

(Traducido por: Luis Vte. Pimentel, Silvia Iranzo y Maria Vazquez)

LA DISCRIMINACIÓN DE LOS SONIDOS DEL HABLA DENTRO Y A TRAVÉS DE LOS LÍMITES DEL FONEMA.

**ALVIN M. LIBERMAN, KATHERINE SAFFORD HARRIS,
HOWARD S. HOFFMAN, AND BELVER C. GRIFFITH**

Cuando se escucha una conversación, uno normalmente reduce el número y la variedad de los muchos sonidos con que es bombardeado, poniéndolos en una u otra de las categorías de fonemas que le ofrece su lengua. Por eso, un oyente identificará, por ejemplo, como *b* una gran cantidad de sonidos acústicamente diferentes. Aunque estas diferencias probablemente sean muchas y variadas, algunas de ellas se darán en un continuo acústico que contiene señales para un fonema diferente, como *d*. Esto es importante para el presente estudio, ya que proporciona la base para la cuestión que se va a examinar aquí: ver si o no, con diferencias acústicas similares, un receptor puede discriminar mejor entre sonidos que se sitúan en extremos opuestos de un límite fonético o entre sonidos que se sitúan en la misma categoría fonética.

Hay indicios para esperar una respuesta positiva a esta pregunta. El más obvio quizás, se encuentra en la experiencia común de cuando se aprende una nueva lengua; uno, a menudo, tiene dificultades en realizar todas las discriminaciones sonoras oportunas. La evidencia para esto es totalmente impresionante, y existe poca información que permita una definición de los aspectos más específicos de la dificultad. Sin embargo, con independencia del grado con que esta dificultad exista, un supuesto razonable es que parte de esto tiene que ver con el hecho de que una persona que se expone por primera vez a los sonidos de una lengua extraña, encuentra **necesario categorizar continuos acústicos familiares en otros poco familiares**. Si sus discriminaciones han sido (con entrenamiento previo) afinadas y depuradas de acuerdo con la posición de los límites del fonema de su lengua nativa y si el continuo acústico de la lengua antigua es categorizado de modo diferente por la nueva, entonces se espera que el aprendiz tenga dificultades en percibir los sonidos de la nueva lengua hasta que haya dominado algunas discriminaciones nuevas y quizás, desaprendido algunas viejas.

En términos más explícitamente psicológicos, se espera una respuesta positiva en base a que la situación que está siendo considerada aquí reúne claramente las condiciones de similitud adquirida e inconfundibilidad adquirida. Si uno o ambos de estos procesos de hecho se dan, entonces dos sonidos del habla que un oyente normalmente une a la misma clase de fonema llegarán a ser menos discriminables que los sonidos a los que habitualmente coloca etiquetas fonéticas diferentes. De hecho, uno puede concebiblemente

encontrar en el lenguaje algunos casos comunes y muy accesibles en los que los efectos de estos procesos por similitud adquirida e inconfundibilidad adquirida son tan grandes como los años de práctica pueden hacerlos.

El presente experimento fue diseñado para investigar la relación entre categorización fonética y discriminación en una lengua, y dentro de un grupo de fonemas. Con este propósito se utilizó un sintetizador para generar los sonidos del habla y modificarlos en varios pasos dentro de un continuo acústico, que se sabe contiene señales importantes para la percepción de las oclusivas sonoras *b*, *d* y *g*. Cuando se pide a los oyentes que etiqueten estos sonidos como *b*, *d* o *g*, normalmente tienden por sus respuestas a dividir el continuo entre tres categorías fonéticas bien definidas, siendo los cambios de una respuesta o etiqueta fonética a otra, muy repentinos. Es el propósito de este experimento determinar, en que medida estos sonidos similares pueden ser discriminados, y en particular, comprobar si las funciones de discriminación poseen inflexiones definidas que correspondan, en posición, a los cambios repentinos (Límites fonéticos) en las respuestas de categorización. Además, se ha intentado determinar hasta qué punto la relación entre discriminación y categorización se ha reducido a su límite teórico. Con este propósito las discriminaciones obtenidas han sido comparadas con una función que es computada a partir de los datos de categorización, bajo el supuesto extremo de que el oyente sea incapaz de notar cualquier diferencia entre estos sonidos fuera de aquellos que han sido revelados por su uso de las categorías fonéticas.

Método

-Aparato- Para generar los estímulos de este experimento se ha sido utilizado un instrumento especialmente diseñado, llamado reproductor de patrones (Pattern Playback). Este instrumento que ha sido descrito en artículos anteriores (1, 2, 3) convierte, espectros manuscritos en sonidos, por lo tanto haciendo posible sintetizar patrones auditivos semejantes al habla y controlar los diferentes aspectos del patrón con bastante precisión.

