

## VARIOS

### COMPARACIÓN ACÚSTICA DE LAS VOCALES EN LAS LENGUAS ESPAÑOLA Y ÁRABE

Saad Mohamed Saad

#### Objetivos y procedimiento

Nuestro objetivo en este trabajo es realizar un análisis acústico de las vocales en español y árabe. En esta ocasión, las variantes elegidas son la peninsular estándar, por un lado, y la dialectal de El Cairo, por el otro. La finalidad última que aquí se busca es detectar las posibles diferencias que en el plano fonético puede haber entre las vocales de estas dos lenguas, así como las repercusiones que en el proceso de enseñanza del español a alumnos egipcios pueden derivarse de dichas diferencias. Así, pretendemos dar cuenta en este estudio de los valores medios registrados por los dos primeros formantes de las vocales equivalentes, analizar la influencia que puede tener el contexto en su timbre y trazar, al propio tiempo, sus respectivos campos acústicos, que reflejaremos en la carta de formantes. Analizaremos, asimismo, la duración relativa que tienen las vocales en las dos lenguas.

Para abordar el presente estudio, hemos efectuado una serie de experimentos en el laboratorio de fonética de la Universidad Complutense de Madrid con el aparato DSP Sona-Graph Modelo 5500 Kay Electronic Co. En la realización del análisis espectrográfico necesario para nuestro trabajo, los sonidos vocálicos de ambos idiomas fueron pronunciados por los informantes en palabras aisladas, con un ritmo y tempo de conversación normal y una entonación enunciativa. Hemos contado con un informante masculino para cada una de las dos lenguas comparadas. Para el árabe el informante es un licenciado en Filología, procedente de la ciudad de El Cairo, de unos 26 años de edad. Para el español es un varón, doctor en Filología, residente en Madrid y de unos 55 años de edad. Para realizar el presente estudio hemos analizado unas 1300 grabaciones en total, con una media de cien grabaciones para cada vocal.

A la hora de realizar los experimentos, hemos tenido en cuenta, como factores que pueden afectar al timbre de las vocales, el tipo de sílaba, el acento, los sonidos contiguos y la posición final absoluta. Por lo tanto, hemos analizado ejemplos de realizaciones vocálicas en sílabas abiertas y cerradas, átonas y tónicas, en contacto con las diferentes clases de sonidos, así como en posición final absoluta. Se hicieron espectrogramas de banda ancha, en los cuales solo se han tomado en consideración los dos primeros formantes. Una vez analizados los resultados, hemos calculado los valores medios que poseen los dos primeros formantes de cada uno de los sonidos, comparándolos con los de su vocal equivalente en el otro idioma. Para trazar las fronteras entre las vocales de cada lengua, y con el fin de desvelar el área de dominio acústico que tiene cada vocal, hemos dibujado el mapa acústico que poseen las vocales en las dos lenguas, llevando los valores extremos registrados a la carta de formantes. Para detectar posibles diferencias

a grandes rasgos, hemos dibujado una carta de formantes conjunta, en la que hemos superpuesto el dominio acústico de las vocales del español con respecto a sus equivalentes del árabe, tanto las breves como las largas. Hemos estudiado también la diferente repercusión que en el timbre de las vocales pueden tener los sonidos contiguos en cada una de las dos lenguas.

### Áreas acústicas de las vocales en español y árabe

En su proceso de aprendizaje del vocalismo español, los hablantes del árabe egipcio podrán apoyarse unas veces en el subsistema de vocales largas y otras en el de vocales breves de su lengua nativa. El traslado de un subsistema a otro se realizará con arreglo a la distribución de las vocales largas y las reglas de neutralización de la oposición de la marca de cantidad. En líneas generales se puede decir que estos alumnos se apoyarán en el subsistema nativo de vocales largas en las siguientes posiciones:

- 1- En sílaba tónica abierta, si es la penúltima de la palabra.
- 2- En sílaba tónica abierta o cerrada, si es la última de la palabra.

Por otro lado, podrán servirse de las vocales breves en estos otros contextos:

- 1- En posición átona.
- 2- En sílaba tónica antepenúltima o penúltima cerrada.<sup>1</sup>

Por ello, creemos conveniente que la comparación fonética entre el vocalismo español y el vocalismo del árabe egipcio se realice entre cada una de las vocales españolas y su correspondiente larga, por un lado, y breve, por el otro.

Así, como primer paso en nuestra comparación entre estas vocales hemos intentado trazar los campos acústicos que tiene cada una de las vocales en su respectiva lengua. Para ello, nos hemos servido de las realizaciones vocálicas que hemos sometido al análisis acústico como muestra de cada vocal. Nuestro objetivo era determinar los límites dentro de los cuales se mueven los dos primeros formantes de cada una de estas vocales. En la siguiente tabla presentamos los resultados que hemos obtenido para las vocales de ambas lenguas:

1 Para esta cuestión, véase Saad Mohamed Saad (2000). «Estudio fonológico del sistema vocálico del árabe hablado en El Cairo», *Awraq: Estudios sobre el Mundo Árabe e Islámico Contemporáneo*, 21, pp. 81-95.

Español			Árabe					
Vocal	F1	F2	Vocal larga	F1	F2	Vocal breve	F1	F2
i	270 440	1800 2600	i:	260 440	1800 2200	i	320 620	1150 2000
e	360 565	1400 2000	e:	360 520	1600 2000			
a	520 820	1100 1600	a:	480 680	900 1750	a	480 680	1000 1700
o	380 550	750 1500	o:	360 500	675 950			
u	270 440	600 1200	u:	300 460	600 800	u	320 600	600 1200

Llevando estos valores a la carta de formantes, obtendremos dos cartas conjuntas (figuras 3 y 4) en las cuales se representan los campos acústicos de las vocales españolas, una vez en comparación con las vocales largas del árabe, y otra con las tres vocales breves. La utilidad de estas dos cartas radica en que nos presentan una percepción visual del área que ocupa cada vocal y nos permite ver, de una manera clara, las relaciones que entabla con las vocales de la otra lengua. La comparación entre las vocales árabes y las vocales españolas así realizada nos permite dar cuenta de la correspondencia fonética entre los miembros de los sistemas vocálicos de ambas lenguas, así como los rasgos generales que tiene cada vocal frente a su correspondiente.

