

Figura 50. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la vocal [i] seguida de [a, e, o, u] en el corpus de palabras en frases marco.

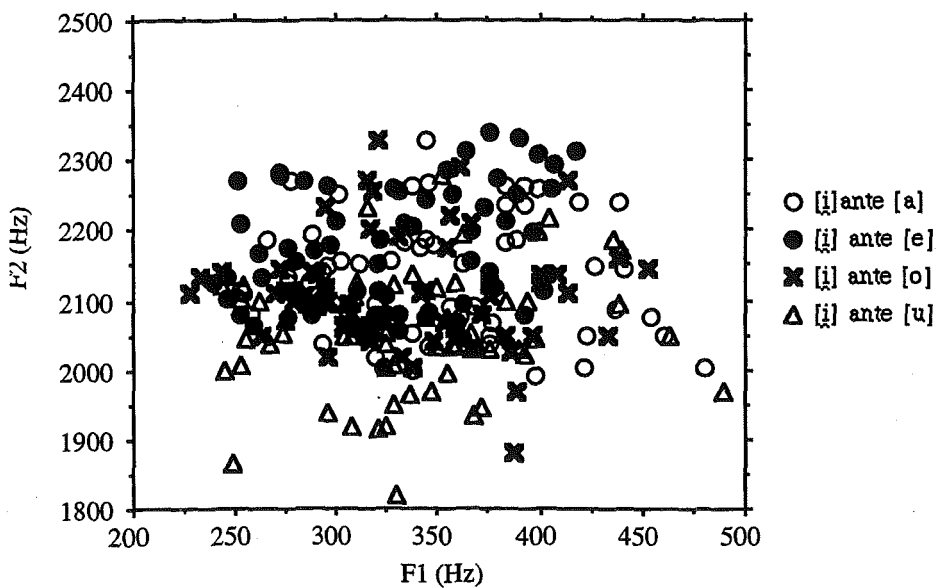


Figura 51. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la semiconsonante [j] en función de la vocal siguiente en el corpus de palabras en frases marco.

La comparación entre la vocal en entorno consonántico [u], la vocal [u] en contacto con otra vocal y la semiconsonante [ɥ] nos muestra una diferencia en los valores de frecuencia del primer formante, situado en zonas de frecuencia superiores para la semiconsonante (tabla VI). Un análisis ANOVA de un factor señala un efecto importante de la categoría sobre la frecuencia de F1 ($p=.0001$) y el test de Scheffé localiza las diferencias en el par vocal en contacto con otra vocal vs. semiconsonante. En lo que respecta al segundo formante, si bien se observa que los valores son superiores para la vocal en hiato y la semiconsonante frente a la vocal en entorno consonántico, tales diferencias no son estadísticamente significativas, según se desprende de los resultados de un test ANOVA ($p=.4651$). Las áreas de dispersión de los segmentos pueden apreciarse en la figura 52.

	VOCAL			VOCAL EN HIATO			SEMICONSONANTE		
	n	x	sd	n	x	sd	n	x	sd
F1	62	337.16	42.64	247	338.54	46.13	243	354.44	58.48
F2	62	803.89	101.33	247	837.38	172.69	243	828.89	164.9

Tabla VI. Número de casos analizados (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia del primer y segundo formantes de la vocal [u] en entorno consonántico, la vocal [u] en hiato y la semiconsonante [ɥ] en todos los entornos vocálicos y acentuales en el corpus de frases marco.

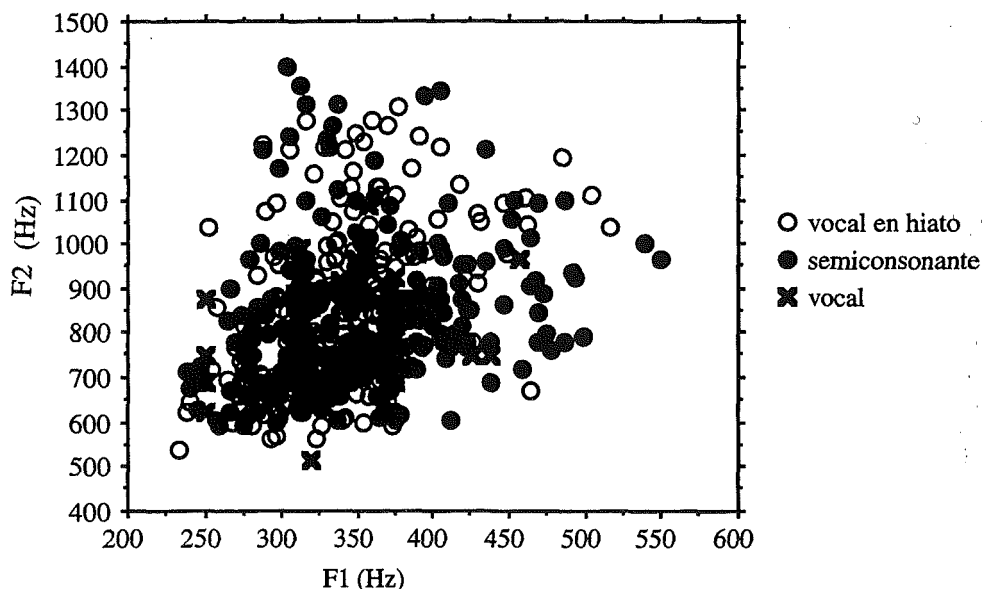


Figura 52. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la vocal [u] en entorno consonántico, la vocal [u] en contacto con otra vocal y la semiconsonante [ɯ] en el corpus de frases marco.

El efecto del acento es negligible para cualquiera de las categorías en los dos primeros formantes ($p=.1774$ y $p=.0642$ para F1 y F2 respectivamente).

Por el contrario, si se considera el timbre de la vocal diferente a [u] en el grupo vocálico, se halla un efecto consistente en las frecuencias formánticas. En el nivel del primer formante, la vocal abierta seguida de las vocales medias causan una elevación de la frecuencia, tanto de la vocal en hiato como de la semiconsonante, aunque en este último caso, de forma más acusada. En lo que se refiere al segundo formante, [u] y [ɯ] presentan valores de frecuencia superiores en contacto con las vocales anteriores. Un análisis ANOVA de un factor, en el que la variable independiente es la vocal adyacente, señala diferencias importantes en la frecuencia de F1 de la semiconsonante y de la vocal, debidas al efecto de la variable ($p=.0001$ y $p=.0123$, respectivamente). También aparecen diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de F2 de la semiconsonante y de la vocal por influencia de la vocal contigua ($p=.0001$ en ambos casos). Los desplazamientos de las áreas de [u] y de [ɯ] en función de la vocal que les sigue se aprecian en las figuras 53 y 54, y los valores medios junto a las desviaciones se exponen en la tabla VII.

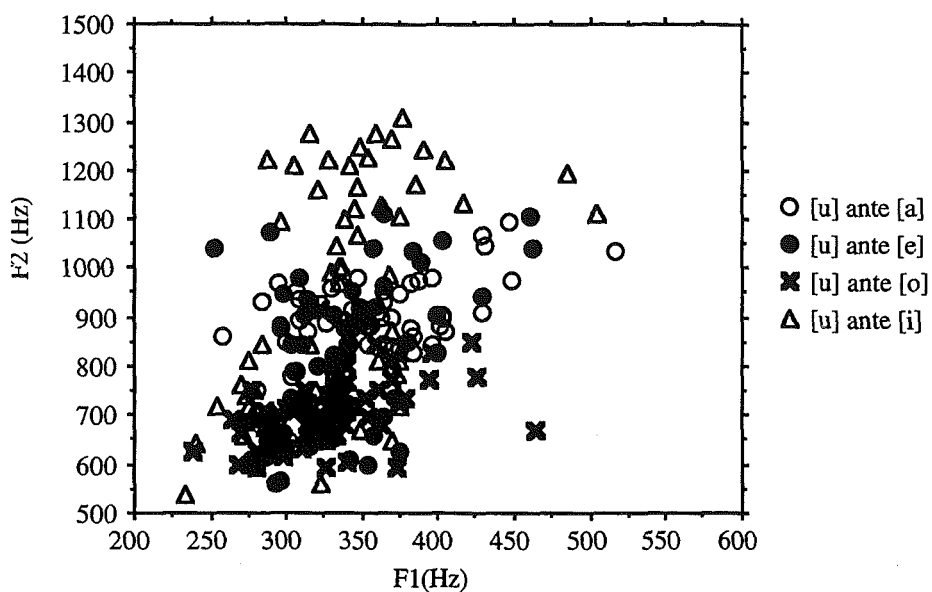


Figura 53. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la vocal [u] seguida de [a e o] en el corpus de palabras en frases marco.