Estímulos- La figura 1 ilustra los espectros utilizados para producir los estímulos. La variable del estímulo es la dirección y la extensión de la transición del segundo formante, habiéndose encontrado con anterioridad la importancia de esta variable (6) para las distinciones percibidas entre *b*, *d* y *g*. En el patrón estimular en el extremo izquierdo de la fila de arriba de la figura, la transición del segundo formante se eleva desde un punto de 840 cps bajo su nivel constante, y en el patrón del extremo derecho de la fila de abajo baja desde un punto de 720 cps sobre su nivel constante. Entre estos dos extremos, el punto de inicio de la transición varía a pasos de 120 cps. Por comodidad nos referiremos a estos estímulos por número, de 1 a 14 como se indica en la Fig.1.

La transición de aumento del primer formante había sido previamente encontrada como un marcador para la clase de oclusivas sonoras (4) y como se puede observar en la Fig. 1, esta transición del primer formante es constante en todos los estímulos. En la parte constante del primer formante se sitúa en los 360 cps y el segundo en 2160 cps. Los formantes en estas frecuencias producen una aproximación sintética a la vocal *e* (como la palabra *gate* en inglés)

Los espectrogramas fueron convertidos a sonido en el Pattern Playback y gravados en cinta magnética. Todos los arreglos en los estímulos fueron confeccionados mediante el procedimiento de copiar, cortar y empalmar la cinta magnética.

Presentación de estímulos y sujetos. Los estímulos fueron presentados a los sujetos de dos modos; por separado, para determinar como los sujetos los etiquetarían como *b*, *d* o *g*, y en conjuntos ABX para determinar hasta qué punto los sujetos pueden discriminarlos sin base de ningún tipo.

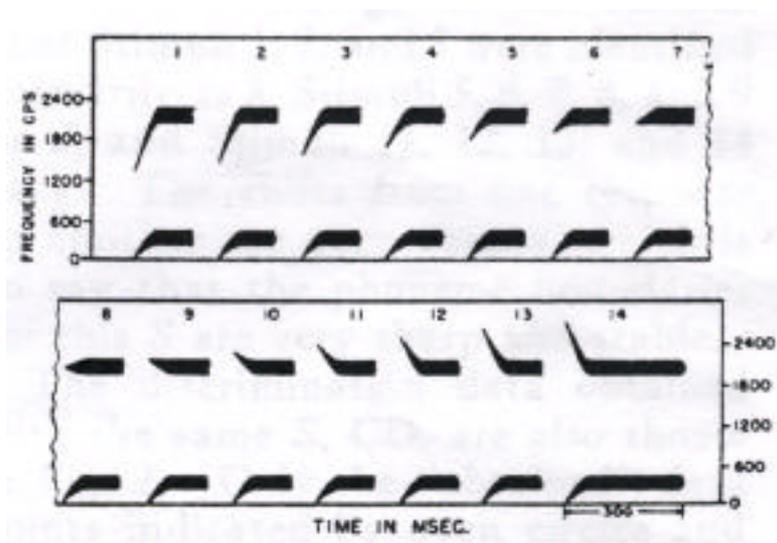


Fig.1. Ilustraciones de los patrones espectrográficos a partir de los que se produjeron los estímulos del experimento. El patrón 14, en el extremo derecho de abajo, está completo a todos los aspectos.

Para la parte de categorización del experimento, se prepararon 6 cintas magnéticas, cada una de las cuales contenía una serie aleatorizada diferente y completa de los 14 estímulos. Estas cintas fueron presentadas a los sujetos con las instrucciones de juzgar cada estímulo como *b*, *d* o *g*.

Para probar la discriminación mediante el procedimiento ABX, los estímulos fueron unidos en tríadas, cada una de las cuales consistían en estímulos A, estímulos B y la tercera estímulo X, que era idéntico a A y a B. A los sujetos se les daba la instrucción de determinar si X era lo mismo que A o que B. Se enfatizaba fuertemente a cada sujeto que tenía que realizar su juicio sobre la base de cualquier señal que pudiera oír. La medida de discriminación es, por supuesto, el porcentaje de veces con que el estímulo X es correctamente asignado a A o a B.

No era el propósito del experimento obtener Decisiones Lexicas (DL) verdaderas, sino medir la discriminabilidad relativa a cada punto del continuo. Para ese propósito, los estímulos A y B de la tríada ABX se hicieron

emparejando cada estímulo con el otro estímulo siguiente en un primer paso, un segundo paso y un tercer paso. Cada estímulo fue emparejado de este modo con con tres estímulos de su derecha en el continuo mostrado en la Fig.1. Por lo tanto el estímulo 1 fue emparejado con el 2 formando los estímulos A y B, respectivamente, de una tríada ABX. El estímulo 1 fue emparejado con el 3, en otra tríada, y con el estímulo 4 en una tercera. De modo similar el estímulo 2, fue emparejado con el 3, con el 4 y con el 5, y así para el resto de los estímulos del continuo. No había ningún estímulo de primer paso a la derecha del estímulo 14, así que 14 no aparece como un estímulo A en la serie de primer paso. Por razones análogas, el estímulo 13 y 14 no aparecen como estímulos A en la serie de dos pasos, y faltan los estímulos 12, 13 y 14 de la serie de en 3 pasos.