Respecto a las relaciones fonéticas entre las vocales españolas y las vocales largas del árabe, la carta de formantes de la figura 3, que los representa, indica lo siguiente:

- 1- La [i] española corresponde a la [i:] árabe.
- 2- La [e] española corresponde a la [e:] árabe.
- 3- La [a] española corresponde a la [a:] árabe.
- 4- La [o] española corresponde a la [o:] árabe.
- 5- La [u] española corresponde a la [u:] árabe.
- 6- Exceptuando las vocales de abertura máxima, no se observa una diferencia significativa en el parámetro de abertura entre las vocales de los dos sistemas.
- 7- Las vocales árabes ocupan una zona posterior a la de las vocales españolas; la única excepción la constituyen las vocales de abertura máxima.
- 8- La [a:] árabe registra una diferencia significativa en el grado de abertura con respecto a la [a] española. El campo acústico de esta vocal se divide entre los campos de la vocal de abertura máxima [a], y las vocales de abertura media [o] y [e].

Sin embargo, el hecho de que la zona posterior del campo acústico de esta vocal la ocupen mayoritariamente sus realizaciones en contacto con los sonidos velarizados resta importancia a la posible influencia de la zona compartida con la [o] española. Así pues, podemos afirmar que las realizaciones fonéticas de la [a] española a cargo de los hablantes del árabe van a caer mayoritariamente en los campos acústicos de las vocales [a] y [e] del español. No obstante, la fuerte tendencia de la vocal árabe hacia la zona de las vocales anteriores, junto a su menor grado de abertura con respecto a la [a] española, hará que muchas de las realizaciones fonéticas de la vocal de abertura máxima del español, llevadas a cabo por alumnos árabes, caigan dentro del campo acústico de la [e] o, por lo menos, en una zona intermedia, dando lugar a una percepción difícil o errónea por parte de los hablantes nativos. Por consiguiente, las realizaciones fonéticas de los alumnos árabes de palabras como las siguientes, podrían ser interpretadas de dos maneras por los hablantes nativos del español:

[kaso] ----- -- /kásó/ o /késó/  
 [mésa] ----- -- /mása/ o /mésa/  
 [pélo] ----- -- /pálo/ o /pélo/

Respecto a las relaciones entre las vocales españolas y las vocales breves del árabe, la figura 4, que representa su carta conjunta de formantes, nos indica lo siguiente:

1- La [i] árabe corresponde a la [i] y [e] españolas, con una mayor tendencia hacia la segunda que hacia la primera. Por otro lado, la vocal árabe ocupa una parte del área acústica de la [a] española. Sin embargo, no creemos que este hecho vaya a tener mucha trascendencia, ya que la zona más baja del campo acústico de esta vocal está ocupada mayoritariamente por sus realizaciones en contacto con los sonidos faringales, de los que carece la lengua española.

2- La [u] árabe corresponde a la [u] y [o] españolas, con una ligera tendencia hacia la segunda. Aunque la abertura de esta vocal sobrepase el alcance de la [o] española, este hecho pierde su importancia al saber que los sonidos faringales tienen mucha influencia en la abertura de la [u] árabe, y que la parte más baja de esta vocal la ocupan, como en el caso de la [i], sus realizaciones en contacto con los sonidos faringales.

3- La [a] árabe corresponde a la [a] española.

4- En líneas generales, las vocales árabes de menor grado de abertura ocupan una zona más central que sus correspondientes españolas de modo que la vocal anterior [i] del árabe se muestra como más posterior que la [i] y la [e] españolas, en tanto que la posterior [u], lo hace como más anterior que la [u] y la [o] del español.

5- Se puede decir que la [a] árabe mantiene la misma relación de su correspondiente larga con la [a] española.

### Realizaciones fonéticas de las vocales equivalentes en ambas lenguas

En este apartado, vamos a entrar en una comparación detallada de las vocales árabes con sus correspondientes españolas, con el fin de detectar los problemas específicos que se les pueden plantear a los alumnos egipcios en cada caso.

#### *Las vocales anteriores altas: [i] española; [i:] e [i] del árabe*

El fonema /i/ español se realiza como [i] cerrada y no redondeada en todas las posiciones de la cadena hablada; su correspondiente en el subsistema de vocales largas del árabe es el fonema /i:/, que también se realiza como [i:] cerrada y no redondeada. A continuación vamos a comparar las dos vocales a través de sus valores formánticos.

Vocal	F1	F2
[i] española	330	2100
[i:] árabe	350	1950

Acústicamente, las dos vocales muestran una diferencia poco significativa en el F1, que es el índice acústico que corresponde al parámetro del grado de abertura. A través de las cifras que nos proporcionan los F1 de ambas vocales, se puede constatar que la vocal árabe es ligeramente más abierta que su correspondiente española. Más significativa es la diferencia entre los valores del F2, que nos indican la posición horizontal que ocupa cada una de las dos vocales en la lengua. En este sentido se puede observar que la vocal española registra una diferencia del orden de 150 Hz más, con respecto a su correspondiente árabe. De esta diferencia se deduce que la [i:] del árabe se sitúa en una posición posterior a la que ocupa la vocal española.

No obstante, se debe tener en cuenta el hecho de que los valores en los que nos hemos basado para entablar la comparación entre las dos vocales representan los valores medios que hemos conseguido a través del análisis de sus realizaciones en posiciones fonéticas muy diversas; o sea, estos valores no representan a las dos vocales que nos están ocupando en una posición fonética determinada. Por lo tanto, se pueden prever aún más diferencias condicionadas por el contexto. Como nota general, podemos decir que los sonidos contiguos no ejercen las mismas influencias en los timbres de las dos vocales en ambas lenguas; unos ejercen más influencias en una lengua que en la otra.

