

LLISTERRI, J. (1989) "Los sistemas vocálicos: tipología, universales y explicación fonética", *Anuario del Seminario de Filología Vasca "Julio de Urquijo" International Journal of Basque Linguistics and Philology* 23, 2: 435-446. ISSN: 0582-6152

http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/Llisterri_89_Sistemas_Vocalicos.pdf

Los sistemas vocálicos: Tipología, universales y explicación fonética

JOAQUIM LLISTERRI
Laboratori de Fonètica, Facultat de Lletres,
Universitat Autònoma de Barcelona
08193 Bellaterra, Barcelona

0. ABSTRACT

This paper reviews some issues concerned with the phonetic explanation of the typology of vowel systems in the languages of the world. It analyzes the main trends that are found in the Stanford and the UCLA databases and summarizes some of the universals that have been proposed. Two phonetic models of vowel dispersion are considered, and its relationship with hypothesis about the shape of vocalic systems is discussed. It is argued, following Lindblom's suggestions, that vowel systems can be conceived as a result of articulatory and perceptual constraints involved in the communication process.

1. TIPOLOGÍA DE LOS SISTEMAS VOCÁLICOS

1.1. LAS PRIMERAS OBSERVACIONES

Las primeras observaciones sobre la tipología de los sistemas vocálicos se deben a Trubetzkoy (1939) quien, bajo el epígrafe de "Particularidades vocálicas", recoge en el capítulo cuarto de los *Grundzüge* aspectos de su primer trabajo sobre el tema publicado diez años antes. Tomando como parámetros el grado de abertura y la localización o timbre de las vocales, Trubetzkoy establece una clasificación en sistemas lineales, sistemas cuadrangulares y sistemas triangulares. Mientras que en los primeros sólo son pertinentes las distinciones basadas en la abertura, en los segundos se utilizan como elementos distintivos la abertura y la localización; los sistemas triangulares no realizan diferenciaciones en cuanto a la localización en la vocal de abertura máxima, lo cual les dota de una configuración geométrica basada en un vértice y dos extremos.

En su estudio sobre el lenguaje infantil, la afasia y las leyes generales del lenguaje Jakobson (1941) establece el ya clásico paralelismo entre el "vocalismo mínimo de todas las lenguas vivas del mundo" (p. 72) y las tres vocales que aparecen en una primera etapa del lenguaje infantil, para afirmar después la necesidad de que el niño haya adquirido la oposición entre vocales de distinto grado de abertura antes de adquirir la oposición entre dos vocales del mismo grado.

(1) Trubetzkoy (1929). Advierte sin embargo Trubetzkoy que se trata de un artículo que "está ya envejecido y ha sido superado en muchos aspectos", razón por la que seguimos la exposición de los *Principios*.

Finalmente, cabe citar las aportaciones de Hockett (1955)² destacando la universalidad de la oposición de abertura junto con la existencia de sistemas unidimensionales —contrastando vocales cerradas y abiertas—, bidimensionales —entre los que se encuentran los rectangulares y los triangulares—, y tridimensionales. Menciona también Hockett la existencia de vocalismos asimétricos “de unas pocas lenguas” (Hockett, 1959: 101).

Sin embargo, estas primeras descripciones no recogen de forma exhaustiva los inventarios de los sistemas vocálicos conocidos. Para obtener una idea más precisa, es necesario examinar las dos principales fuentes de datos para el estudio de los sistemas vocálicos en las diversas lenguas del mundo: el archivo fonológico de Stanford y la base de datos de la Universidad de California.

1.2. *Stanford Phonology Archiving Project*

El archivo de Stanford (Crothers, 1978) contiene descripciones fonéticas / fonológicas de los sistemas vocálicos de 209 lenguas que constituyen una muestra equilibrada desde el punto de vista de la distribución geográfica y de las relaciones genéticas. Los datos provienen principalmente de gramáticas o de artículos monográficos, que en algunos casos han sido modificados o nuevamente analizados para permitir comparaciones fiables entre apreciaciones de diversos autores.

La tipología de los sistemas vocálicos se establece a partir de dos parámetros básicos:

- (a) número de vocales del sistema
- (b) relación entre el número de vocales interiores y el número de vocales periféricas; por vocales periféricas se entienden las anteriores no labializadas, las posteriores labializadas y las vocales abiertas, mientras que entre las interiores se encuentran las posteriores no labializadas, las anteriores labializadas, las centrales cerradas y las vocales centralizadas.

Así, un sistema vocálico puede identificarse mediante un par de números x:y, de modo que ‘x’ es el número total de vocales e ‘y’ el número de vocales interiores. Un sistema de cinco vocales sin vocales interiores se simboliza pues 5:0, mientras que un sistema de cuatro vocales, una de las cuales es interior —por ejemplo [i + a u]— se simbolizaría 4:1.