De la discusión anterior se desprende que el número de combinaciones A y B era 36. Para cada combinación de estímulos A y B, habían dos tríadas una en la que X era idéntica a A y otra en que X era idéntica a B. El número total de tríadas era de 72. Estas tríadas fueron arregladas en 6 cintas de 12 tríadas cada una. En cada tríada ABX, los estímulos fueron espaciados por 1 segundo de intervalo; y tríadas sucesivas por 10 segundos.

Habían dos grupos de sujetos en el experimento. Como los procedimientos para ambos grupos eran ligeramente distintos serán descritos separadamente. El grupo 1 consistía en 5 voluntarios pagados, todos estudiantes de la Universidad de Connecticut, que no habían oído ningún tipo de habla sintetizada previamente a este experimento. Durante las primeras 17 sesiones se les ofreció únicamente la tarea de discriminación ABX, sin decirseles que estos sonidos eran sintetizados. Desde la sesión 18 se les informó que los sonidos en las cintas de discriminación eran aproximaciones sintetizadas a los sonidos del habla. En este punto se introdujeron las cintas de categorización y para las 3 sesiones siguientes, se les dio a los sujetos 4 cintas de categorización por sesión con instrucciones de identificar cada estímulo como un sonido del habla. Durante este período no se les dio la tarea de discriminación. En la sesión 22 y posteriores se les pidió a los sujetos que identificaran los estímulos en las cintas de categorización como *b*, *d* o *g* y se reanudó la tarea de discriminación. En estas sesiones las tareas de discriminación se realizaban cuando los sujetos habían acabado de juzgar los estímulos de las cintas de categorización.

Por diversas razones los datos de discriminación obtenidos antes y después de la introducción de las cintas de categorización habían sido combinados. Primero, un examen de los resultados mostró que no había ningún cambio evidente en los juicios de discriminación que seguían a la introducción de las cintas de categorización y a la instrucción de juzgar a los estímulos de esas cintas como *b*, *d* o *g*. Segundo, en las sesiones en las que las cintas de categorización habían sido introducidas primero, los sujetos reportaron que habían oído previamente en las cintas de discriminación como habla. Además, cuando se les pidió que identificaran los sonidos de habla que escucharon respondieron en su mayoría *b*, *d* o *g*.

Cuando se combinan los datos de discriminación, hay para cada sujeto en el Grupo 1, un total de 21 juicios de cada tríada ABX. Ya que habían dos tríadas para cada combinación de estímulos A y B, el número total de juicios para cada combinación A y B por cada sujeto era 42. Para cada uno de los estímulos de las

cintas de categorización hay, para cada sujeto, 32 juicios. Todos los juicios de categorización eran obtenidos después de la sesión 21^a, esto es, después de que a los sujetos se les había pedido especialmente que identificaran los estímulos en las cintas de categorización como *b*, *d* o *g*.

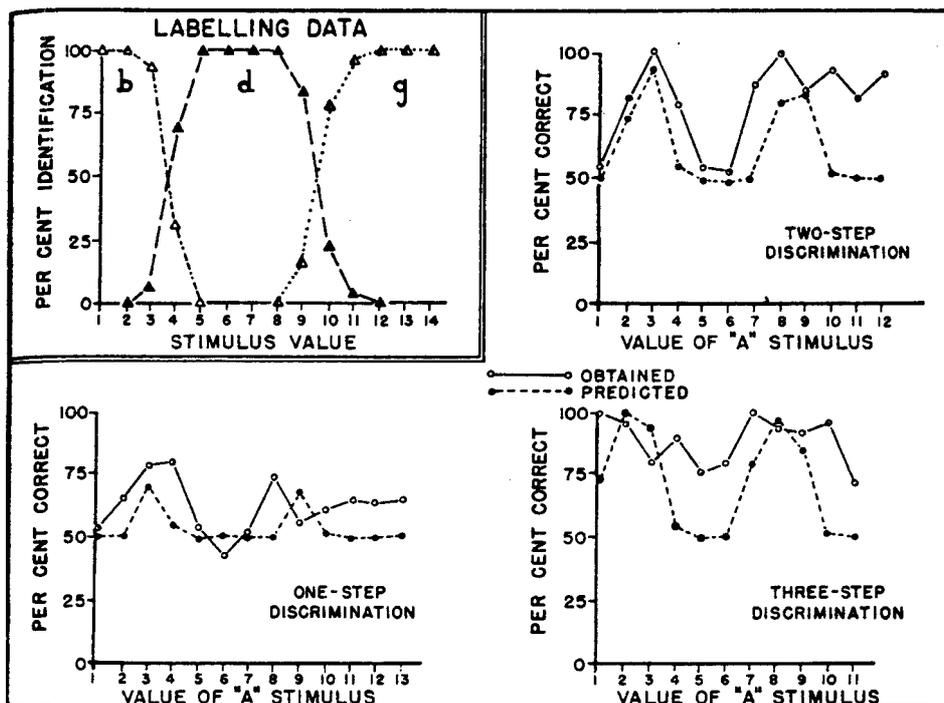
Dos de los cinco sujetos del grupo 1 fueron eliminados porque no consiguieron aplicar las etiquetas de fonema de modo consistente. Ya que estos sujetos no dividieron claramente los estímulos del continuo en categorías fonémicas no se puede comparar sus discriminaciones de los sonidos del habla a través de los límites del fonema. Se ha de anotar aquí que los estímulos de este experimento habían sido previamente presentados a grandes grupos de oyentes, y que es bastante inusual encontrar dos sujetos de cinco que no sean consistentes en sus respuestas como los sujetos que fueron eliminados en este experimento.