Como es lógico, la influencia de los sonidos contiguos en las vocales puede reflejarse tanto en la abertura como en la localización; en contacto con ciertos sonidos las vocales pueden mostrarse como más abiertas o más cerradas, así como más anteriores o más posteriores de lo normal.

Respecto a las influencias de los sonidos contiguos en el grado de abertura, se ha observado que la /i/ española tiene uno de los timbres más abiertos en

contacto con la vibrante múltiple, y en los diptongos /ai/ y /ei/.<sup>2</sup> En árabe, las únicas consonantes que afectan al grado de abertura de la /i:/, son las faringales, que son dos sonidos de los que carece el sistema consonántico español.

En cuanto a la influencia de los sonidos contiguos en la localización, la /i/ española se realiza como más posterior cuando va precedida por /a/ u /o/, o seguida de /a/. En presencia de las palatales existe una tendencia a una mayor anteriorización. En árabe no se registra ninguna de estas influencias; los únicos sonidos que afectan en el F2 de la [i:] son las consonantes velarizadas y faringales.

Por tanto, se puede decir que a la hora de aprender la pronunciación de la /i/ española, los alumnos que tienen el árabe egipcio como lengua nativa deberían someterse a prácticas que les ayuden a realizar este sonido de la siguiente forma:

1- En líneas generales, ligeramente más cerrada y significativamente más anterior que la /i:/ de su lengua nativa.

2- Más abierta de lo normal, en contacto con la vibrante múltiple y en los diptongos /ai/ y /ei/.

3- Más anterior de lo normal, en contacto con los sonidos palatales, así como más centralizada en los diptongos /ai/, /oi/ y /ia/.

Una vez realizada la comparación con las vocales largas, tenemos que hacer lo mismo con la vocal anterior cerrada del árabe /i/. A continuación presentamos los valores formánticos de ambas vocales.

Vocal	F1	F2
[i] española	330	2100
[i] árabe	420	1700

Acústicamente, y como se puede deducir de los valores presentados en la tabla, las diferencias entre las dos vocales son bastante significativas. En primer lugar, si comparamos los valores del F1 de ambas vocales, observamos que la [i] árabe es bastante más abierta que la [i] española, ya que su F1 registra una cifra más alta que la de la vocal española. La diferencia entre ambas vocales es del orden de 90 Hz. La abertura de la [i] árabe se asemeja más bien a la de la vocal anterior de abertura media [e] española. En este sentido, también se puede decir que la [i] árabe se encuentra más cerca de la vocal española anterior media [e] que de la anterior alta [i].

Puesto que la comparación aquí entablada entre las dos vocales está basada en sus valores medios, es previsible que las diferencias que acabamos de ver sufran algunos cambios, debido al entorno fónico. Este hecho se apreciará con más

2 Para la influencia de los sonidos contiguos en el timbre de las vocales españolas, nos basamos fundamentalmente en el trabajo de Juan Antonio Álvarez González (1981). «Influencia de los sonidos contiguos en el timbre de las vocales: estudio acústico», *Revista Española de Lingüística*, 11(2), pp. 427-445.

fuerza si sabemos que en posición de acento la [i] árabe presenta un F1 que oscila alrededor de los 450 Hz, mientras que en posición átona no suele superar los 400 Hz. Esto quiere decir que en posición tónica las diferencias entre la [i] árabe y la [i] española, llegan a su grado máximo, mientras que en posición átona llegan a su grado ínfimo. Respecto a la influencia de los sonidos contiguos, se puede afirmar que, como en el caso de la [i:], los sonidos que afectan al timbre de la [i] española no tienen ninguna influencia en el timbre de la [i] árabe.

### ***Las vocales anteriores medias: [e] española; [e:] e [i] del árabe***

El fonema /e/ español se realiza como [e] media y no redondeada en todas las posiciones fónicas; su correspondiente en el subsistema de vocales largas del árabe es la /e:/, que normalmente se realiza también como [e:] de abertura media y disposición labial no redondeada. Para poder emprender la comparación fonética entre estas dos vocales, vamos a presentar sus valores formánticos en la siguiente tabla.

Vocal	F1	F2
[e] española	450	1800
[e:] árabe	450	1750

A partir de los valores del F1 se advierte que el grado de abertura de las dos vocales coincide. La semejanza acústica entre ambas vocales se constata al comparar las cifras que nos ofrece nuestra tabla para el F2. En esta tabla se advierte una ligera diferencia, del orden de 50 Hz, entre las dos vocales. Esta diferencia indica que la vocal árabe se sitúa en una posición ligeramente posterior a la que ocupa la [e] española. Sin embargo, a nivel de contexto se pueden detectar más divergencias de timbre entre las dos vocales. En cuanto a la /e/ española, se ha observado que esta vocal registra un grado de abertura más alto cuando va seguida de la vibrante múltiple o de los fonemas /g/ y /x/. En esta posición presenta un F1 más alto en comparación con su media en contacto con el resto de los sonidos. Por el contrario, se observa una tendencia a realizaciones más cerradas cuando va seguida de /s/ y /k/. En árabe, ninguno de estos sonidos afecta al grado de abertura de la [e:]. Los únicos sonidos que afectan al parámetro de abertura de esta vocal son las consonantes faringales.