Según los cálculos de Crothers (1978), en términos generales, el número de vocales de los sistemas básicos oscila entre 3 y 12. Los sistemas más comunes, por orden descendente de frecuencia son los que se muestran en la tabla 1:

5:0	i e a u ɔ	55 lenguas
6:1	i e ÷ a u ɔ	29 lenguas
3:0	i a u	23 lenguas ³
4:0	i e a u	22 lenguas ³
4:1	i ÷ a u	
7:2	i e ÷ ə a u o	14 lenguas
7:0	i e e a u o ɔ	11 lenguas
9:2	i e e ÷ ə a u o ɔ	7 lenguas
6:0	i e e u o ɔ	7 lenguas

Tabla 1: sistemas vocálicos más comunes por orden descendente de frecuencia (Crothers, 1978)

(2) Resumidas en Hockett (1959).

(3) Junto con el sistema simbolizado como 4:1.

Estos nueve tipos representan el 80% de las lenguas del inventario, mientras que ningún otro sistema representa más del 3% del total. Debe observarse que más del 80% de las lenguas de la muestra tienen entre 3 y 7 vocales, predominando claramente los sistemas con 5 elementos.

En lo que se refiere a las vocales periféricas, el número oscila entre 3 y 8. En cuanto a las vocales interiores, sólo una cuarta parte de los sistemas del inventario presentan más de una vocal interior. En este caso, la situación más común es que las vocales interiores sean vocales posteriores no labializadas, [ɨ] o [ə]

1.3. UCLA Phonological Segment Inventory Database, UPSID

La base de datos conocida como UPSID (Maddieson, 1984) contiene inventariados los sistemas fonológicos de 317 lenguas seleccionadas de manera que representen las distintas familias lingüísticas. Al igual que en el archivo de Stanford, los datos provienen de descripciones publicadas y parcialmente reinterpretadas a efectos de homogeneizar la descripción de los sistemas.

En total se encuentran 2548 segmentos vocálicos descritos según los siguientes parámetros:

- (a) abertura: alta (cerrada), medio-alta, media, medio-baja y baja (abierta)
- (b) anterioridad - posterioridad: anterior, central y posterior
- (c) labialización: labializadas y no labializadas

En función de tales parámetros Maddieson (1984) establece una tabla (tabla 2) que muestra el porcentaje de vocales de cada tipo tal como aparece en el inventario:

VOCALES ALTAS	39 %
VOCALES MEDIAS	40,5 %
VOCALES BAJAS	20.5 %
VOCALES ANTERIORES	40 %
VOCALES CENTRALES	22.2 %
VOCALES POSTERIORES	37.8 %
VOCALES REDONDEADAS	38.5 %
VOCALES NO REDONDEADAS	61.5 %

Tabla 2: Porcentaje de aparición de clases de vocales en el UPSID (Maddieson, 1984)

Se observa así que las vocales medias son más comunes (40.5% de la muestra) seguidas de las altas (39%), mientras que las bajas aparecen sólo en un 20.5% de la muestra total. También tienen una frecuencia de aparición mayor las vocales anteriores (40%) que las posteriores (37.8%), siendo menos comunes las vocales centrales (22.2%). Las labializadas son menos comunes (38.5%) que las no labializadas (61.5%).

Cabe señalar también las tendencias que se reflejan en la tabla 3:

	ANTERIORES NO LAB LABIAL		CENTRALES NO LAB LABIAL		POSTERIORES NO LAB LABIAL	
ALTAS	452	29	55	10	31	417
MEDIAS	425	32	100	8	19	448
BAJAS	81	0	392	1	13	36

- las vocales anteriores no suelen ser labializadas (94%)
- las vocales bajas son habitualmente centrales (75%)
- las vocales centrales suelen ser bajas (69.4%)
- las vocales altas anteriores son más frecuentes que las vocales altas posteriores
- las vocales medias no suelen ser labializadas si son anteriores
- las vocales medias suelen ser labializadas si son posteriores
- las vocales anteriores no labializadas son más frecuentes que las vocales anteriores labializadas
- las vocales bajas posteriores labializadas son muy infrecuentes

Tabla 3: Tendencias de aparición de los tipos vocálicos en el UPSID (Maddieson, 1984)

En lo que se refiere a los timbres vocálicos más comunes, se observa un claro predominio de las tres vocales extremas / i a u / ; desde un punto de vista acústico, / a / presenta el primer formante más alto, mientras que / i u / presentan los más bajos: / i / se distingue de / u / por un segundo formante alto vs un segundo formante bajo; la menor frecuencia de aparición de / u / (83.9 %) puede estar relacionada con su baja intensidad acústica. Estas tendencias se observan claramente en la figura 1, donde "e" y "o" simbolizan, siguiendo las convenciones de Maddieson, vocales medias y "ab" representa las vocales abiertas :

