac{1}{2}$ cm. Identifique las resonancias de la cavidad frontal desde su trazado e indique las regiones quasi estables (lugares de articulación cuánticos según el procedimiento del profesor Stevens).

Si dispone de tiempo, observe el efecto al cerrar los labios para la configuración correspondiente a /s/, con una distancia $d = 2$ cm. El cierre de los labios se puede simular mediante la reducción del área de la sección transversal de la sección de $\frac{1}{2}$ cm al final de la parte delantera del tracto vocal, desde 3 cm^2 hasta un área pequeña de 0.2 cm^2 en pasos logarítmicos espaciados. ¿De qué manera cambia la resonancia de la cavidad frontal cuando los labios se cierran? ¿Se puede pronosticar este cambio desde la teoría acústica?

Para utilizar el programa vcalcs

En la cuenta labc, escriba *matlab*.

Luego, escriba *vcalcs*.

Haga clic sobre *cálculo del tracto vocal (VT calculation)*

Para el apartado A de la práctica, haga clic en *modelo de tubo 2 (2 tube model)*.

Las tres ventanas mostrarán la forma del tubo, la función de transferencia calculada y las frecuencias del formante y el ancho de banda.

Cambie los parámetros haciendo clic en el panel derecho. Se harán nuevos cálculos.

Haga clic en *sintetizar (synthesize)* para escuchar una vocal de estado continuo.

Para construir una función de área más compleja (como en el apartado B de la práctica), haga clic sobre *modelo de funciones del área (area functions model)*.

Modifique la función del área manipulando los parámetros del panel derecho.

En la *configuración del tracto y constantes físicas (tract configuration and physical constants)*, aparecen enumeradas varias constantes asociadas con el tubo.

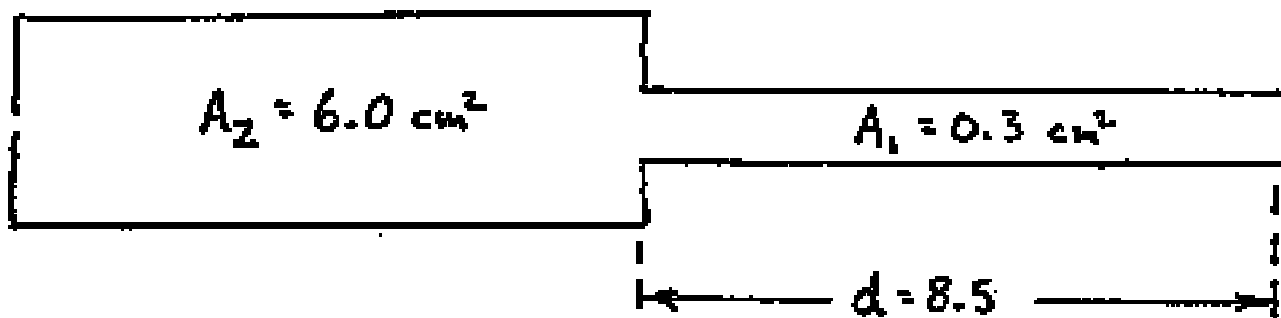


FIGURA 1B

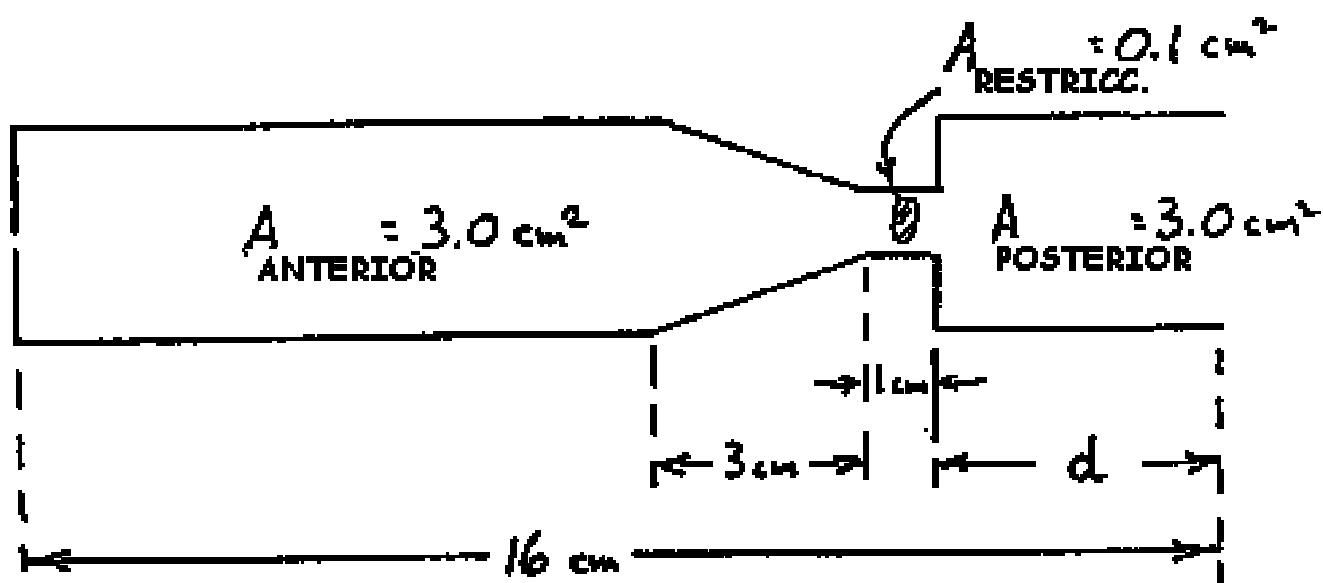


FIGURA 2