Respecto a la localización, la /e/ española registra una acusada centralización cuando va precedida de /u/, sobre todo cuando al mismo tiempo le sigue /R/. También se observa una tendencia a una realización más centralizada cuando la vibrante múltiple precede a /e/. Con las consonantes palatales y en posición final absoluta, la /e/ española registra una tendencia a la anteriorización. En árabe, y según el análisis que hemos llevado a cabo, las únicas consonantes que afectan al F2 de la [e:] son los sonidos velarizados y faringales. Así pues, para dominar la pronunciación de la /e/ española, los alumnos egipcios deberían realizar ejercicios que les ayuden a pronunciar esta vocal de la siguiente manera:

1- En líneas generales, como ligeramente más anterior que la /e:/ de su lengua nativa.

2- Más abierta de lo normal, cuando va seguida de la vibrante múltiple o los fonemas /g/ y /x/.

3- Más cerrada de lo normal, cuando va seguida de /s/ y /k/.

4- Centralizada, cuando va precedida por la vibrante múltiple o en el contexto /u/ ----- /R/.

5- Anteriorizada, en posición final absoluta y con las palatales.

Nos queda, pues, realizar la comparación entre la [e] española y su correspondiente en el subsistema de vocales breves del árabe [i]. La siguiente tabla nos presenta los valores formánticos de ambas vocales.

Vocal	F1	F2
[e] española	450	1800
[i] árabe	420	1700

Acústicamente, las dos vocales muestran una ligera diferencia en el grado de abertura. La [e] española, que registra una cifra más alta para su F1, se muestra ligeramente más abierta que la [i] árabe. Más significativa es, sin embargo, la diferencia que se observa entre los valores del F2 de las dos vocales. En este sentido, se puede afirmar que la [e] española es más anterior que la [i] árabe.

Basadas en los valores medios que hemos calculado para cada una de las dos vocales, las diferencias que acabamos de reseñar se verán alteradas según el contexto. Como hemos visto anteriormente, la [i] árabe tiene un timbre que se caracteriza por las grandes diferencias que vienen condicionadas por el contexto. En este sentido, se puede decir que el acento juega un papel primordial en determinar el timbre de dicha vocal: de modo que en posición tónica la [i] árabe se caracteriza por un F1 que oscila sobre los 450 Hz, y un F2 ligeramente por debajo de los 1800 Hz, mientras que en posición átona, estos mismos formantes están por debajo de los 400 Hz, y alrededor de los 1900 Hz, respectivamente. Por tanto, las diferencias entre las dos vocales que nos están ocupando disminuyen significativamente en posición tónica, mientras que en posición átona las dos vocales se muestran más divergentes aún.

### ***Las vocales de abertura máxima: [a] española; [a:] y [a] del árabe***

Tanto las vocales árabes /a:/ y /a/, como la vocal española /a/, pueden ser definidas, desde el punto de vista fonológico, como las vocales de abertura máxima de sus respectivos sistemas. Definidas de tal modo, se deduce que la localización es fonológicamente irrelevante para dichas vocales, de modo que pueden realizarse tanto en la zona anterior como en la zona central y posterior de la lengua. Sin embargo, la realidad fonética de estas vocales nos demuestra que cada una de ellas registra una acusada preferencia por una zona de la lengua diferente a la de las otras

dos. A pesar de ello, las cartas de formantes de estas vocales nos ofrecen un primer rasgo que distingue a las dos vocales del árabe frente a su correspondiente española. En estas cartas de formantes se observa que la vocal española ocupa una zona que está a medio camino entre las vocales más cerradas [i] y [u], con una ligera tendencia hacia la posición de la [u]. Por su parte, las dos vocales del árabe registran una fuerte tendencia hacia la zona de la [i:] e [i], a costa de la [u:] y [u]. Esta observación, pese a lo trivial que puede parecernos a primera vista, puede ser de suma importancia para los hablantes del árabe durante su proceso de aprendizaje de la pronunciación del vocalismo español. Esta realidad se hace más patente si tenemos en cuenta el concepto de campo de dispersión de los fonemas, según el cual debe existir un margen de seguridad entre los sonidos que se realizan en la misma zona, para evitar posibles confusiones entre ellos.<sup>3</sup> En la comparación fonética detallada entre la [a] española y sus correspondientes árabes, veremos la posible incidencia de esta primera observación en la pronunciación de la vocal española por parte de alumnos árabes. En la siguiente tabla presentamos los valores formánticos de la [a:] árabe y la [a] española.

Vocal	F1	F2
[a] española	665	1375
[a:] árabe	550	1600

Estos valores formánticos ponen de manifiesto una gran diferencia entre la vocal árabe y su correspondiente española. Esta diferencia se refleja tanto en el grado de abertura como en la localización. Se observa un grado de abertura mucho más alto para la vocal española, cuyo F1 registra la diferencia de unos 115 Hz más con respecto al F1 de la [a:] árabe. Según los valores del F2, la [a] española se sitúa en una posición mucho más posterior a la de la vocal árabe. Las diferencias del orden de 225 Hz y 115 Hz que se registran entre los F2 y F1 de las dos vocales, respectivamente, hacen que la [a:] árabe se encuentre en una posición intermedia entre la [a] y la [e] españolas, con una ligera tendencia hacia la segunda. Con respecto a la [e] española, los índices acústicos del F1 y F2 de la [a:] árabe muestran una diferencia del orden de tan solo 100 Hz y 200 Hz, respectivamente. Por lo tanto, muchas de las realizaciones fonéticas de la [a], a cargo de alumnos árabes, pueden ser percibidas como una [e] por parte de los hablantes nativos de la lengua española.

