

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

Práctica 14

06/11/01

Cómo medir los movimientos del habla utilizando datos de un sistema Microbeam de rayos X

Libros de consulta

Westbury, J.R., "The significance and measurement of head position during speech production experiments using the x-ray microbeam system", *J. Acoust. Soc. Am*, nº 89, 1991, págs. 1782-1791.

Es difícil medir los movimientos de la lengua y del resto de órganos articulatorios durante la producción del habla debido a su inaccesibilidad. Uno de los métodos que se ha venido usando a lo largo de los últimos 10 ó 15 años se basa en la utilización de haces de rayos X enfocados de forma restringida para seguir el movimiento de las bolitas de la lengua, labios y demás superficies. En la Fig.1 se muestra un diagrama del sistema Microbeam de rayos X. El método para seguir los movimientos de las bolitas aparece esquematizado en la Fig. 2.

Los datos de este sistema aparecen en forma de coordenadas x e y dependientes del tiempo de las 8 bolitas identificadas en la Fig. 3. Hay 4 bolitas en la superficie de la lengua (T1, T2, T3, T4), 2 bolitas en el labio superior e inferior (UL, LL) y dos más en la mandíbula inferior (MANm, MANi). La figura muestra el sistema de coordenadas usado para especificar los lugares de las bolitas y las velocidades de éstas pueden observarse al mismo tiempo que la forma de onda y el espectrograma del discurso.

Las bolitas y los datos acústicos de dos hablantes están disponibles en el directorio "microbeam" (JW16 y JW18 que conocemos como spkr1 y spkr2 en este programa). Los enunciados producidos por los hablantes son listas de palabras sueltas y listas de oraciones. Hay tres listas de palabras y una lista de oraciones. Estas listas aparecen adjuntas junto con los nombres del fichero. Los dos hablantes aparecen identificados en los ficheros.

A continuación se adjuntan algunas instrucciones sobre cómo usar el programa microbeam.

Medidas aconsejadas

Existen muchas cuestiones que pueden examinarse en relación a estos datos. Todos los grupos harán los primeros cuatro apartados de la siguiente lista. Debajo de estos cuatro apartados aparecen enumerados otros temas y sugerencias. Estos son opcionales. Es posible que quiera considerar otros aspectos de los datos.

1. Observe las trazas de las bolitas para cada una de las tres oraciones (tp 069). Pulse “hue plot selection” (selección del trazado de color) debajo de SPATIAL para examinar las trayectorias completas. Grabe el o los puntos de la oración en los cuales la bolita de la mandíbula anterior se encuentra en la posición de máxima altura. ¿Podría explicarlo?
2. Ahora cambie al enunciado tp013. Para el hablante 1, grabe las posiciones x de las bolitas T4 y UL, y la más amplia de las posiciones y de T2 y T3 en la mitad de cada una de las vocales en las palabras **seed, sid, sayed (bayed), said, sad, sod, sawed, sud (dud), sewed, sood (wood), sued, surd**. Explique sus resultados. Trace los resultados como función de la vocal (en el orden dado).
3. En tp065, compare la posición x de la bolita UL durante la producción de la /s/ en **this** y la /ʃ/ en **cash**. Explíquelo.
4. En la oración 3 de tp069, compare la posición del cuerpo de la lengua (especialmente T4) en la mitad de las vocales en las palabras **coat** y **both**. Coméntelo.

Apartados opcionales

5. En tp065, compare la posición de la bolita LL durante el cierre de la consonante inicial en las palabras **flip** y **blend**. Explique las diferencias que observe.
6. Compare la posición-x de la bolita UL durante la producción de la /s/ en las palabras **seed** y **sued** (tp013). Explique las diferencias que observe.
7. En tp013, examine el movimiento del cuerpo de la lengua como una función de tiempo en las vocales de las palabras **said, seed, and sayed**. Comente la cantidad y dirección de los movimientos.
8. Examine el movimiento de las bolitas de la lengua durante la producción de sonidos /r/ en las oraciones. El individuo 2 resulta especialmente interesante aquí, pero podría también compararlo con el hablante 1.

Instrucciones para arrancar el programa microbeam

Entre en la cuenta labc

Escriba *matlab*

Escriba *cd ../mbeam*

Escriba *mavis*

Haga clic sobre *data*

Haga clic sobre *subj1* (or *subj2*)

Haga clic en el grupo de enunciados que desee (*tp013*, *tp065*, *tp066* or *tp069*).