El grupo 2 consistía en 4 trabajadores de los laboratorios Haskins. Estos sujetos habían previamente tenido extensa experiencia en oír sonidos sintetizados del habla. El procedimiento para el grupo II fue igual que para el grupo I, después de la sesión 21. Así, en cada sesión, los sujetos identificaron el estímulo en una cinta de categorización y entonces se juzgó tres de las cintas a discriminar, con un total de 36 tríadas ABX. (Este plan, no pudo ser exactamente seguido en las últimas sesiones debido a dificultades de programación). De todas formas, cada sujeto identificó 25 veces los estímulos sobre las cintas de categorización y se juzgó cada tríada ABX 13 veces. En las ocasiones en las que hubo dos tríadas por cada combinación A y B cada sujeto juzgó cada combinación A-B un total de 26 veces.

De entre aquellos sujetos (cuyos datos serán mostrados individualmente en la siguiente sección de resultados) CD y RV pertenecen al grupo I, mientras que LG y KH lo son del grupo II.

RESULTADOS

A la hora de describir el método de presentación de los datos, y para indicar en términos generales el alcance de este estudio, se presentarán primero los resultados obtenidos con un sujeto, CD. En la parte superior izquierda de la fig.2 están trazadas las respuestas de categorización dadas por el sujeto cuando se le presentaron los 14 estímulos uno por uno y de forma aleatoria para juzgarlos como *b*, *d* o *g*. Como se puede observar los estímulos 1, 2 y 3 fueron identificados por primera vez como *b*, los estímulos 5, 6, 7, 8 y 9 como *d* y los estímulos 11, 12, 13 y 14 como *g*. El cambio de una respuesta a otra es muy abrupto, lo que significa decir que los límites de los fonemas para ese sujeto son muy agudos y estables.



Los datos de discriminación obtenidos con el mismo sujeto, CD, se muestran también en la fig.2. Sólo se considerará, por ahora, los puntos “obtenidos”, indicados por círculos abiertos y conectados por líneas continuas. Cada punto, representa el porcentaje de respuestas correctas para todas las presentaciones de ABX (ambas ABA y ABB) cuando el estímulo A correspondía al valor mostrado en la abscisa y el estímulo B era movido 1, 2 o 3 pasos (para las curvas de los pasos 1, 2 y 3 respectivamente). Así, por ejemplo, el primer punto de la curva de discriminación de paso-uno muestra que ese sujeto discrimina correctamente el estímulo 1 y el 2 (un punto por encima de nuestra escala de estímulos) en el 54% de las ocasiones.

Una comparación entre las funciones de discriminación y las de categorización, indicaría que, otros elementos iguales, este sujeto, discriminaría mejor entre estímulos que se sitúan a uno u otro lado del límite del fonema que cuando los estímulos caen dentro de la misma categoría de fonemas. Por ejemplo, puede observarse en la curva de asignación de categorías, que los estímulos 2 y 3 fueron ambos identificados como *b* casi en todas las ocasiones y las curvas de discriminación en dos pasos mostraron que el sujeto discriminó correctamente solo el 55% de las veces. Dos puntos más allá del estímulo 3, que fue casi siempre identificado como *b*, el estímulo 5, fue siempre identificado como *d*. Las curvas de discriminación muestran que esos dos estímulos que son identificados consistentemente como diferentes fonemas, fueron correctamente identificados el 100% de las ocasiones.

Por supuesto, hay que tener en cuenta, que si un oyente puede siempre identificar dos estímulos como diferentes (como en el caso de los estímulos 3 y 5) será seguramente capaz de discriminarlos. Por otra parte, resulta obvio el hecho de que si se identifica dos estímulos como el mismo fonema (como los estímulos 1 y 3) resultará que no se les puede discriminar. Uno podría pensar

que ha oído dos diferentes tipos de *b*, es decir lo que los lingüistas llaman variaciones alofónicas. En el ejemplo citado, el sujeto no lo cumpliría.