Como en el caso del resto de las vocales, los sonidos contiguos pueden afectar al timbre de las vocales de abertura máxima. A pesar de que las dos vocales que nos están ocupando experimentan este fenómeno, los sonidos específicos que afectan en la realización fonética de una u otra son bien distintos. En cuanto al grado de abertura, la /a/ española tiene una realización más abierta de lo normal, cuando va precedida por los sonidos labiales /p, b, m/ o por /n/, así como cuando va seguida de la vibrante múltiple o de las consonantes /l/ o /n/. Por el contrario,

3 Emilio Alarcos Llorach (1991). *Fonología española*. Madrid: Gredos, p. 43.

esta misma vocal registra una tendencia a una realización más cerrada cuando va precedida de /i/. Respecto a los sonidos que afectan al parámetro de la localización, se ha observado que con las labiales, la fricativa labiodental y las vocales /o/ y /u/, la /a/ española tiende a una realización más posterior; en tanto que con las palatales y la vocal /i/, experimenta el fenómeno contrario. La situación de la vocal árabe es diferente. En este sentido, podemos decir que el análisis espectrográfico que hemos realizado a lo largo de nuestro estudio no ha mostrado una influencia constante de ninguno de estos sonidos en el timbre de la [a:]. Las únicas consonantes que han mostrado tal influencia en el timbre de dicha vocal son los sonidos faringales, que afectan tanto al F1 como al F2; así como los sonidos velarizados, que afectan sobre todo al F2, bajando sus valores.

Así pues, en su proceso de aprendizaje de la pronunciación de los sonidos españoles, es recomendable que los hablantes del árabe lleven a cabo ejercicios que les ayuden a realizar la /a/ de la siguiente manera:

1- Con un grado de abertura mucho más alto que el de la [a:] de su lengua nativa.

2- En una posición de la lengua mucho más posterior que el de la [a:].

3- Más abierta de lo normal, cuando va precedida por los sonidos labiales /p, b, m/ o por /n/; así como cuando va seguida de la vibrante múltiple o las consonantes /l/ o /n/.

4- Más cerrada de lo normal, cuando va precedida de /i/.

5- Más posterior de lo normal, en contacto con las labiales, la fricativa labiodental y las vocales /o/ y /u/.

6- Más anterior de lo normal, en contacto con los sonidos palatales y la vocal /i/.

Para poder establecer la comparación entre la [a] árabe y la [a] española, presentamos los valores acústicos de ambas vocales en la siguiente tabla.

Vocal	F1	F2
[a] española	665	1375
[a] árabe	550	1500

A través de los valores formánticos se observa que la vocal española sigue manteniendo la misma diferencia en el grado de abertura con su correspondiente árabe. Sin embargo, aquí la diferencia de localización es menos acusada que con la [a:]: la [a] árabe se sitúa en una posición anterior a la vocal española, pero no tan anterior como en el caso de su correspondiente larga. Respecto a las diferencias y problemas que pueden surgir entre la [a] española y la [a] árabe por influencia del contexto y los sonidos contiguos, podemos afirmar que son los mismos que aparecen entre la [a:] árabe y la [a] española.

**Las vocales posteriores medias: [o] española; [o:] y [u] del árabe**

El fonema /o/ español se realiza siempre como una [o] de abertura media y disposición labial redondeada; su correspondiente en el subsistema de vocales largas del árabe es el fonema /o:/, que normalmente se realiza también como una [o:] de abertura media y disposición labial redondeada. En la siguiente tabla presentamos los valores formánticos de ambas vocales.

Vocal	F1	F2
[o] española	465	1050
[o:] árabe	450	850

Acústicamente, como se deduce de la tabla, la diferencia de abertura no es muy significativa. Cuando comparamos los valores del F1 de las dos vocales, observamos que la [o] española es ligeramente más abierta que su correspondiente árabe. Por el contrario, los valores del F2 de las dos vocales muestran una diferencia considerable en la localización. En este sentido, la diferencia registrada es del orden de 200 Hz. La vocal árabe ostenta, pues, una posición muy posterior con respecto a la vocal española.

En determinadas circunstancias, a saber, en contacto con los demás sonidos, tanto la [o] española como la [o:] árabe sufren algunas modificaciones de timbre. A raíz de estas modificaciones surgen más diferencias entre las dos vocales, ya que los sonidos que afectan al timbre de una y otra son bien distintos. En cuanto al español, la única consonante que afecta al F1 de la [o] es la /n/; el fonema /o/ presenta en español una realización más abierta cuando va seguido de /n/ y está en posición de acento. Respecto a la influencia ejercida sobre el F2 de la [o] española, se puede decir que esta vocal se realiza como más posterior cuando va precedida por las consonantes bilabiales, velares o los sonidos vocálicos [a] o [u]. Por el contrario, tiene una realización más anterior en contacto con las palatales o el sonido [i]. Con respecto al árabe, el análisis realizado en nuestro trabajo ha demostrado que ninguno de estos sonidos tiene influencia en el timbre de la [o:]. Las únicas consonantes que afectan al timbre de esta vocal son los sonidos faringales y velarizados, de los que carece el español. Por tanto, los alumnos egipcios del español tendrán que someterse a ejercicios para aprender a realizar la /o/ española de la siguiente manera:

- 1- Ligeramente más abierta que la [o:] de su lengua nativa.
- 2- En una posición de la lengua mucho más anterior a la posición en la que están acostumbrados a realizar la [o:].
- 3- Más abierta de lo normal, cuando va seguida de /n/, en posición de acento.

4- Más posterior de lo normal, cuando va precedida por las consonantes bilabiales, velares o los sonidos vocálicos [a] y [u].

5- Más anterior de lo normal, en contacto con las palatales o el sonido [i].

Queda por realizar la comparación entre la [o] española y la [u] árabe. Para ello, presentamos la siguiente tabla, en la cual figuran los valores formánticos de ambas vocales.

Vocal	F1	F2
[o] española	465	1050
[u] árabe	420	910

Los valores formánticos de esta tabla indican unas diferencias significativas entre las dos vocales; estas diferencias afectan tanto al grado de abertura como a la localización. Comparando los valores del F1, se advierte que la [o] española es más abierta que la [u] árabe, puesto que su F1 presenta una cifra más alta. En cuanto a la localización, se observa una diferencia menos acusada que la que hemos visto entre la [o] española y la [o:] árabe. No obstante, la vocal española sigue manteniendo una considerable diferencia de localización con su correspondiente árabe: la [u] es mucho más posterior que la [o]. Así pues, las diferencias detectadas hasta ahora entre la [u] árabe y la [o] española son las siguientes:

- 1- La vocal árabe es más cerrada que la vocal española.
- 2- La [u] árabe es más posterior que la [o] del español.