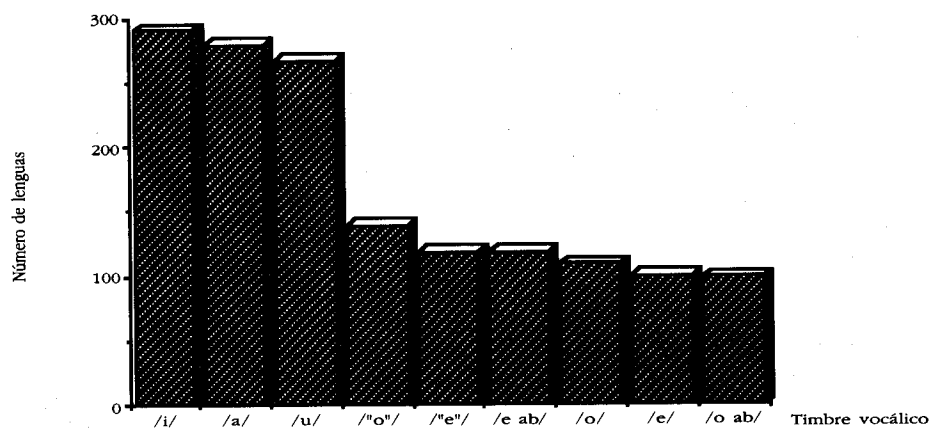


Figura 1: Distribución del timbre vocálico en el UPSID (Maddieson, 1984)

LLISTERRI, J. (1989) "Los sistemas vocálicos: tipología, universales y explicación fonética", Anuario del Seminario de Filología Vasca "Julio de Urquijo" International Journal of Basque Linguistics and Philology 23, 2: 435-446. ISSN: 0582-6152

http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/Llisterr_89_Sistemas_Vocalicos.pdf

Del análisis del UPSID llevado a cabo por Maddieson (1984) se desprende que el número de segmentos en los inventarios de los sistemas vocálicos oscila entre 3 y 24, siendo 5 la cantidad modal. El grado de variación disminuye si se tiene en cuenta únicamente las diferencias de timbre vocálico: sólo el alemán y el noruego utilizan 15 contrastes de timbre, mientras que dos tercios de las lenguas analizadas presentan entre 5 y 7 timbres distintivos; un tercio de las lenguas emplean 5 contrastes de timbre. Puede observarse en la figura 2 que estos datos siguen las mismas tendencias que las reflejadas en el inventario de Stanford; en esta figura, la columna simbolizada con una S indica el número de segmentos vocálicos, mientras que en D se contabiliza el número de vocales de timbre diferente:

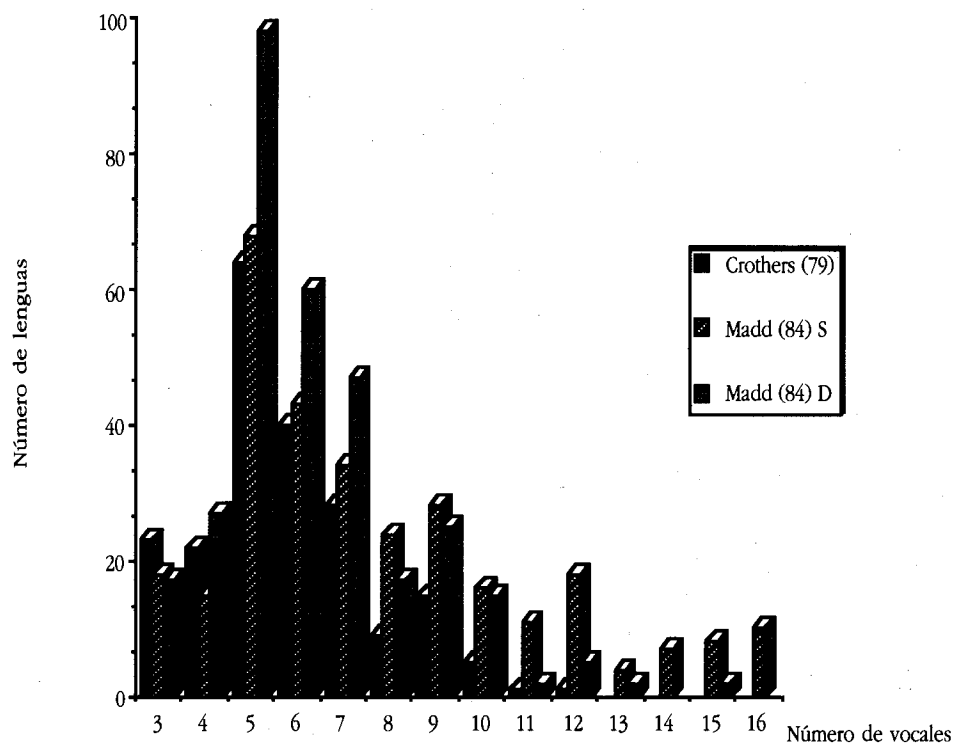


Figura 2: Número de vocales por lengua según Crothers (1979) y Maddieson (1984)