		VOCAL EN HIATO			SEMICONSONANTE		
		n	x	sd	n	x	sd
_ [a]	F1	62	354.2	47.2	58	380.6	55.6
	F2	62	887	90.3	58	799	89.5
_ [e]	F1	62	336.6	41.6	62	358.6	62
	F2	62	815	153.2	62	838.2	129.1
_ [o]	F1	61	328	41.9	61	346.8	58.5
	F2	61	709.9	73.9	61	713.2	84.4
_ [i]	F1	62	333.4	50.2	62	333.2	47.6
	F2	62	935.3	232.8	62	969.3	228.8

Tabla VII. Número de casos analizados (n), valores medios (x) y desviación típica de los datos de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [u] y de la semiconsonante [ɥ] en contacto con [a e o i] en el corpus de palabras en frases marco.

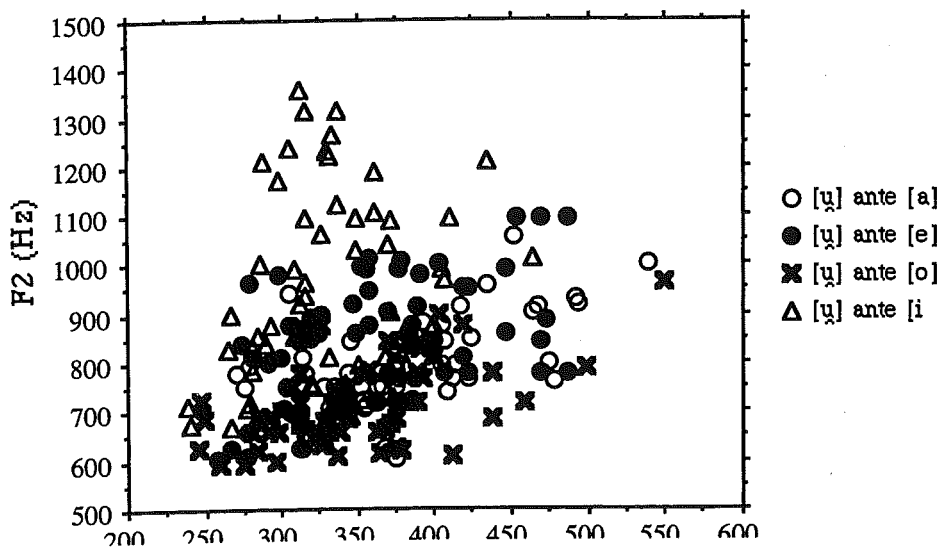


Figura 54. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la semiconsonante [ɥ] seguida de [a, e, o] en el corpus de frases marco.

A la comparación en el dominio frecuencial de las vocales [i, u] en entorno consonántico, las vocales [i, u] en contacto con otra vocal y las semiconsonantes [j, ɥ], es posible añadir las variantes aproximantes [j] y [w], dado que presentan estructura formántica definida. Con el fin de igualar contextos, en la comparación en la serie velar se tomarán únicamente los grupos [ue ui] y [ɥe ɥi], dado que [w] sólo aparece ante [e i] en el corpus de frases marco.

La consonante [j] no aparece afectada en sus frecuencias formánticas ni por el timbre de la vocal adyacente ni por el acento, lo cual podría considerarse reflejo de su carácter consonántico. Un análisis ANOVA de dos factores (*acento x vocal posterior*) no señala diferencias significativas en las frecuencias de F1 ni F2 debidas a la presencia de acento ($p=.7773$ y $p=.1879$ para F1 y F2 respectivamente) o al timbre de la vocal que sigue a la consonante ($p=.2715$ y $p=.1106$ para F1 y F2 respectivamente).

	[i]			[i]V			[i]V			[j]		
	n	x	sd	n	x	sd	n	x	sd	n	x	sd
F1	62	325.7	28.9	24	336.2	54.4	248	337.6	54.2	71	328.1	24.9
F2	62	2219.8	113.5	240	2155.0	103.6	248	2116.6	96.9	71	2124.2	130.6

Tabla VIII. Número de casos (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [i] en entorno consonántico, la vocal [i] en contacto con otra vocal, la semiconsonante [j] y la consonante [j] en el corpus de palabras en frases marco.

Si comparamos los valores medios de frecuencia del primer formante de la consonante [j] con los de la vocal en hiato [i], la vocal [i] en entorno consonántico y la semiconsonante [j] expuestos en la tabla VIII, no se aprecian diferencias importantes. Un análisis ANOVA aplicado sobre los datos confirma dicha observación ($p=.229$).

En cuanto a la frecuencia del segundo formante, la semiconsonante junto a la consonante presentan los valores más bajos, frente a la vocal en hiato y la vocal en entorno consonántico. Tales diferencias son significativas desde un punto de vista estadístico, según se desprende de un análisis ANOVA de un factor ($p=.0001$), aunque la prueba de Scheffé sitúa las diferencias únicamente en los pares *vocal en hiato vs. semiconsonante*, *vocal en hiato vs. vocal en entorno consonántico*, *semiconsonante vs. vocal en hiato*, *consonante vs. vocal en entorno consonántico*. La consonante [j], por tanto, no se diferencia de la semiconsonante ni de la vocal en hiato.

Podemos observar la distribución de los valores correspondientes a [i]C, [i]V, [j], [j] en el espacio vocálico en la figura 55.

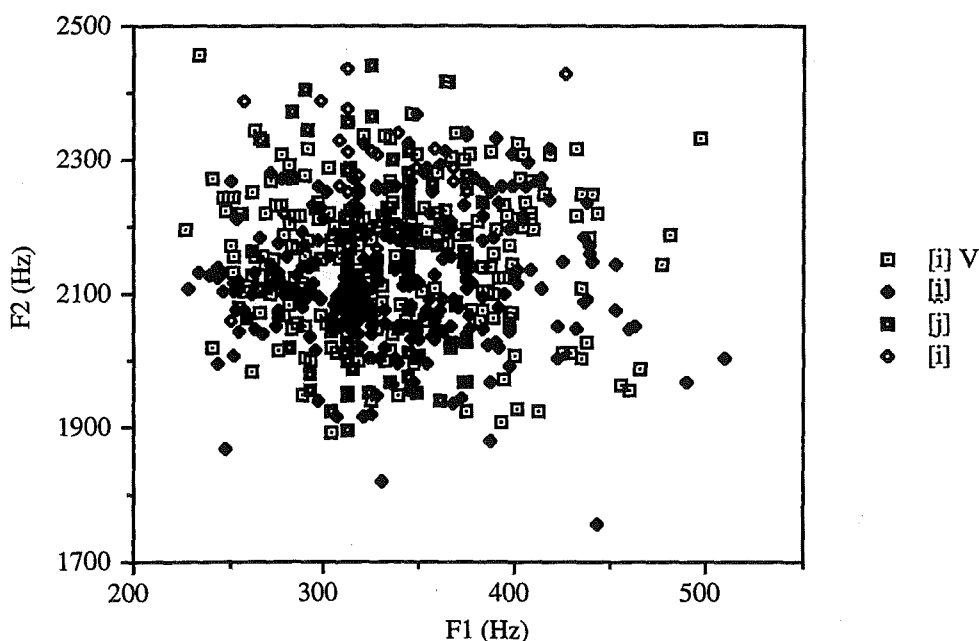


Figura 55. Valores de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [i] en entorno consonántico, la vocal [i] en hiato, la semiconsonante [j] y la consonante [j] en el corpus de frases marco.