No obstante, estas diferencias no son constantes, ya que pueden verse reducidas o reforzadas en función del contexto fónico. Como en el caso de la [i], la [u] árabe tiene un timbre inestable, en el cual el acento y los sonidos contiguos pueden ejercer una gran influencia. En líneas generales, podemos decir que en posición de acento la [u] árabe se asimila más a las vocales medias, mientras que en posición átona tiene más bien la realización de una vocal de primer grado de abertura. En este sentido, se puede decir que en presencia del acento, el F1 y F2 de la [u] árabe registran una media de 470 Hz y 900 Hz, respectivamente; mientras que en posición átona las medias registradas son de 380 Hz y 850 Hz. Por tanto, las diferencias con la [o] española se harán más patentes en posición átona y menos acusadas en posición tónica.

### ***Las vocales posteriores altas: [u] española; [u:] y [u] del árabe***

El fonema /u/ español se realiza como [u] cerrada y redondeada en todas las posiciones fónicas; su correspondiente en el subsistema de vocales largas del árabe es el fonema /u:/. La siguiente tabla presenta los valores formánticos de las dos vocales.

Vocal	F1	F2
[u] española	350	850
[u:] árabe	350	700

Según los índices que nos ofrecen los F1, la [u] española tiene el mismo grado de abertura que posee la [u:] árabe. Por el contrario, los valores que presentan los F2 indican una diferencia considerable en la localización entre las dos vocales. La diferencia del orden de 150 Hz que se registra entre las dos vocales, muestra una posición de la lengua muy posterior para la vocal árabe, con respecto a la [u] española.

Como venimos viendo hasta aquí, tanto en árabe como en español, el contexto ejerce una influencia notable en el timbre de las vocales. No obstante, esta influencia es distinta en cada lengua, por lo que surge un nuevo tipo de diferencias, relacionadas con algunas posiciones fonéticas determinadas, entre el vocalismo español y el vocalismo árabe. En lo que al español se refiere, el fonema /u/ se realiza como más cerrado cuando funciona como semiconsonante; por el contrario, se realiza como más abierto cuando funciona como semivocal. Sin embargo, como semiconsonante precedida en la misma sílaba de otro sonido presenta realizaciones normales. Respecto a la localización, según funcione como semivocal o semiconsonante, la /u/ se realiza como más anterior o más posterior, respectivamente. Las bilabiales tienen también una influencia en la posteriorización de la /u/. En árabe la situación es diferente: las consonantes que influyen en el timbre de la /u:/ son las velarizadas y las faringales. El análisis espectrográfico realizado en el transcurso de nuestra investigación no ha demostrado una influencia constante del resto de los sonidos en el timbre de la [u:] árabe.

Así, sería recomendable que los alumnos egipcios se sometiesen a una serie de ejercicios fonéticos que les ayuden a realizar la /u/ española de la siguiente manera:

- 1- Más anterior que la [u:] de su lengua nativa.
- 2- Más cerrada de lo normal, cuando funciona como semiconsonante.
- 3- Más abierta de lo normal, cuando funciona como semivocal y no se encuentra precedida en la misma sílaba por ningún otro sonido.
- 4- Más posterior de lo normal, cuando funciona como semiconsonante o en contacto con las bilabiales.
- 5- Más anterior de lo normal, cuando funciona como semivocal.

Nos queda por realizar la comparación entre la [u] española y la [u] árabe. En la siguiente tabla presentamos los valores formánticos de ambas vocales.

Vocal	F1	F2
[u] española	350	850
[u] árabe	420	910

A través de estos índices acústicos se observa una diferencia significativa, tanto de abertura como de localización, entre las dos vocales. La vocal árabe se muestra mucho más abierta y anterior que su correspondiente española. Sin embargo, estas diferencias no son estables, sino que varían mucho según el contexto. En líneas generales, y por la influencia que ejerce el acento en el timbre de las vocales breves cerradas del árabe, estas diferencias se harán más patentes en posición tónica y disminuirán en posición átona. Como hemos visto anteriormente, en posición átona la [u] árabe presenta unas cifras de alrededor de 380 Hz y 850 Hz, para el F1 y F2, respectivamente. Esto quiere decir que en ausencia del acento, la vocal árabe y la vocal española se sitúan en la misma posición, y que las diferencias de abertura entre ambas disminuyen al máximo.

### Duración de las vocales del español frente a las vocales del árabe

Los sonidos del lenguaje pueden distinguirse unos de otros no solo por sus diferencias cualitativas, sino también por su cantidad o duración; esto es, el tiempo que puede durar su emisión. Así pues, aparte de las diferencias de timbre que hemos observado entre las vocales del español y las del árabe, podemos prever otro tipo de diferencias, basadas en la duración de dichos sonidos. En este apartado nuestro objetivo es, pues, detectar las posibles interferencias que puede tener la diferente duración de las vocales árabes en la pronunciación del vocalismo español a cargo de alumnos árabes.

Como se sabe, la cantidad absoluta de las vocales depende, aparte del acento, de varios factores entre los que destacan la velocidad de emisión de la voz, la longitud del grupo pronunciado y las consonantes contiguas.<sup>4</sup> Para neutralizar la posible influencia de estos factores en nuestros resultados, hemos tomado las medidas de las vocales de ambas lenguas en el mismo entorno fónico. Todas las vocales se midieron en posición tónica, en una serie de pares mínimos bisílabos de acento grave. Dichos pares constituyen en algunas ocasiones palabras reales, y en otras, palabras posibles.<sup>5</sup> Las palabras que nos sirvieron de muestra han sido pronunciadas en un ritmo y tempo de conversación normal. Luego, se hicieron espectrogramas de banda ancha en los cuales ha sido medida la duración de los formantes de cada vocal. En la siguiente tabla presentamos las medias de los resultados obtenidos para cada una de las vocales de ambas lenguas.