Partiendo de la base de datos del UPSID, Disner (1984) divide los sistemas vocálicos en defectivos y no defectivos, considerando defectivos aquellos que no presentan una distribución regular de las vocales, de modo que no se utiliza una determinada zona del espacio vocálico mientras que se incluye una o más de una vocal en los espacios restantes. Disner restringe la noción de defectivo a las cinco posiciones periféricas siguientes: posterior alta labializada, posterior media labializada, baja central, anterior media no labializada y anterior alta no labializada.

Desde este punto de vista se observa que es más probable la falta de / u / que la de / i a /, tal como predice uno de los universales de Crothers (1978), pero que tam-

bién es más frecuente la ausencia de / u / que la de / e o /. La formulación correcta sería entonces la siguiente:

- (1) / i a / presupone / e o / presupone / u /

Cuando falta más de una vocal, éstas suelen ser / u / y / e /; no hay en cambio lenguas en las que falten / i o / mientras que existe sólo un caso en el que no se encuentran las dos vocales posteriores.

Sin embargo, en la gran mayoría de estos sistemas defectivos se tiende a una distribución equilibrada de las vocales en el espacio vocálico mediante dos procedimientos alternativos:

- (a) adición de una vocal que comparte algunos rasgos con la vocal ausente del sistema
(b) desplazamiento hacia la zona vacía del resto de las vocales del sistema.

Las conclusiones de Disner —que confirman también las primeras intuiciones de Hockett— son claras, y han de servirnos más adelante para fundamentar una teoría de la estructuración de los sistemas vocálicos:

Deviations from the patterns predicted by a theory which proposes that vowels are dispersed in the available phonetic space are relatively infrequent and, for the most part, confined to matters of small scale, falling into a few definable classes (...) in most of these deviations from the predicted patterns there is nonetheless evidence that vowels tend towards a balanced and wide dispersion in the available phonetic space (p. 136)

2. UNIVERSALES EN LOS SISTEMAS VOCÁLICOS

2.1. Universales implicativos y tendencias generales

A partir del estudio de los sistemas vocálicos catalogados en el archivo de Stanford, Crothers (1978) observa los siguientes universales implicativos

- (1) Todas las lenguas tienen / i a u /
- (2) Todas las lenguas con cuatro o más vocales tienen / ÷ / o / ε /
- (3) Las lenguas con más de cinco vocales tienen / ε / y en general también / ɔ /
- (4) Las lenguas con seis o más vocales tienen / ɔ / y también / ÷ / o / ε /, con preferencia por ésta última
- (5) Las lenguas con siete o más vocales tienen / e / y / o / o bien / ÷ / y / ə /
- (6) Las lenguas con ocho o más vocales tienen / e /
- (7) Las lenguas con nueve o más vocales tienen / o /

Además, este mismo autor establece un conjunto de generalizaciones de tipo cuantitativo que reflejan las propiedades de los sistemas vocálicos examinados en el inventario:

- (8) El contraste entre cinco timbres vocálicos básicos constituye la norma en las lenguas humanas; en general, los sistemas más comunes son los que se acercan más a este número de vocales básicas
- (9) El número de distinciones basadas en la abertura que se encuentran en un sistema es típicamente igual o mayor que el número de distinciones basadas en la dimensión anterior —posterior y labializada— no labializada
- (10) En las lenguas que poseen una o dos vocales interiores, una de ellas es siempre cerrada
- (11) El número de elementos en una serie de vocales interiores nunca puede exceder el número de series anterior o posterior

- (12) En las vocales anteriores, el número de distinciones en la dimensión abierta-cerrada es igual o mayor que el número de vocales posteriores

2.2. Hacia una teoría de los sistemas vocálicos

Entre las hipótesis generales sugeridas para explicar los hechos relativos a la tipología de los sistemas vocálicos, cabe destacar dos propuestas (Disner, 1983): los modelos basados en la noción de dispersión —comentados con detalle en el apartado 2.2.1.— y los modelos llamados cuánticos, basados en la existencia de regiones de gran estabilidad acústica —aquellas zonas del tracto vocal en las que un cambio relativamente importante en los parámetros articulatorios produce muy poca variación acústica— en las que se localizarían las vocales más frecuentes en los inventarios de las lenguas; en cambio, en otras zonas más sensibles a las variaciones en los parámetros articulatorios se darían las vocales que requieren mayor precisión articulatoria y que, al mismo tiempo, aparecen con menor frecuencia.