Los valores medios de frecuencia de la vocal [u] en entorno consonántico, [u] en contacto con [e i], [ɥ] ante [e i], y [w] se exponen en la Tabla IX. Puede observarse una tendencia por parte de la vocal en hiato a presentar valores superiores de F1, mientras que la consonante muestra el valor más bajo. En cuanto a F2, la semiconsonante presenta el valor más alto seguida de la vocal en hiato y la vocal en entorno consonántico; [w], por su parte, se caracteriza por la frecuencia más baja. En la figura 56 se aprecia un desplazamiento de las áreas vocálicas en el eje vertical desde las zonas superiores ocupadas por la vocal en hiato y la semiconsonante hacia las zonas inferiores, donde se sitúan la vocal en entorno consonántico y la consonante. En cualquier caso, no hay que obviar la presencia de una gran dispersión por parte de [u] formando parte de un hiato.

La comparación de las frecuencias de los dos primeros formantes de [u] en entorno consonántico, [u] en contacto con otra vocal en hiato, [ɥ] y [w] mediante un análisis

ANOVA indica diferencias a un nivel de significación del 99% tanto para la frecuencia de F1 como para la frecuencia de F2.

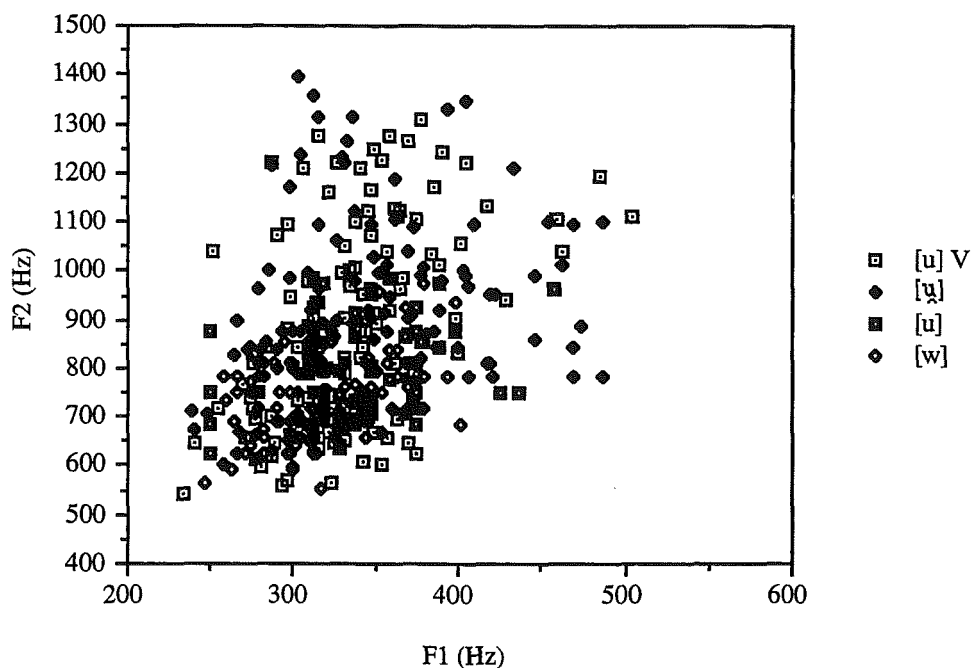


Figura 56. Valores de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [u] en entorno consonántico, la vocal [u] en contacto con otra vocal, la semiconsonante [ɥ] y la consonante [w] en el corpus de palabras en frases marco.

	[u]			[u]V			[ɥ]			[w]		
	n	x	sd	n	x	sd	n	x	sd	n	x	sd
F1	62	335.0	46.04	124	345.9	56.55	124	337.1	42.64	123	316.4	32.93
F2	62	808.2	92.66	124	875.2	205.4	124	903.7	196.4	123	739.9	93.26

Tabla IX. Número de casos (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [u] en entorno consonántico, la vocal [u] en contacto con [e i], la semiconsonante [ɥ] ante [e i] y la consonante [w] en el corpus de palabras en frases marco.

La consonante [w] presenta valores de frecuencia de F1 y de F2 inferiores a los de la vocal [u], tanto en entorno consonántico como en contacto con otra vocal, y a los de la semiconsonante [ɥ]. El descenso de F2 viene provocado por la existencia de labialización en la consonante; en cuanto a F1, parece indicar que es una realización más cerrada que el resto de variantes consideradas⁵. Podemos, pues, caracterizar a [w] como un sonido consonántico -más cerrado que el semiconsonántico, de ahí una frecuencia de F1 inferior-, y labiovelar, con un F2 situado en zonas de frecuencias muy bajas, debido al efecto conjunto de la labialización y la velarización.

4.4.1.2.2.2. *Procesos de asimilación*

Los procesos de coarticulación entre los sonidos pueden observarse tanto en una dirección regresiva como progresiva. Si bien hemos notado en el apartado previo que la vocal y semiconsonante, palatales y velares, modifican sus frecuencias formánticas en función de la vocal que les sigue, también aparece el proceso en la dirección contraria, del segmento en posición inicial hacia el siguiente elemento.

Palatalización

En lo que se refiere a la serie palatal, se advierte un claro proceso de palatalización del elemento vocálico que aparece en segunda posición en el grupo, en contacto con la semiconsonante [j] y con la vocal [i]; el grado de palatalización, sin embargo, es menor en el caso de las vocales integrantes de hiatos que de diptongos⁶. Un análisis ANOVA de un factor muestra un efecto importante del segmento precedente (vocal, semiconsonante) sobre la frecuencia del segundo formante de las vocales [a] ($p=.0001$), [e] ($p=.0001$) y [o] ($p=.0001$). En los hiatos, se manifiesta además un comportamiento diferente en función de

⁵ cf. Delattre (1948), Fant (1960), Lindblom-Sundberg (1971) para las relaciones entre parámetros articulatorios y acústicos.

⁶ cf. nota 4.

la posición del acento: en el caso de que el acento recaiga sobre la [i], la vocal siguiente está fuertemente palatalizada frente al grado menor de palatalización en el caso de que [i] sea inacentuada. Los valores medios de las realizaciones fonéticas de [a], [e], [o] en diptongos e hiatos se exponen en las tablas X, XI y XII, y el movimiento de las frecuencias formánticas puede observarse en las figuras 57, 58 y 59.

	[a]	precedida de [i]	precedida de [j]	precedida de [j]
n	57	62	62	20
x	1302	1630.02	1630.5	1654.3
sd	96.88	90.52	104	101.1

Tabla X. Número de casos (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F2 de la vocal [a] en entorno consonántico, la vocal [a] precedida de [i], de [j] y de [j] en el corpus de palabras en frases marco.

La figura 57 corresponde a la representación en el plano F1- F2 de [a] precedida de la semiconsonante [j], precedida de la vocal [i] y en entorno consonántico: obsérvese el desplazamiento en el eje vertical del área vocálica de [a] cuando está precedida de un segmento palatal, ya sea vocálico o semiconsonántico.