4 Bertil Malmberg (1981). *La fonética*. Buenos Aires: EUDEBA, p. 85.

5 Estos pares mínimos fueron del tipo de palabras como /sída/, /séda/, /sáda/, /sóda/ y /súda/, para el español, frente a otras palabras del árabe como las siguientes, respectivamente: /sida/, /si:da/, /se:da/, /sada/, /sa:da/, /suda/, /su:da/ y /so:da/.

Árabe				Español	
Vocal larga	Duración	Vocal breve	Duración	Vocal	Duración
i:	136 m. s.	i	65 m. s.	i	72 m. s.
e:	155 m. s.			e	85 m. s.
a:	158 m. s.	a	78 m. s.	a	100 m. s.
o:	151 m. s.			o	96 m. s.
u:	133 m. s.	u	70 m. s.	u	80 m. s.

Según la media que cada una de las vocales ha obtenido, la escala de duración de las vocales españolas coincide con la que en algún momento nos ha proporcionado Navarro Tomás:<sup>6</sup> a, o, e, u, i. En esta escala se advierte una correlación entre el grado de abertura y la cantidad: cuanto más abierta es la vocal, más tiempo dura su emisión. Por su parte, las vocales posteriores son más largas que las anteriores.

Respecto a las vocales árabes, se puede afirmar que tienen una escala diferente a la que nos ofrece el español: a:, e:, o:, i:, u:, a, u, i. En esta escala se advierte que el árabe coincide con el español en afirmar una de las reglas que a principios del siglo XX había dado E. A. Meyer con pretensiones de universalidad: la relación entre cantidad y abertura.<sup>7</sup> La escala va bajando desde las vocales de abertura máxima hasta las vocales de abertura mínima. Sin embargo, existe un hecho que diferencia a las dos lenguas: en español, las vocales posteriores son más largas que las anteriores, en tanto que en árabe, las vocales largas registran el fenómeno contrario.

En cuanto a la duración de cada una de las vocales con respecto a sus correspondientes en árabe, se observa que las vocales españolas registran una cantidad intermedia entre la de las vocales breves y la de las vocales largas: aquellas son más largas que las vocales breves del árabe, pero al mismo tiempo más breves que sus correspondientes largas de esta misma lengua. Pese a esta posición intermedia, las vocales españolas registran una mayor tendencia hacia la cantidad de las vocales breves del árabe que hacia la de las vocales largas.

6 Tomás Navarro Tomás (1916). «Cantidad de las vocales acentuadas», *Revista de Filología Española*, 3, pp. 387-407.

7 Eugenio Martínez Celdrán (1989). *Fonética*. Barcelona: Teide, p. 245.

**Anexo: Cartas de formantes y campos acústicos de las vocales de ambas lenguas.**

Figura 1. Carta conjunta de formantes de las cinco vocales españolas (línea continua) en relación con sus correspondientes largas del árabe (línea interrumpta).

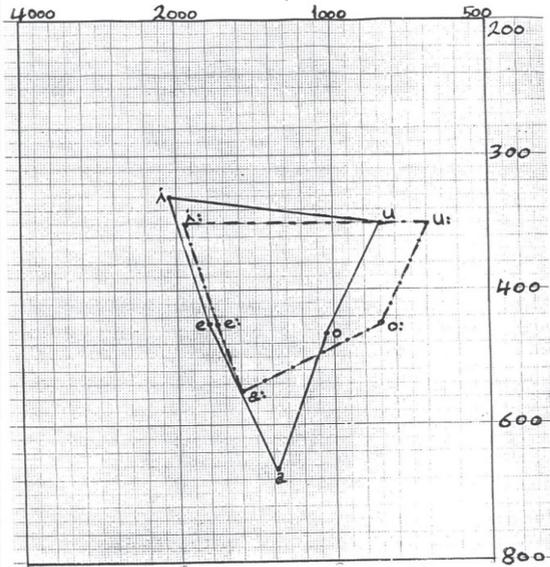


Figura 2. Carta conjunta de formantes de las cinco vocales españolas (línea continua) en relación con sus correspondientes breves del árabe (línea interrumpta).

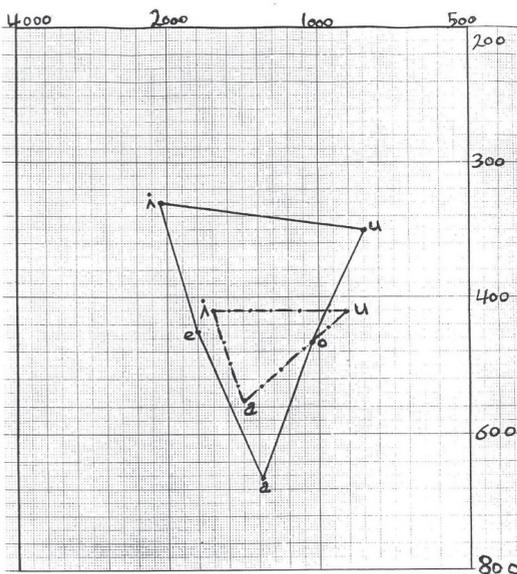


Figura 3. Relación entre los campos acústicos de las vocales españolas (línea continua) y los de las vocales largas del árabe (línea interrumpta).