Haga clic en *mavis*, “*about mavis*”, para conocer algo más sobre MAVIS.

Instrucciones sobre cómo utilizar MAVIS

Para trazar una parte de un enunciado para un estudio más detallado, haga clic cerca del final izquierdo del panel superior y mueva el cursor hacia el comienzo del segmento deseado. Haga lo mismo en el final derecho del panel superior para especificar el final del segmento deseado.

Puede leer los valores de *x* y las coordenadas de una bolita sobre el panel de control situando el cursor en un lugar seleccionado del panel deseado.

Para observar la trayectoria completa dentro de un enunciado haga clic sobre “*hue plot selection*” (selección del trazado de color) debajo de SPATIAL.

Para eliminar estas trayectorias, haga clic en “*reset view*”.

Para reproducir, haga clic sobre “*play*” en el panel de control o sobre “*yack*” en el menú TRAJECTORY.

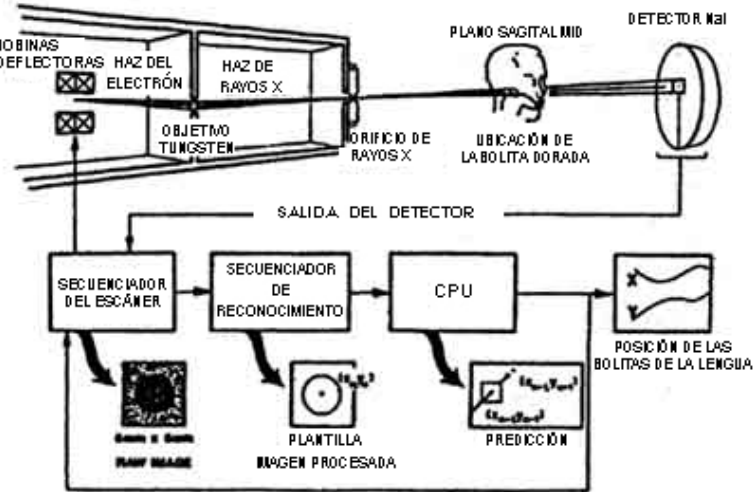
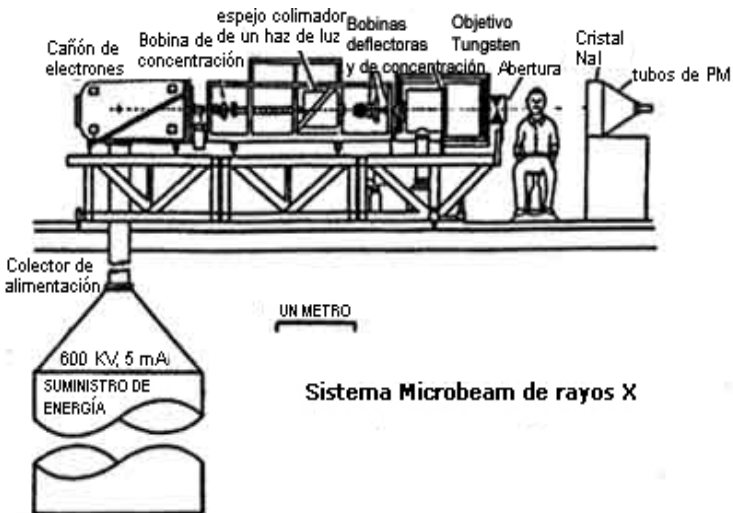


Fig 1. Una vista transversal del sistema Microbeam de rayos X, (versión de *Abbs et al., 1988* adaptada y reimpressa bajo la autorización de la *American Society of Mechanical Engineers*), mostrando la posición habitual del hablante dentro del *campo de imagen del sistema*, que se define normalmente como el volumen espacial en forma cónica que se origina en el orificio del sistema y que limita con la superficie plana del detector de cristal NaI.

Fig 3. Una representación esquemática de la secuencia de operaciones que son necesarias para seguir los movimientos de las bolitas durante la producción de habla (versión de *Abbs et al., 1988* adaptada y reimpressa bajo la autorización de la *American Society of Mechanical Engineers*). John R. Westbury: sistema Microbeam de rayos X.

Figura 5.2. Lugares aproximados de la situación de la bolita