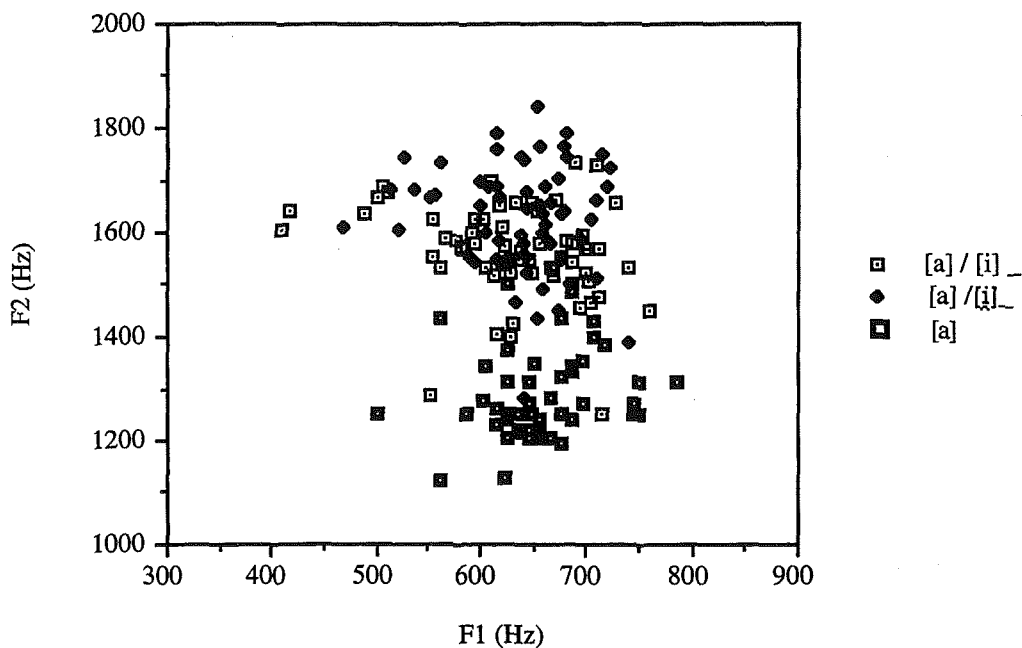


Figura 57. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la vocal [a] en entorno consonántico, precedida de la vocal [i] y precedida de la semiconsonante [i̞] en el corpus de frases marco.

Si bien el grado de desplazamiento es menor en el caso de [e], se aprecian diferencias entre las realizaciones palatalizadas, cuando la vocal está precedida de [i] o de [i̞], y la vocal en entorno consonántico.

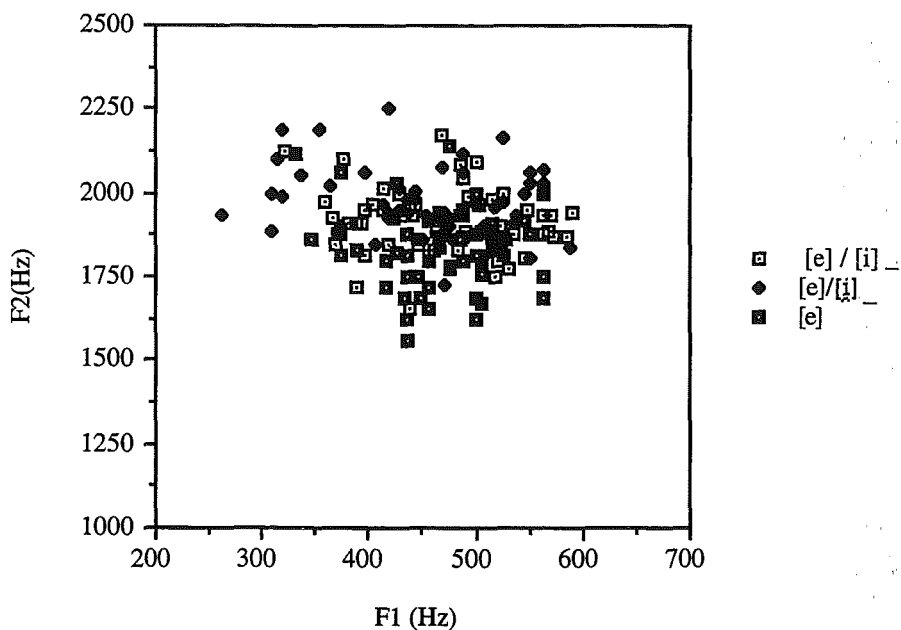


Figura 58. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la vocal [e] en entorno consonántico, precedida de la vocal [i] y precedida de la semiconsonante [j] en el corpus de palabras en frases marco.

	[e]	precedida de [i]	precedida de [j]	precedida de [j]
n	62	62	62	10
x	1820.05	1935.53	1945.66	1953.1
sd	109.47	110.09	111.79	155.38

Tabla XI. Número de casos (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F2 de la vocal [e] en entorno consonántico, la vocal [a] precedida de [i], de [j] y de [j] en el corpus de palabras en frases marco.

En cuanto a [o], las realizaciones en contacto con [i] y con [j] muestran un claro proceso de palatalización, que se evidencia en el desplazamiento de las frecuencias de F2 (v. figura 59).

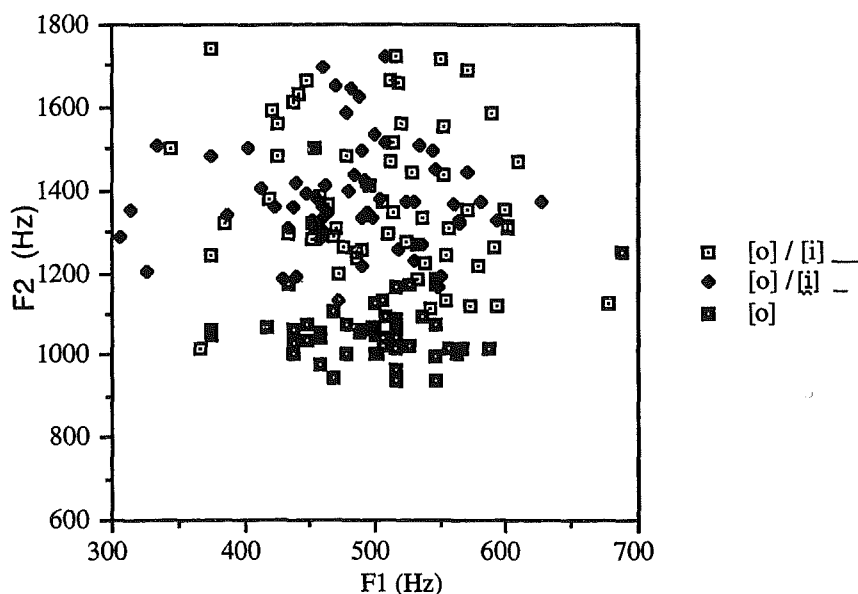


Figura 59. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la vocal [o] en entorno consonántico, precedida de la vocal [i] y precedida de la semiconsonante [j] en el corpus de palabras en frases marco.

La palatalización en el caso de la consonante [j] es equivalente a la producida por la semiconsonante [j] en las vocales [a] y [e]; únicamente en la vocal [o], la palatalización tras consonante es menor.

Con el fin de observar si las diferencias también son significativas cuando en los datos se incluyen los procedentes de vocales precedidas de consonante, se ha aplicado un análisis ANOVA de un factor, en el que la variable *categoría* tiene ahora cuatro niveles: vocal, hiato, diptongo, consonante. Las diferencias se revelan importantes para [a], [e] y [o] ($p = .0001$). En cuanto a [a], la prueba de Scheffé localiza las diferencias en los pares vocal precedida de [i] vs. vocal precedida de [j], vocal precedida de [i] vs. vocal, vocal precedida de [i] vs. vocal precedida de [j], vocal precedida de [i] vs. vocal y vocal vs. vocal precedida de [j];

únicamente las vocales precedidas de semiconsonante y de consonante son realizaciones similares en base a su frecuencia de F2, lo cual también puede observarse en la figura 60, donde los puntos correspondientes a [a] precedida de [i] y precedida de [j] ocupan aproximadamente la misma área. Por su parte, el área correspondiente a la vocal, sin contacto con ningún elemento palatal, ocupa una zona sensiblemente inferior en el eje y.