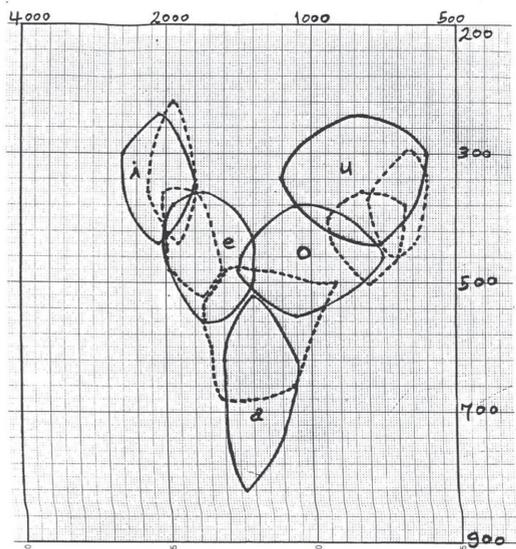
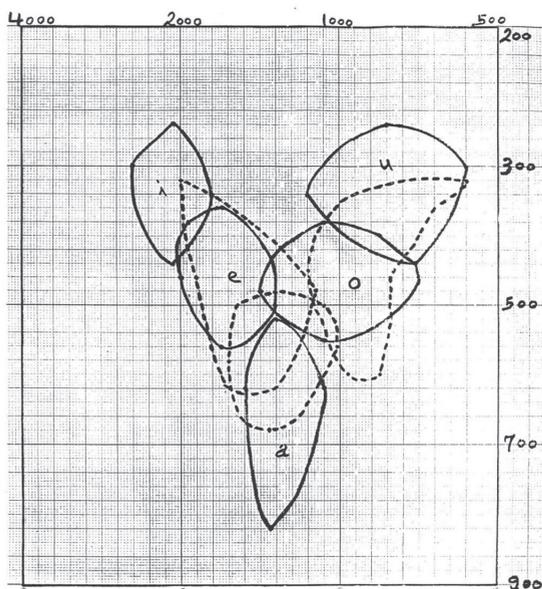


Figura 4. Relación entre los campos acústicos de las vocales españolas (línea continua) y los de las vocales breves del árabe (línea interrumpta).



---

## BIOGRAFÍA DEL AUTOR

Saad Mohamed Saad fue profesor titular de Universidad y luego catedrático del Departamento de Filología Hispánica de la Universidad de El Cairo. Ha impartido clases en diversas universidades egipcias (Ain Shams, Alejandría, Aswan, etc.) y españolas (Complutense de Madrid, Autónoma de Madrid y Alcalá de Henares). En la actualidad es profesor titular de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla. Sus principales líneas de investigación son la lingüística contrastiva, la traductología y la teoría de la literatura, campos en los que tiene numerosas publicaciones.

## RESUMEN

Nuestro objetivo en este trabajo es realizar un análisis acústico de las vocales en español y árabe. En esta ocasión, las variantes elegidas son la peninsular estándar, por un lado, y la dialectal de El Cairo, por el otro. La finalidad última que aquí se busca es detectar las posibles diferencias que en el plano fonético puede haber entre las vocales de estas dos lenguas, así como las repercusiones que en el proceso de enseñanza del español a alumnos egipcios pueden derivarse de dichas diferencias. Así, pretendemos dar cuenta en este estudio de los valores medios registrados por los dos primeros formantes de las vocales equivalentes, analizar la influencia que puede tener el contexto en su timbre y trazar, al propio tiempo, sus respectivos campos acústicos, que reflejaremos en la carta de formantes. Estudiaremos, asimismo, la duración relativa que tienen las vocales en las dos lenguas. Este estudio está basado en el análisis espectrográfico de unas 1300 grabaciones de palabras que contienen las vocales que aquí nos incumben en diferentes contextos: en sílabas abiertas y cerradas, en posición tónica y en posición átona, así como en la proximidad de los distintos tipos de sonidos.

## PALABRAS CLAVE

Análisis contrastivo, vocales del español y árabe, análisis acústico.

## ABSTRACT

Our aim in this paper is an acoustic analysis of vowels in Spanish and Arabic. This time, the chosen variants are the standard peninsular, on the one hand, and the dialect of Cairo, on the other. The ultimate goal we seek here is to identify any differences between the vowels of these two languages, as well as their impact on the teaching process of Spanish to Egyptian students. So, we intend to calculate in this study, the mean values for the first two formants of the equivalent vowels, analyze the influence that the context can have in their timbre and draw, at the same time, their sound fields, which we'll reflect on the formant letter. Also, we'll study here the relative duration of the vowels in both languages. This study is based on spectrographic analysis of 1300 recordings of words containing the vowels of both languages in different contexts: in open and closed syllables, stressed position and in unstressed position and in the vicinity of the different types of sounds.

## KEY WORDS

Contrastive analysis, vowels in Spanish and Arabic, acoustic analysis.

## الملخص

تهدف هذه الدراسة لعقد مقارنة صوتية أكوستيكية بين صوائت اللغتين العربية (العامية القاهرية تحديدا) و الإسبانية (معيارية شبه الجزيرة الإيبيرية)، بغية الكشف عن الاختلافات الصوتية التي يمكن أن يكون لها تأثير في عملية اكتساب الطلاب المصريين للغة الإسبانية كلغة أجنبية. لذا فسوف نقيس في هذا البحث متوسط قيمة المكونات الأول والثاني لكل صائت مقارنة بمقابله في اللغة الأخرى، فضلا عن تحليل أثر السياق في هذين المكونين وتحديد المجال الأكوستيكي لكل صائت و مقابله. و أخيرا، فسوف ندرس الفترة الزمنية المستغرقة في نطق الصوائت في كلتا اللغتين. هذه الدراسة قائمة على التحليل الأكوستيكي لألف و ثلاثمئة كلمة تحتوي على كافة الأصوات الخاضعة للبحث في مختلف سياقاتها: في المقاطع المنفتحة و المنغلقة، و كذا في المقاطع المنبورة و غير المنبورة، و بجوار الأنواع المتعددة من الصوامت في كلتا اللغتين.

## الكلمات المفتاحية

دراسة تقابلية، صوائت العربية و الإسبانية، تحليل أكوستيكي.