Claramente, los datos obtenidos con todos los sujetos no son tan ordenados ni tan llamativos como el ejemplo particular escogido y algunos de los sujetos seleccionados fueron mas variables, sobre todo en sus respuestas en tareas de discriminación, que el sujeto CD, cuyas respuestas han sido mostradas en la fig. 2. Los resultados de este sujeto son razonablemente claros a partir de una inspección de todos los datos de los sujetos, según los que las discriminaciones tienden a ser relativamente mas ajustadas en la proximidad de los limites de los fonemas que en el medio de la categoría de los mismos. Antes de presentar estos otros datos, es deseable proporcionar una base sobre la cual todos los datos puedan ser evaluados. Para este propósito la hipótesis de trabajo será ajustarse al limite teórico y también desarrollar sus implicaciones cuantitativas.

Se hace el supuesto extremo de que el sujeto puede discriminar el estímulo sólo en el grado en el que pueda identificar los diferentes fonemas. Entonces supóngase que en la tarea de discriminación –i.e., cuando a ese sujeto le es presentado el estímulo en la forma ABX y se le pide que diga si X es como A o como B– sólo se pueden asignar las categorías de los fonemas *b*, *d* y *g* a un estímulo individual, no existiendo ninguna otra base de discriminación entre los estímulos miembros de varias tríadas ABX. Se podrían utilizar entonces, las respuestas del sujeto en la asignación a una categoría fonética del experimento como base para calcular la frecuencia con la cual se podría correctamente discriminar en cualquier orden estimular dado para un ABX. Para esto, uno debe referirse primero a la parte de categorización del experimento y considerar la frecuencia relativa con la que el sujeto identifica cada uno de los 14 estímulos como *b*, *d* o *g*. Es posible, por su puesto, ir desde ese dato al calculo de la probabilidad de una tríada ABX dada que será escuchada como cada una de las secuencias de los tres fonemas. Unicamente se necesita entonces determinar para cada tríada, cual de las posibles secuencias de fonemas se dirigen hacia respuestas que serían contabilizadas como discriminaciones correctas.

(Se omite aquí el desarrollo probabilístico de los resultados esperados bajo los supuestos anteriores. Para los interesados en él se remite al artículo original).

Los puntos rellenos unidos por una línea discontinua, en la fig.2, representan los valores de discriminación derivados de las curvas de categorización del sujeto CD, bajo los supuestos esbozados más arriba. Se observa en el caso de este sujeto que las funciones predichas realmente tienen en cuenta algunas, aunque de ninguna manera todas, las variaciones en las discriminaciones obtenidas. Los supuestos predicen los puntos de alta y baja discriminación razonablemente bien, pero llevan a esperar un nivel general de discriminación ligeramente más bajo que el obtenido.

En la fig.3 están los datos obtenidos con otros tres sujetos. Estos datos no se presentan como un modo de indicar los resultados de todos los sujetos sino simplemente para mostrar detalles adicionales de los resultados, incluyendo en particular una muestra de las diferencias individuales entre sujetos. Se puede observar que la posición y número de los picos en las funciones de

discriminación predichas varían algo de uno a otro sujeto, reflejando diferencias en el modo en que los sujetos asignaron categorías fonémicas a los estímulos cuando se les presentaron para su identificación. También es evidente que las discriminaciones obtenidas siguen las diferencias entre-sujetos en las funciones predichas bastante bien.