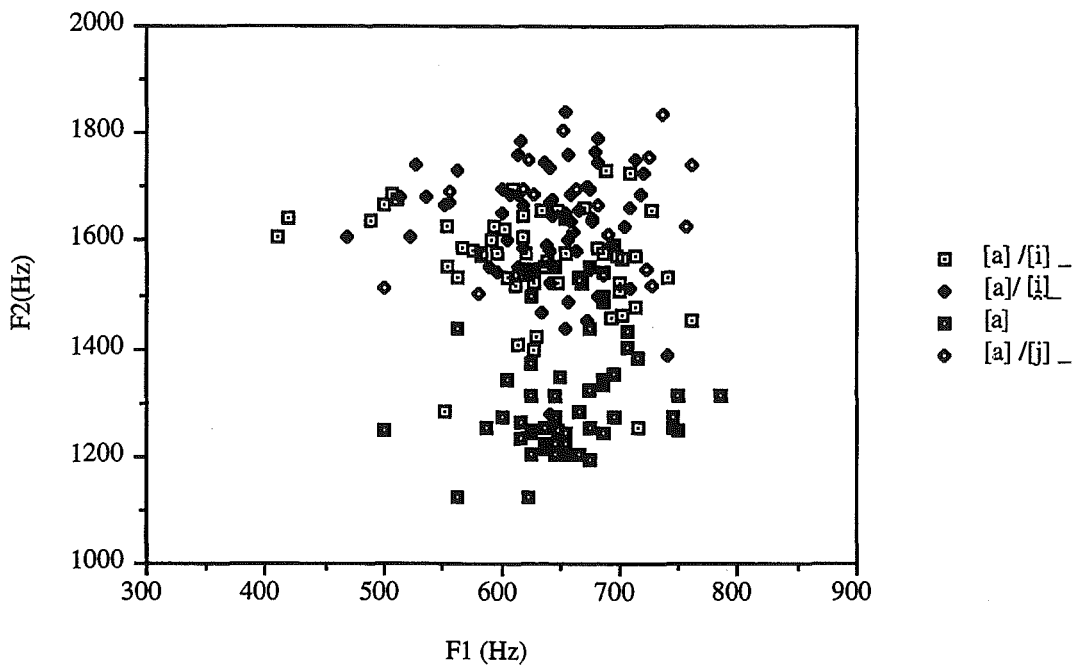


Figura 60. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la vocal [a] en entorno consonántico, precedida de la vocal [i], precedida de la semiconsonante [j] y precedida de la consonante [j] en el corpus de frases marco.

En cuanto a [e], la prueba de Scheffé sólo sitúa diferencias en los pares vocal precedida de [i] vs. vocal, vocal precedida de [j] vs. vocal y vocal vs. vocal precedida de [j]. En este caso, no se distinguen las realizaciones de [a] tras la vocal ni tras la semiconsonante ni tras la consonante. Los tres elementos palatales modifican las frecuencias de la vocal pero no hay diferencias de grado en tal influencia. Así, tenemos en la figura 61 una zona ocupada por la

vocal en entorno consonántico y en una zona superior, el resto de puntos correspondientes a las realizaciones palatalizadas.

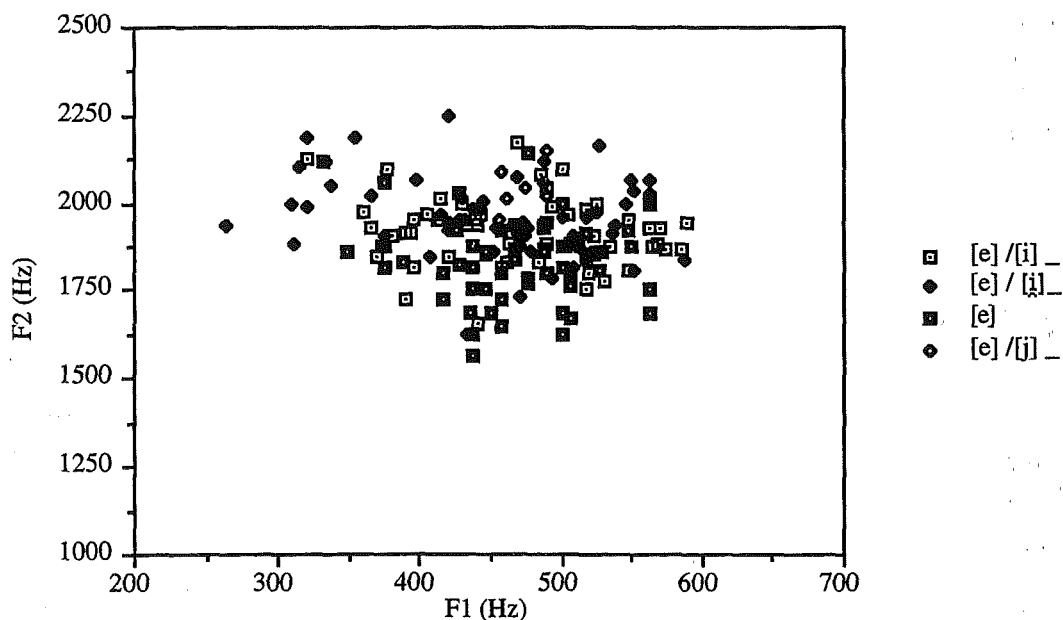


Figura 61. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la vocal [e] en entorno consonántico, precedida de la vocal [i], precedida de la semiconsonante [j] y precedida de la consonante [j] en el corpus de frases marco.

Finalmente, para [o], la prueba de Scheffé localiza diferencias entre todos los pares, a excepción del constituido por la vocal precedida de [i] frente a la vocal precedida de [j], lo cual indica que la semiconsonante y la vocal ejercen un grado de palatalización similar sobre la vocal (v. figura 62).

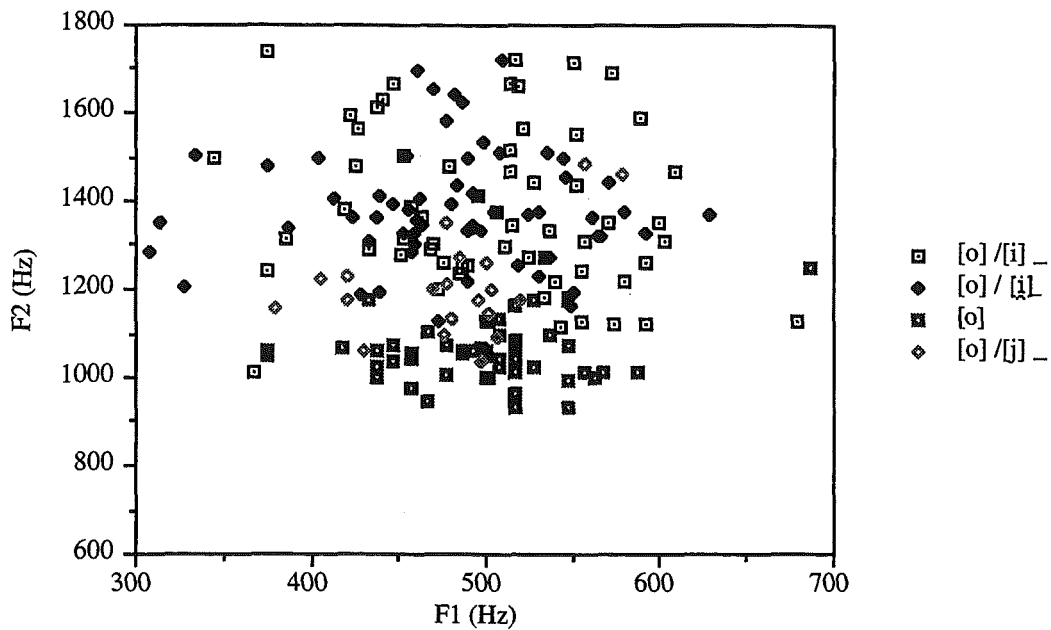


Figura 62. Valores de frecuencia de F1 y F2 de la vocal [o] en entorno consonántico, precedida de la vocal [i], precedida de la semiconsonante [j] y precedida de la consonante [j] en el corpus de palabras en frases marco.