El carácter discontinuo o cuántico de las relaciones entre configuración articulatoria y resultado acústico se extiende también a la relación entre parámetros acústicos y auditivos, de modo que, en opinión de Stevens (1989: 5)

this tendency for quantal relations between articulatory and acoustic parameters or between acoustic and auditory patterns is a principal factor shaping the inventory of articulatory states or gestures and their acoustic consequences that are used to signal distinctions in language.

2.2.1. Modelos de dispersión

Tanto la tipología de los sistemas vocálicos como los universales que de ella se desprenden pueden explicarse por el principio de la dispersión regular de las vocales en el espacio fonético disponible; éste se define como un espacio de tres coordenadas delimitado por los tres primeros formantes —frecuencias de resonancia del tracto vocal, F1, F2 y F3— de las vocales. Las diferentes lenguas del mundo presentan diferentes formas de distribución, y para dar cuenta de ellos se han elaborado diversos modelos a los que nos hemos referido brevemente con anterioridad. En la figura 3 puede observarse la dispersión en el espacio F1-F2-F3 de las vocales del español según los datos de Quilis-Esgueva (1983):

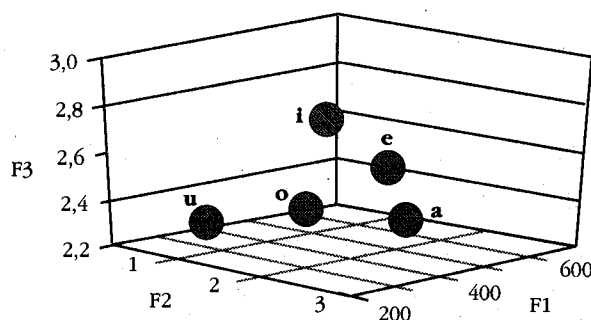


Figura 3: Dispersión en el espacio F1-F2-F3 de las vocales del español según los datos de Quilis-Esgueva (1983)

- (4) Aún así, suele trabajarse por comodidad en un plano de dos dimensiones en el que a menudo se representa en un mismo eje un promedio entre el segundo y el tercer formante.

LLISTERRI, J. (1989) "Los sistemas vocálicos: tipología, universales y explicación fonética", Anuario del Seminario de Filología Vasca "Julio de Urquijo" International Journal of Basque Linguistics and Philology 23, 2: 435-446. ISSN: 0582-6152

http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/Llisteri_89_Sistemas_Vocalicos.pdf

2.2.1.1. El modelo de Liljencrants y Linblom (1972)

Una vez definido el espacio vocálico como un espacio de dos dimensiones —la frecuencia del primer formante y la media compensada de los valores del segundo y del tercer formante—, Liljencrants y Lindblom (1972) elaboraron un modelo que define cada vocal posible como un punto en este espacio de dos coordenadas y que calcula la distancia máxima que puede darse entre dos pares de vocales; dado un número de vocales determinado, la configuración óptima del sistema vocálico es la que permite la máxima separación entre todos los elementos. La representación esquemática de este modelo se presenta en la figura 4:

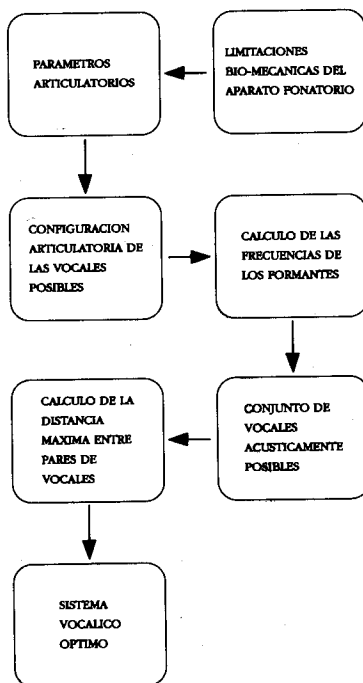


Figura 4: Representación esquematizada del modelo de Lindblom & Liljencrants (1972).