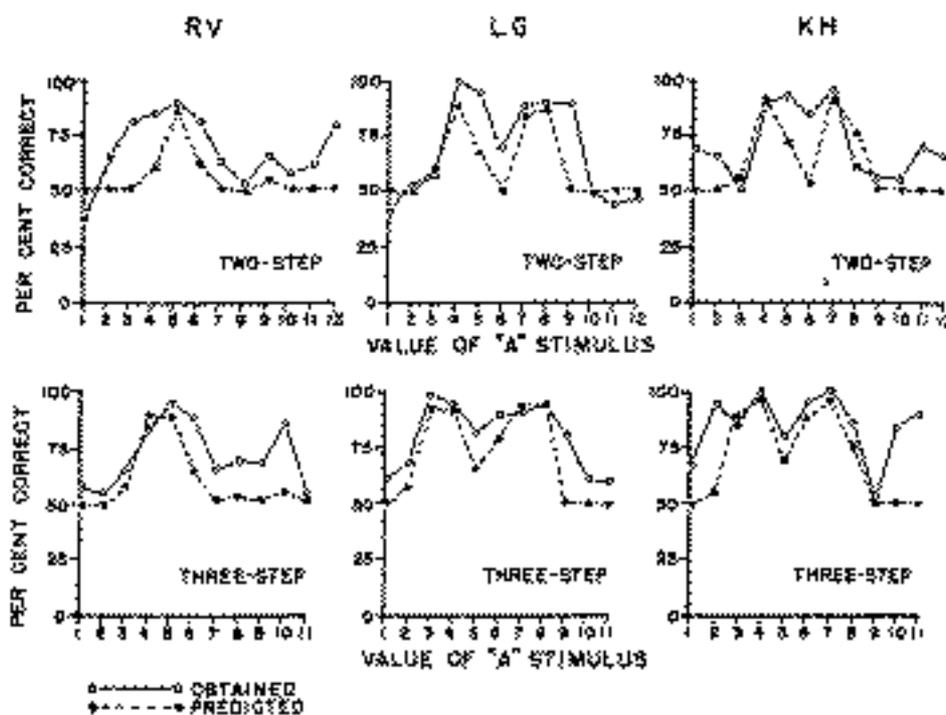


FIG.3. Valores de discriminación predichos y obtenidos en dos y tres pasos para RV, LG y KH. Cada uno de los valores obtenidos está basado en 42 juicios en el caso de RV, y en 26 juicios para LG, y KH.

La manera más fácil de resumir los datos de todos los sujetos es hacer un diagrama de dispersión de los valores obtenidos vs los predichos. Tales diagramas aparecen en las fig.4, 5 y 6, para discriminaciones de uno, dos y tres pasos, respectivamente⁵. Para los datos de uno, dos y tres pasos, las líneas de regresión han sido ajustadas por el método de los mínimos cuadrados, y se muestran para cada conjunto de puntos. La regresión para los datos de un paso no ha sido determinada porque hay tan pocos puntos predichos por encima del 50% que no se puede obtener un ajuste significativo. Los datos de un paso, por tanto, no ofrecen una buena prueba para nuestras suposiciones. Para los datos de dos y tres pasos deberíamos, por supuesto, suponer que si los datos obtenidos fueran esencialmente como se predecía, por encima o debajo de un pequeño error experimental, las líneas de regresión serían descritas por la ecuación "x = y".

La relación entre valores predichos y obtenidos ha sido medida computando la tau⁶, una medida no paramétrica de correlación. Las correlaciones son +.14, +.43 y +.43 para las discriminaciones de uno, dos y tres pasos respectivamente. Los niveles de significación, en el mismo orden, son $p = <.08$, $p = <.001$ y $p = <.001$. De este modo, se observa que las correlaciones son altamente significativas para las discriminaciones de dos y tres pasos, pero en el caso de la discriminación de un paso la relación podría haberse presentado por casualidad. El fracaso en la obtención de significación para la discriminación de

un paso no es sorprendente puesto que, como se apuntaba más arriba, se predecía que la mayoría de los puntos de un paso cayeran en el 50% (es decir, una discriminación aleatoria).

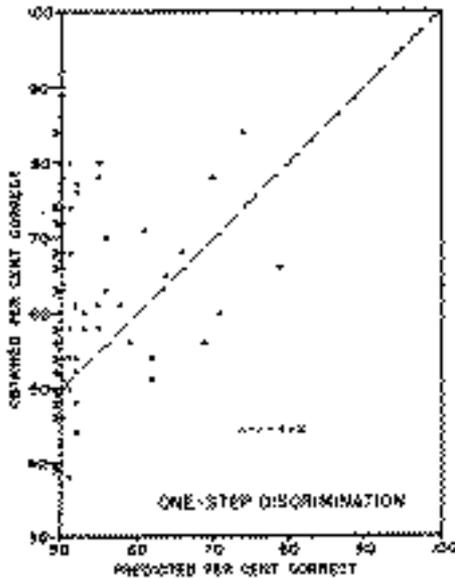


FIG.4. Diagrama de dispersión de valores predichos vs. obtenidos en la discriminación de un paso para todos los sujetos. Los pequeños números han sido colocados en la gráfica para indicar, donde sea necesario, el número de valores que ocupan la misma posición en las coordenadas.

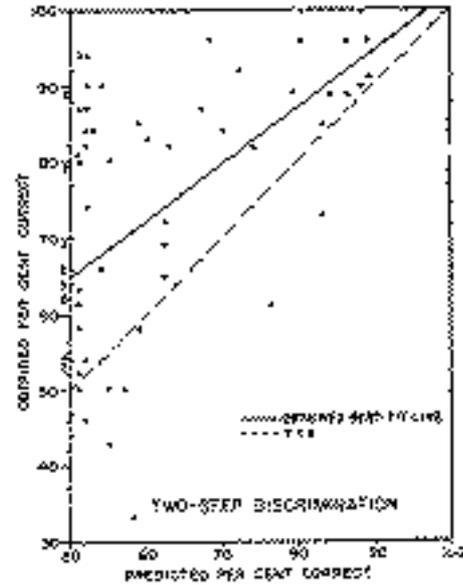


FIG.5. Diagrama de puntos de valores predichos vs. obtenidos en la discriminación de dos pasos para todos los sujetos. Los pequeños números tienen el mismo significado que en la fig.4.