	[o]	precedida de [i]	precedida de [j]	precedida de [j]
n	61	62	62	20
x	1059.1	1381.11	1384.6	1207.55
sd	62.84	176.27	128.61	116.68

Tabla XII. Número de casos (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F2 de la vocal [o] en entorno consonántico, la vocal [a] precedida de [i], de [j] y de [j] en el corpus de palabras en frases marco.

Velarización

En la serie velar, la influencia del segmento inicial sobre la vocal siguiente se manifiesta en forma de un descenso de la frecuencia del segundo formante.

En la figura 63 puede observarse el desplazamiento hacia abajo en el eje vertical de las áreas correspondientes a la vocal [a] integrante de un diptongo o de un hiato velar y la tabla XIII presenta los valores medios y la desviación típica de la frecuencia de la vocal [a] en entorno consonántico, precedida de [u] y de [ɯ]. Un análisis ANOVA de un factor señala diferencias estadísticamente significativas en los valores de frecuencia de F2 de los tres grupos ($p=.0322$).

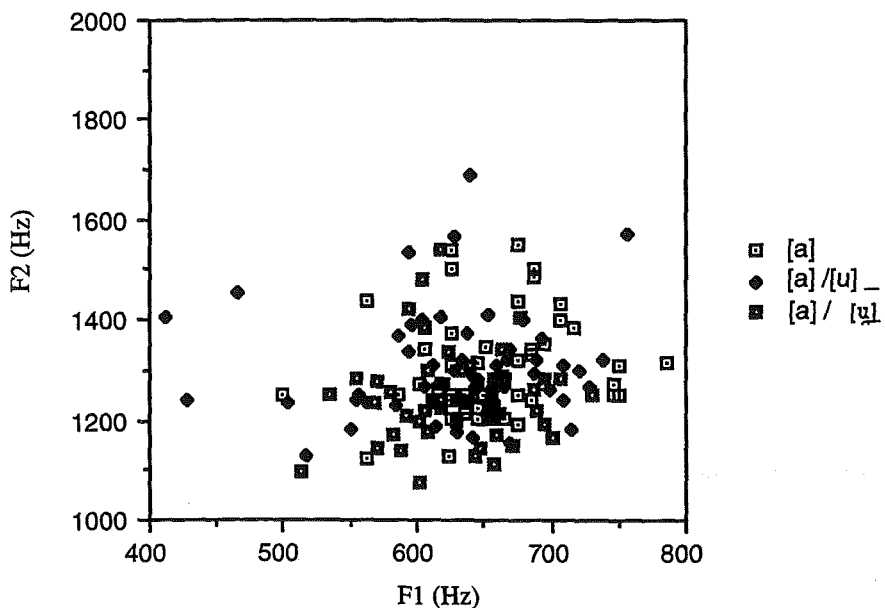


Figura 63. Valores de frecuencia de F1 y F2 de [a] en entorno consonántico, precedida de la vocal [u] y precedida de la semiconsonante [ɯ] en el corpus de frases marco.

	[a]	[a] precedida de [u]	[a] precedida de [ɥ]
n	57	62	58
x	1302	1305.33	1260.69
sd	96.87	110.51	96.61

Tabla XIII. Número de casos (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F2 de la vocal [a] en entorno consonántico, la vocal [a] precedida de [u] y de [ɥ] en el corpus de palabras en frases marco.

La vocal [e] presenta realizaciones velarizadas en contacto con un segmento velar, ya sea vocálico o semiconsonántico: el grado de velarización, sin embargo, es mayor en el caso de las vocales integrantes de un diptongo, tal como puede observarse en la tabla XV y en la figura 64.

Aparecen diferencias importantes en la frecuencia de F2 de los segmentos considerados a un nivel de significación del 99%, según se desprende de un análisis ANOVA.

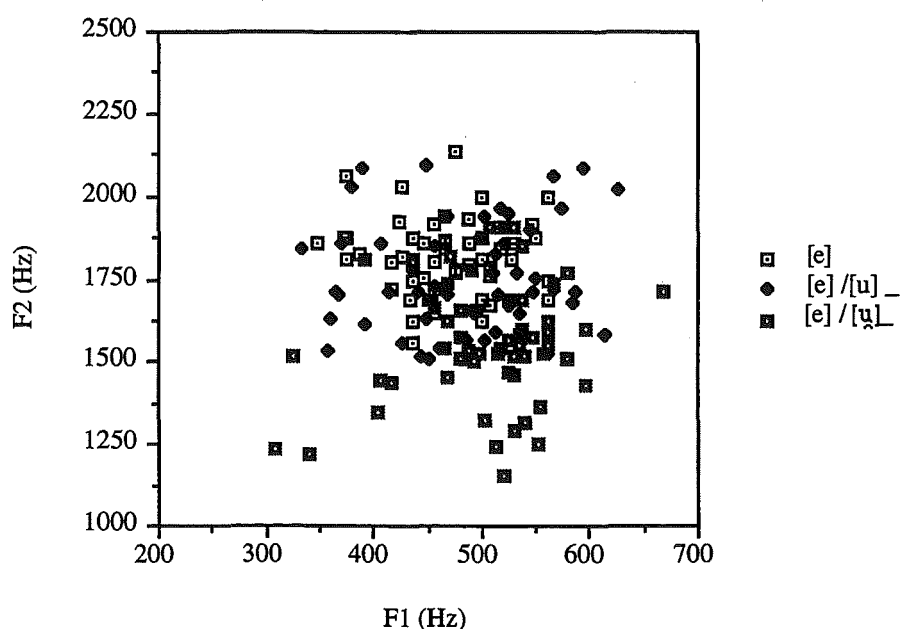


Figura 64. Valores de frecuencia de F1 y F2 de [e] en entorno consonántico, precedida de la vocal [u] y precedida de la semiconsonante [ɥ] en el corpus de frases marco.

Finalmente, la vocal [o] también sufre un proceso de acentuación de su velaridad cuando entra a formar parte de un hiato o de un diptongo, aunque en este último caso, de forma más acusada. Un análisis ANOVA señala diferencias significativas entre los parámetros considerados ($p=.0001$), aunque la prueba de Scheffé sólo localiza las diferencias en los pares vocal precedida de vocal vs. vocal precedida de semiconsonante, y vocal precedida de semiconsonante vs. vocal en entorno consonántico. Según este análisis, no se hallan diferencias importantes de realización en [o] precedida de una vocal velar frente a [o] precedida de una consonante no velar. La vocal precedida de [ɥ] presenta el valor medio de F2 más bajo (tabla XIV) y se sitúa en la zona más baja de la representación de las áreas vocálicas (v. figura 65).

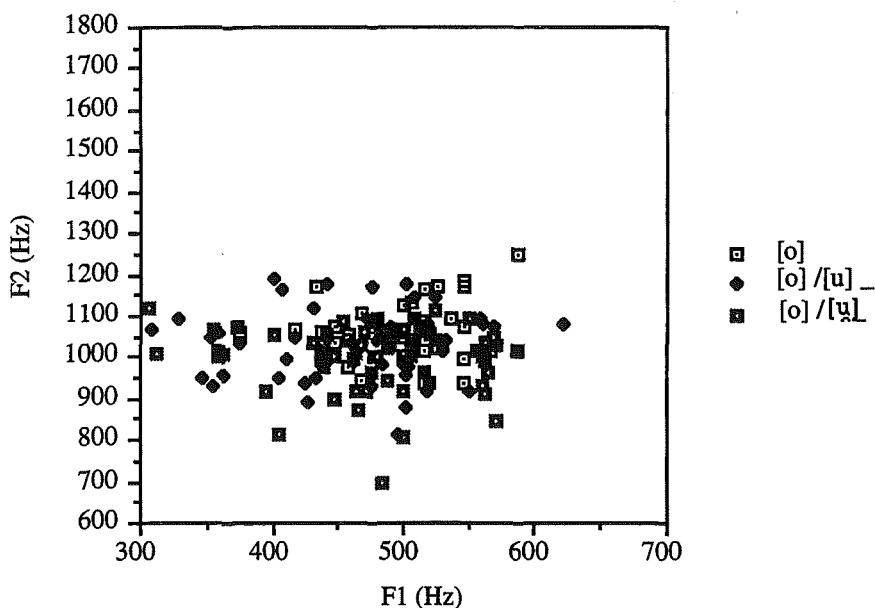


Figura 65. Valores de frecuencia de F1 y F2 de [o] en entorno consonántico, precedida de la vocal [u] y precedida de la semiconsonante [ɥ] en el corpus de palabras en frases marco.