Cabe insistir en la idea de vocal posible, pues no todas las combinaciones lógicas de valores entre los tres primeros formantes se dan en las lenguas humanas. Con objeto de limitar la variabilidad, sólo se tienen en cuenta las frecuencias formánticas que se obtienen a partir de un modelo de producción de vocales basado en las experiencias de Lindblom y Sundberg (1971). En él se consideran los siguientes parámetros articulatorios:

- (a) posición de los labios:
 - (1) amplitud en el eje horizontal
 - (2) altura en el eje vertical
- (b) abertura de la mandíbula
- (c) grado de constricción lingual
- (d) posición de la constricción lingual
- (e) altura de la laringe

Para cada parámetro es preciso especificar una serie de restricciones, ya que existen configuraciones articulatorias imposibles por la propia mecánica del aparato fonador. A partir de tales restricciones, es posible, calculando la forma del tracto vocal que se desprende de los valores de cada uno de los parámetros articulatorios, computar la frecuencia de los tres primeros formantes que corresponde a una determinada configuración.

En general, la abertura mandibular incide sobre el primer formante, la localización de la constricción afecta tanto al primero como al segundo formante, y la labialización produce variaciones especialmente en el tercer formante de las vocales anteriores. Se definen así como vocales posibles aquellas que presentan una estructura formántica que corresponde a las características del tracto vocal derivadas del modelo articulatorio.

Por este procedimiento se generan sistemas vocálicos que corresponden muy de cerca a los que Crothers (1978) simboliza como 3:0, 4:0, 5:0 y 6:1, distribuciones que corresponden a más de la mitad de las lenguas del catálogo de Stanford. En los sistemas vocálicos con un mayor número de elementos, el modelo predice demasiadas vocales interiores altas, mientras que, en conjunto, tiende a desplazar todos los elementos vocálicos hacia posiciones periféricas y a crear un espacio demasiado amplio entre /i/ e /u/.

La combinación de factores articulatorios y acústicos —estudiada a través de un modelo de tracto vocal— en la delimitación del espacio vocálico disponible en las lenguas naturales es también el objetivo del trabajo de Boë-Perrier-Guérin-Schwartz (1989); en él, los límites intrínsecos del espacio vocálico se caracterizan desde el punto de vista de la teoría acústica de la producción de habla, mientras que la distribución de las vocales en este espacio viene determinada por condicionantes articulatorios, utilizando un modelo que supone un mayor realismo respecto de los clásicos trabajos de Fant.

2.2.1.2. El modelo de Lindblom (1986)

En un intento de eliminar los sistemas vocálicos atípicos generados por el modelo que acabamos de presentar, Lindblom (1986) introduce un nuevo elemento en el cómputo automático de los sistemas vocálicos óptimos; la consideración de los condicionamientos perceptivos que actúan en la lengua. La visión general del modelo se presenta en la figura 5:

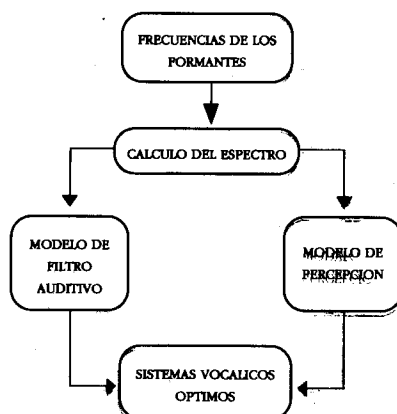


Figura 5: Representación esquematizada del modelo de Lindblom (1986).

Como puede observarse, partiendo de la especificación acústica de las vocales en términos de sus dos primeros formantes, se llevan a cabo dos tipos de modificaciones:

(1) la simulación del filtrado característico del sistema auditivo, teniendo en cuenta que la resolución frecuencial del oído es menor cuanto más elevada es la frecuencia de un sonido

(2) la simulación del proceso de la percepción desde el punto de vista de la sonoridad ("loudness"); ésta depende no sólo de la intensidad de un sonido, sino también de su frecuencia, por lo que ciertas partes del espectro de una vocal tendrán más importancia perceptiva que otras.

Con la incorporación de estos dos factores se consigue generar varios conjuntos de sistemas vocálicos óptimos que presentan contrastes perceptivos máximos entre sus elementos. Tras esta revisión, se llega a reducir el número de vocales altas en los sistemas que presentan un elevado número de elementos, aunque se observan aún algunas discrepancias. Por otra parte, los modelos que incorporan elementos perceptivos como la sonoridad no ofrecen sistemas más cercanos a la realidad que los formulados a partir de una reproducción del filtro auditivo.

Cabe señalar que en trabajos más recientes la noción de "contraste perceptivo máximo" ha sido substituida por la de "contraste perceptivo suficiente", idea que se desprende de la introducción en el modelo de parámetros relacionados con la diferenciación articulatoria entre las vocales en relación al tamaño de los inventarios (cf. nota 5). En ella se basaría el reconocimiento de las formas fonéticas, y en este punto se diferencia la teoría de la dispersión respecto del modelo cuántico; mientras que la primera se basa en el contraste entre los elementos del sistema, el segundo fundamenta las diferencias entre elementos en la noción de "estabilidad acústica". La cuestión que debe dilucidarse es, en palabras de Lindblom - Engstrand (1989: 120), la siguiente:

are phonetic attributes selected because they are stable or because they are sufficiently different?