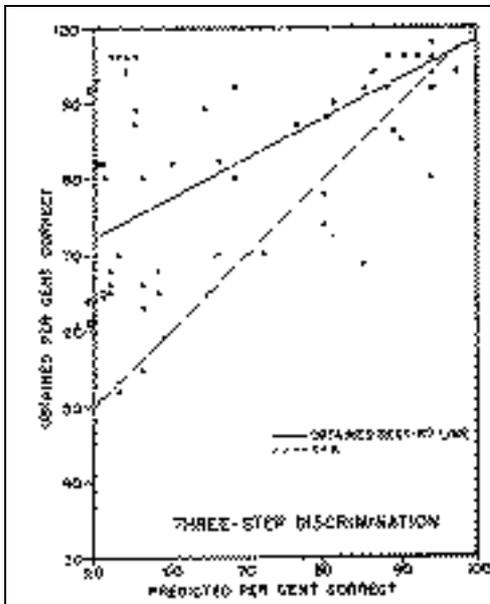


FIG.6. Diagrama de dispersión de valores predichos vs. obtenidos en la discriminación de tres pasos para todos los sujetos. Los pequeños números tienen el mismo significado que en la fig.4.

Aunque hay una relación significativa entre los puntos obtenidos y los predichos para los datos de discriminación de dos y tres pasos, es evidente en ambos casos que las líneas de mejor ajuste están sistemáticamente desplazadas hacia arriba. Esto indica que, mientras los supuestos predicen bastante bien la ocurrencia y situación de las inflexiones en las curvas de discriminación, aparentemente llevan a una infraestimación del nivel general de discriminación. Esto se observó previamente en los datos de los sujetos individuales como los

mostrados en las fig.2 y 3, donde se vio que las funciones de discriminación obtenidas tendían a encajar bastante bien con las curvas predichas excepto en que estaban en general a un nivel ligeramente superior.

Es difícil, en base a los datos de los que disponemos ahora, hacer una interpretación inequívoca de la diferencia en nivel entre las funciones de discriminación obtenidas y predichas. Una posibilidad, por supuesto, es que esta discrepancia represente un margen de discriminación “verdadero” –esto es, una habilidad del sujeto para distinguir los sonidos del habla, no únicamente en base a categorías fonéticas, sino también más directamente por las diferencias acústicas esenciales entre los patrones. Una posibilidad muy diferente es que la discrepancia entre lo obtenido y lo predicho sea el resultado de ciertos aspectos detallados del procedimiento experimental. Por ejemplo, aspectos discriminables irrelevantes del estímulo, tales como ruido perdido accidental, podrían haber provisto a los sujetos de una base ajena para decidir, con respecto a las tríadas ABX, si X era A o B. Tales estímulos adicionales, por supuesto, no tendrían efecto en las respuestas de los sujetos en la parte de categorización fonética del experimento. El resultado habría sido, entonces, hacer las discriminaciones obtenidas algo mejor de lo que habría sido de esperar. En general, los procedimientos de este experimento no eran como para controlar de forma muy efectiva esos discriminandos irrelevantes. Será posible en investigaciones futuras tomar mayores precauciones contra su ocurrencia, y luego determinar si la discrepancia entre obtenido y predicho se reduce y hasta qué punto.

En los datos del presente experimento, sin embargo, hay alguna evidencia de que la discrepancia entre las funciones de discriminación obtenidas y predichas se debe, al menos en parte, a discriminación “verdadera”. Esta evidencia debe ser encontrada en el hecho de que la discrepancia aparecía mayor para la función de tres pasos que para la de dos pasos. Se podría esperar obtener esta diferencia si el sujeto estuviera realmente discriminando los estímulos en base a sus características acústicas esenciales, puesto que presumiblemente se encontraría entonces como entre las discriminaciones de dos y tres pasos que la de tres pasos era la más fácil. Otros factores, como los discriminandos irrelevantes a los que nos hemos referido en el párrafo anterior, habrían afectado igualmente las condiciones de dos y tres pasos, y no habrían causado que la desviación de los valores predichos fuera mayor en los datos de tres pasos que en los de dos.

DISCUSIÓN

No puede suponerse inequívocamente que los resultados de este experimento reflejan los efectos del aprendizaje en discriminación. Está, por supuesto, la posibilidad de que las inflexiones en la función de discriminación estén dadas de forma innata, y que los límites de los fonemas hayan sido situados de forma que coincidan con estas discontinuidades. Esto empieza a parecer improbable cuando se considera que otros idiomas han puesto límites a los fonemas en diferentes lugares a lo largo del continuo *b-d-g*. En sí mismo, esto parecería reducir la probabilidad de que las abruptas inflexiones en las funciones de discriminación vengan dadas de forma innata. Se tendrían pruebas mucho más convincentes, sin embargo, si se encontrara que los hablantes nativos de tales idiomas tienen sus puntos de máxima y mínima sensibilidad

diferencial desplazados a lo largo del continuo para corresponder con los límites de los fonemas de sus lenguas respectivas. La investigación para probar esta posibilidad es factible.