	[o]	[o] precedida de [u]	[o] precedida de [ɯ]
n	61	61	61
x	1059.09	1035.06	991.60
sd	62.83	89.97	81.79

Tabla XIV. Número de casos (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F2 de la vocal [o] en entorno consonántico, la vocal [o] precedida de [u] y de [ɯ] en el corpus de palabras en frases marco.

En cuanto a la velarización por efecto de la consonante [w], puede observarse en la tabla XV cómo la vocal [e] precedida de [w] presenta los valores más bajos de F2, seguida de [e] precedida de [ɯ]. La consonante muestra una influencia mayor que la semiconsonante sobre la vocal adyacente, en forma de una modificación de las frecuencias formánticas.

Las diferencias observadas en la frecuencia de F2 de [e] dependiendo del segmento que le precede se revelan estadísticamente significativas en un análisis ANOVA ($p = .0001$), y la prueba de Scheffé localiza diferencias entre todos los pares. La vocal [e] modifica su frecuencia de F2 en función del segmento que la precede y así se muestra velarizada en contacto con un segmento velar, ya sea vocálico, semiconsonántico o consonántico, y a su vez, presenta diferentes grados de velarización: la vocal precedida de consonante se muestra más velarizada que la vocal precedida de semiconsonante, y ésta a su vez, más velarizada que la vocal precedida de vocal.

	[e]	precedida de [u]	precedida de [ɥ]	precedida de [w]
n	62	62	62	60
x	1821.66	1742	1547.34	1406.15
sd	107.27	165.07	173.33	149.94

Tabla XV. Número de casos (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F2 de la vocal [e] en entorno consonántico, la vocal [e] precedida de [u], de [ɥ] y de [w] en el corpus de palabras en frases marco.

Resumen

En resumen, el elemento semiconsonántico, presenta una mayor tendencia a la dispersión y un desplazamiento de los dos primeros formantes con respecto a la vocal en hiato y la vocal en contexto consonántico. El desplazamiento formántico se traduce en una elevación de F1 y un descenso de F2 en el caso de los grupos con [i] y en una elevación de F1 y de F2 en el caso de los grupos con [u].

La consonante velar, por su parte, muestra un comportamiento diferenciado frente a la semiconsonante y a la vocal. Las frecuencias de F1 y de F2 de la consonante se sitúan en zonas inferiores, evidenciando una realización cerrada y labiovelar.

Por otro lado, el efecto de coarticulación sobre la vocal adyacente es más importante en el caso de la consonante que en el resto de segmentos. Las vocales contiguas a [w] presentan un grado mayor de velarización que las adyacentes a [ɥ] o [u].

4.4.1.3. SEMICONSONANTE vs. SEMIVOCAL

En este apartado, el principal objetivo es determinar si existe alguna base acústica que fundamente la distinción terminológica entre semivocal y semiconsonante, de larga tradición en los estudios hispánicos. La búsqueda de indicios acústicos se llevará a cabo en los dominios del tiempo y de la frecuencia.

4.4.1.3.1. PARÁMETROS TEMPORALES

4.4.1.3.1.1. *Diptongo decreciente vs. diptongo creciente*

Si tomamos en conjunto la duración global de los diptongos, se pone de manifiesto que los diptongos crecientes tienden a presentar una duración mayor que los decrecientes cuando interviene el elemento palatal, mientras que cuando aparece el elemento velar se da la situación contraria: los diptongos decrecientes muestran duraciones superiores a los crecientes -v. figura 66-. Un análisis ANOVA de un factor señala diferencias significativas entre las duraciones de los grupos considerados, tanto para los diptongos palatales ($p=.0073$) como para los velares ($p=.0001$).

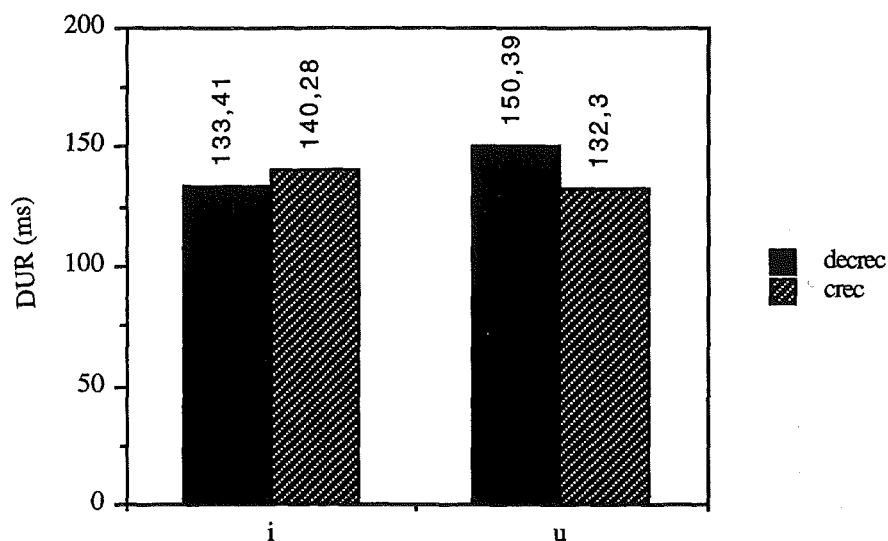


Figura 66. Valores medios de duración de los diptongos palatales y velares, crecientes y decrecientes, en el corpus de palabras en frases marco.

Atendiendo al timbre de la vocal silábica del diptongo, se aprecia una mayor duración del diptongo creciente frente al decreciente para todas las combinaciones vocálicas, aunque las diferencias sólo son relevantes desde un punto de vista estadístico para el par [i̯a] vs. [a̯i] ($p=.0001$), y para [i̯e] vs. [e̯i] ($p=.5876$), [i̯o] vs. [o̯i] ($p=.4867$), [i̯u] vs. [u̯i] ($p=.4027$). En el caso de la comparación [i̯u] - [u̯i], la relación observada no se mantiene dado que el segundo grupo exhibe una mayor duración (v. figura 67).

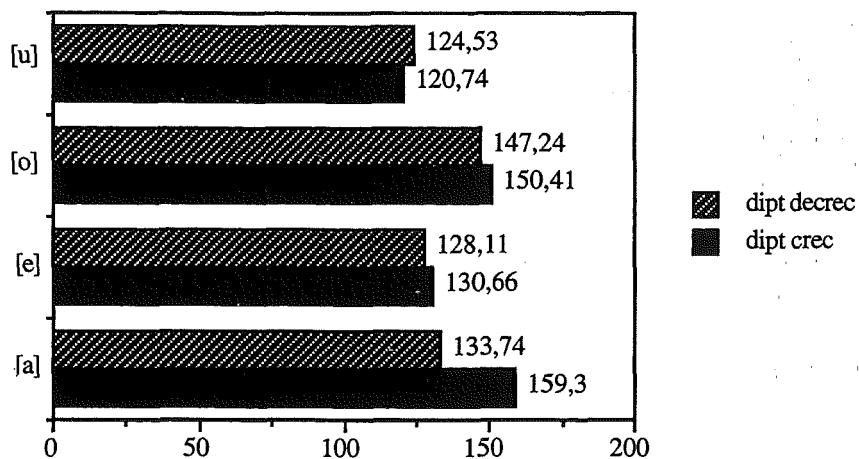


Figura 67. Valores de duración de los diptongos [ia] vs. [ai], [ie] vs. [ei], [io] vs. [oi], [iu] vs. [ui] en el corpus de palabras en frases marco.