2.2.2. Hipótesis

La organización fonológica de los sistemas vocálicos —formalizada a través de un conjunto de rasgos distintivos— muestra las limitaciones que operan sobre las distinciones fonéticas contrastivas en las lenguas; sin embargo, para su explicación satisfactoria, parece necesario acudir a un modelo fonético. Los diversos trabajos de Lindblom basan tal modelo en la noción de contraste acústico o perceptivo. Tal como afirma Crothers (1978: 15)

Since the linguistic function of sounds is to distinguish different meaningful elements, one would expect the dominant types of phonological system to be those which make the most efficient use of the human sound production and perception abilities.

Si los "tipos de sistemas fonológicos dominantes" se establecen mediante el análisis de inventarios como el UPSID o el archivo de Stanford, el "uso eficiente" puede definirse mediante el estudio de los procesos de producción y percepción de los sonidos en las lenguas. Los dos modelos anteriormente propuestos permiten generar un conjunto plausible de sistemas vocálicos partiendo de las limitaciones del aparato fonatorio o de las restricciones impuestas por el sistema auditivo / perceptivo y aplicando la noción de contraste máximo —o suficiente—; por ello puede pensarse con Lindblom (1986: 20) que los sistemas vocálicos

tend to evolve so as to make the process of speech understanding efficient and to ensure speech intelligibility under a variety of conditions and disturbances.

LLISTERRI, J. (1989) "Los sistemas vocálicos: tipología, universales y explicación fonética", Anuario del Seminario de Filología Vasca "Julio de Urquijo" International Journal of Basque Linguistics and Philology 23, 2: 435-446. ISSN: 0582-6152

http://liceu.uab.es/~joaquim/publicacions/Llisterrri_89_Sistemas_Vocalicos.pdf

Tal afirmación no entra en contradicción con una concepción del lenguaje basada en la funcionalidad y en la adaptación al canal auditivo-vocal a través del cual se realiza la comunicación en la especie humana: los sistemas de sonidos de las lenguas podrían, en parte, ser explicados en relación con las condiciones sociobiológicas que rigen su uso.

En tales concepciones se fundamenta la teoría de la variabilidad adaptativa propuesta por Lindblom (1986b, 1987), basándose en la idea de que el problema de la invariación en fonética —es decir, de la falta de correspondencia biunívoca entre las unidades de análisis postuladas por el lingüista y la segmentación de la onda sonora— debe resolverse considerando la interacción entre el emisor y el receptor propia de todo proceso comunicativo. Los hablantes son capaces de adoptar diferentes estrategias en la producción de sus mensajes en función del contexto en el que se encuentran y de su relación respecto a los oyentes. Todo ello, a fin de conseguir un objetivo fundamental: hacerse comprender de manera óptima utilizando formas que cumplan la condición de ser "perceptually sufficiently rich" (Lindblom - Engstrand, 1989: 115). Esto conlleva un elevado grado de variabilidad provocada justamente por la adaptación a la situación que constituye el marco del acto de habla.

Las estructuras lingüísticas habrían también evolucionado adaptándose a las necesidades de la interacción comunicativa entre hablante y oyente, derivadas de un crecimiento del vocabulario —paralelo a un desarrollo conceptual— que hizo necesario encontrar un modo eficiente para la transmisión rápida de la información. La relevancia perceptiva y la complejidad del gesto articulatorio —factores mencionados por Lindblom (1986b)— habrían sido los elementos condicionantes de tal evolución. Estos son también dos elementos que aparecen en los modelos que nos permiten predecir la configuración de los sistemas vocálicos que se encuentran en las lenguas del mundo, lo que nos lleva a pensar en su papel decisivo en la estructuración de los sistemas fonológicos, de modo que

vowel systems can be understood as functional adaptations to articulatory and perceptual constraints (Lindblom, 1988: 8).

En última instancia, y tal como su autor ha señalado reiteradamente, la teoría de la variabilidad adaptativa no se encuentra lejos de las concepciones de Jakobson y Halle (1956: 47) al enunciar su bien conocida afirmación:

we speak to be heard and need to be heard to be understood.

REFERENCIAS

- Boe, L.J.- Perrier, P.- Guerin, B. —Schwartz, J.L., 1989, "Maximal Vowel Space" in Tubach, J.P.- Mariani, J.J. (Eds) *Eurospeech 89. European Conference on Speech Communication and Technology*. Paris, September 1989. Edinburgh: CEP Consultants Ltd. Vol. 2, pp. 281-284.
- Crothers, J., 1978, "Typology and Universals of Vowel Systems" in GREENBERG, J.H. (Ed) *Universals of Human Language. Volume 2: Phonology*. Stanford: Stanford University Press. pp. 93-152.
- Disner, S.F., 1983, *Vowel Quality; The Relation Between Universal and Language-Specific Factors*. UCLA Working Papers in Phonetics 58. Los Angeles: UCLA.
- , 1984, "Insights on Vowel Spacing" in MADDIESON, I. (1984) *Patterns of Sounds*. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 90-155.