Para averiguar si los efectos aquí descritos representan similitud adquirida, distinción adquirida, o una combinación de ambos, será apropiado, por supuesto, obtener datos de discriminación con estímulos no del habla que son de otra manera idénticos a las aproximaciones sintéticas al habla. La identidad completa es obviamente imposible, a menos que uno pueda conseguir que los sujetos oigan los mismos sonidos unas veces como habla y otras no. Se puede, sin embargo, esperar razonablemente hacer comparaciones reveladoras entre datos de discriminación obtenidos con estímulos del habla y de no habla que varían a lo largo de las mismas dimensiones del estímulo simple. La duración temporal pura, por ejemplo, es a veces una indicación para distinguir los sonidos del habla. (La duración de transiciones distingue las consonantes oclusivas de las semivocales; la duración del ruido fricativo es una indicación para distinguir entre las clases fricativa, africada y oclusiva). Será posible obtener funciones de discriminación para variaciones en duración cuando esas variaciones indiquen las diferencias percibidas entre fonemas, y para obtener datos comparables para las variaciones en duración de los sonidos de no habla. Deberíamos suponer que una comparación de funciones de discriminación como estas ayudaría enormemente a determinar si el típico largo entrenamiento en percepción del habla del oyente ha servido selectivamente para agudizar o entorpecer su discriminación de los sonidos del habla o si, quizás, ha hecho ambas cosas.

RESUMEN

Este experimento se diseñó para medir la relación entre las identificaciones fonéticas de los sujetos (como *b, d, g*) de ciertos sonidos del habla sintética y el nivel en que pueden discriminar sonidos que difieren en alguna medida. Los estímulos eran aproximaciones de dos formantes a sílabas consonante-vocal. Variaban en la extensión y dirección de las transiciones del segundo formante, habiéndose descubierto la importancia de esta variable para las distinciones percibidas entre *b, d* y *g*.

En una parte del experimento estos sonidos se presentaron uno por uno y en orden aleatorio para su identificación como *b, d* o *g*. Las respuestas obtenidas de este modo tendían, en la mayoría de los oyentes, a dividir el continuo estimular en tres categorías fonéticas claramente delimitadas, indicando que los cambios percibidos de un fonema a otro eran bastante abruptos.

En una segunda parte del experimento se usó un procedimiento ABX para medir la habilidad de los sujetos para discriminar estos sonidos. Los resultados indicaron que la discriminación era mejor en los límites del fonema que en medio de la categoría fonética. Esto es, con iguales diferencias acústicas, los sujetos discriminaban mejor entre sonidos del habla a los que habitualmente colocan en diferentes categorías fonéticas que entre sonidos que normalmente sitúan en la misma clase de fonema. Para obtener una evaluación aún más precisa de este efecto, las curvas de discriminación obtenidas se compararon con las que se habrían predicho de las curvas de identificación de fonemas bajo

el supuesto más extremo: a saber, que un sujeto sólo puede oír aquellas diferencias reveladas por el modo en que él colocó etiquetas fonéticas a los estímulos. Las curvas de discriminación que se produjeron con esta suposición predecían bastante bien la ocurrencia y localización de puntos de alta y baja discriminabilidad en las funciones obtenidas, pero los sujetos tendían en general a discriminar los estímulos algo mejor de lo esperado por este supuesto extremo.

REFERENCIAS

1. Cooper, F.S. Spectrum analysis. *J. Acoust. Soc. Amer.*, 1950, **22**, 761-762
2. Cooper, F.S. Some instrumental aids to research on speech. In *Report of the fourth annual round table meeting on linguistics and language teaching*. Washington, D.C.: Institute of Languages and Linguistics, Georgetown Univer., 1953, Pp. 46-53
3. Cooper, F.S., Liberman, A.M., & Borst, J.M. The interconversion of audible and visible patterns as basis for research in the perception of speech. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1951, **37**, 318-325
4. Delattre, P.C., Liberman, A.M. & Cooper, F.S. Acoustic loci and transitional cues for consonants. *J. Acoust. Soc. Amer.*, 1955, **27**, 769-773.
5. Kendall, M.G. *Rank correlation methods*. London: C.Griffin, 1948.
6. Liberman, A.M. Delattre, P.C., Cooper, F.S. & Gertsman, L.J. The role of consonant-vowel transition in the perception of stop and nasal consonants. *Psychol. Monogr.*, 1954, **68**, No. 8 (Whole no. 379)

NOTAS

⁵Debería notarse aquí que las fiabilidades de todos los puntos en los diagramas de dispersión no son iguales, pues, como se señalaba en la sección de procedimiento, los dos grupos de sujetos hicieron diferente número de juicios de las diversas tríadas ABX.

⁶Hemos usado una medida no paramétrica porque nuestros datos no cumplen el supuesto de homoscedasticidad. Para una descripción de tau, ver Kendall (5).