(4) En favor de esta hipótesis aducen también Lindblom y Maddieson (1988) su análisis de los segmentos consonánticos del UPSID en el que se demuestra una relación directa entre el tamaño del inventario en cada lengua y la complejidad articulatoria de los elementos presentes. Los sistemas consonánticos más reducidos presentan articulaciones básicas, mientras que los que cuentan con un mayor número de elementos constan de articulaciones más complejas.

LLISTERRI, J. (1989) "Los sistemas vocálicos: tipología, universales y explicación fonética", Anuario del Seminario de Filología Vasca "Julio de Urquijo" International Journal of Basque Linguistics and Philology 23, 2: 435-446. ISSN: 0582-6152

http://liceu.uab.es/~joaquin/publicacions/Llisterri_89_Sistemas_Vocalicos.pdf

- Hockett, C.F., 1955, *A Manual of Phonology*. Baltimore: Waverley Press (International Journal of American Linguistics Memoir 11)
- , 1958, *A Course in Modern Linguistics*. New York: The Macmillan Company; trad. cast. de E. Gregores y C. Suárez: *Curso de lingüística moderna*. Buenos Aires: Eudeba, 1971.
- Jakobson, R., 1941, *Kindersprache, Aphasie und Allgemeine Lautgesetze*. Uppsala: Almqvist & Wiksell; in JAKOBSON, R. 1962 *Selected Writings I*. The Hague: Mouton; trad. cast. de E. Benítez: "Lenguaje infantil, afasia y leyes generales de la estructura fónica" in *Lenguaje infantil y afasia*. Madrid: Ayuso, 1974. pp. 17-137.
- Liljencrants, J., Lindblom, B., 1972, "Numerical Simulation of Vowel Quality Systems: The Role of Perceptual Contrast", *Language* 48,4: 839-862.
- Lindblom, B., 1986a, "Phonetic Universals in Vowel Systems" in OHALA, J.J.- JAEGER, J.J. (Eds) *Experimental Phonology*. New York: Academic Press. pp. 13-44.
- , 1986b, "On the Origin and Purpose of Discreteness and Invariance in Sound Patterns" in Perkell, J.S.- Klatt, D.H. (Eds) *Invariance and Variability in Speech Processes*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum. pp. 493-510.
- , 1987, "Adaptive Variability and Absolute Constancy in Speech Signals: Two Themes in the Quest for Phonetic Invariance" in *Proceedings of the Eleventh International Congress of Phonetic Sciences*. Tallinn: Academy of Sciences of the Estonian SSR. vol 3. pp. 9-18.
- , 1988, "Some Remarks on the Origin of the Phonetic Code", *Phonetic Experimental Research at the Institute of Linguistics University of Stockholm (Perilus)* 8: 2-19.
- , Engstrand, O. 1989, "In What Sense Speech is Quantal?", *Journal of Phonetics* 17, 1/2: 107-121.
- , Maddieson, I. 1988, "Phonetic Universals in Consonant Systems" in Hyman, L.M.— LI, C.N. (Eds) *Language Transmission and Change*. London: Routledge. pp. 62-78.
- , Sundberg, J. 1971, "Acoustical Consequences of Lip, Tongue, Jaw and Larynx Movement", *Journal of the Acoustical Society of America* 50,4: 1166-1179.
- Maddieson, I. 1984, *Patterns of Sounds*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Quilis, A.- Esgueva, M. 1983, "Realización de los fonemas vocálicos españoles en posición fonética normal" in Esgueva, M.- Cantarero, M. (Eds) *Estudios de fonética I*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Collectanea Phonética VII). pp. 137-252.
- Stevens, K.N. 1989, "On the Quantal Nature of Speech", *Journal of Phonetics* 17,1/2: 3-45.
- Trubetzkoy, N.S. 1929, "Zur allgemeinen Theorie der phonologischen Vokalsysteme", *Travaux du Cercle Linguistique de Prague* 1: 39-67; in VACEK, J. (Ed) *A Prague School Reader in Linguistics*. Bloomington: Indiana University Press.
- , 1939, *Grundzüge der Phonologie, Travaux du Cercle Linguistique de Prague*; trad. cast. de D García Jordano con la colaboración de L.J. Prieto: *Principios de fonología*. Madrid: Cincel, 1973.