En cuanto a los diptongos velares, los diptongos decrecientes muestran duraciones superiores a las de los crecientes, en todos los entornos vocálicos, excepto en [i], tal como puede apreciarse en la figura 68. Nuevamente, la comparación [ui] vs [iu] apunta a una mayor duración del primer grupo, aunque las diferencias no se manifiestan importantes desde un punto de vista estadístico ($p=.4027$). Un análisis ANOVA de un factor muestra diferencias a un nivel de significación del 99% en los pares [ua] vs. [au], [ue] vs. [eu], [uo] vs. [ou].

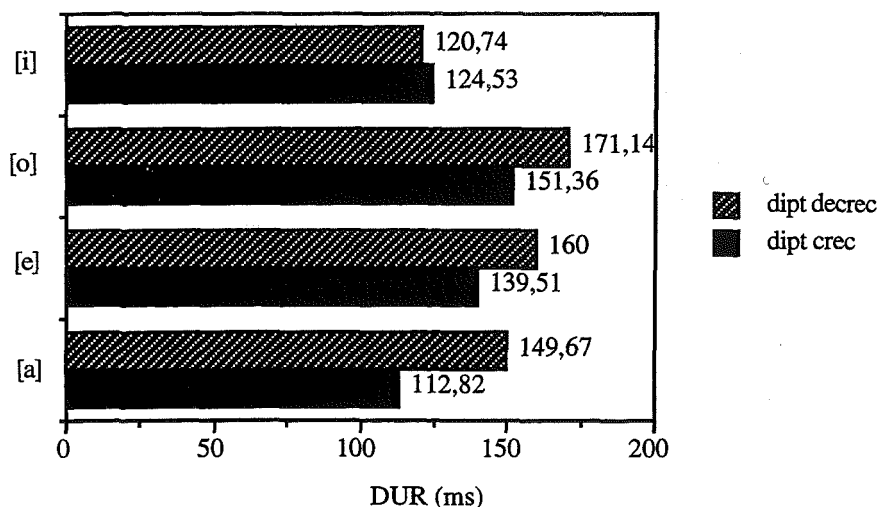


Figura 68. Valores de duración de los diptongos [ɥa] vs. [aɥ], [ɥe] vs. [eɥ], [ɥo] vs. [oɥ], [ɥi] vs. [iɥ] en el corpus de palabras en frases marco.

El comportamiento temporal de las combinaciones de dos vocales altas en diptongo inclina a considerar a [ui] como diptongo en el que [i] es semivocal y a [iu] como diptongo en el que [i] es semiconsonante. De este modo, el par [iu] vs. [ɥi] respetaría las tendencias que exhibe el resto de combinaciones: [ui] presenta mayor duración que [iu], ajustándose a lo observado para los diptongos velares, de mayor duración cuando [ɥ] es semivocal. Sin embargo, las diferencias de duración no son suficientes para discriminar entre los dos grupos, según se desprende de un análisis ANOVA ($p=.4027$).

En cuanto al efecto de la vocal que forma parte del grupo, se observan las siguientes gradaciones, expuestas en las figuras 69 y 70: en los diptongos palatales, una mayor duración de [ia] seguido de [io] y [ie] frente a una mayor duración de [oi] seguido de [ai] y [ei], y en los diptongos velares, una mayor duración de [uo] seguido de [ue] y [ua] frente a una mayor duración de [ou] seguido de [eu] y [au].

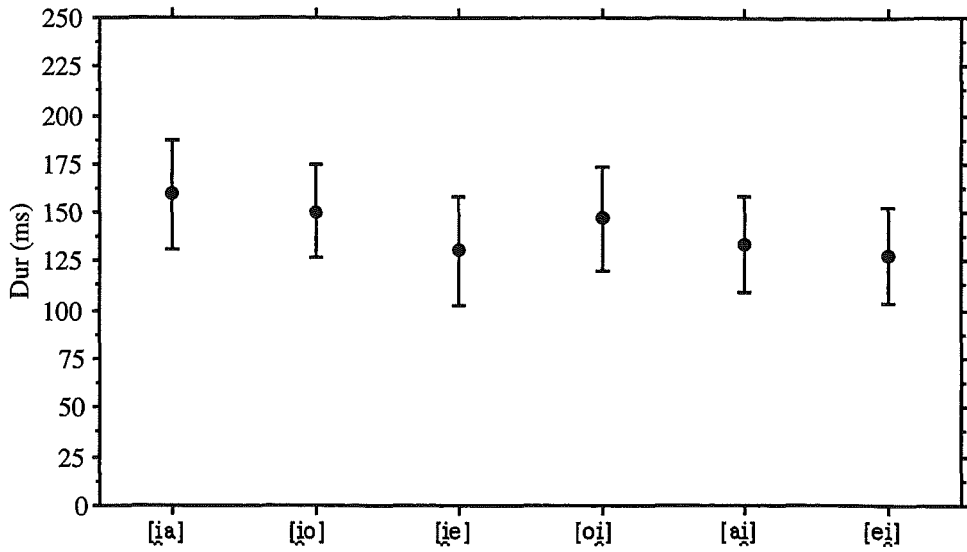


Figura 69. Representación de los valores medios (\bar{x}) \pm 1 desviación típica de los datos de duración de los diptongos [i̲a], [i̲o], [i̲e], [a̲i], [o̲i], [e̲i] en el corpus de palabras en frases marco.

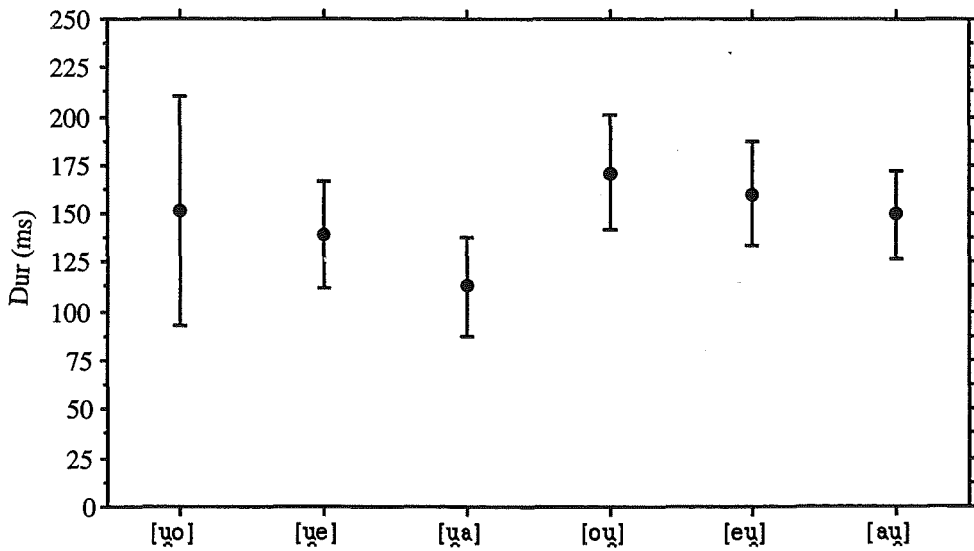


Figura 70. Representación de los valores medios (\bar{x}) y desviación típica de los datos de duración de los diptongos [u̲a], [u̲o], [u̲e], [a̲u], [o̲u], [e̲u] en el corpus de palabras en frases marco.

4.4.1.3.1.2. Semivocal vs. Semiconsonante

Semivocales y semiconsonantes presentan en el ámbito temporal un comportamiento diferenciado: tanto [i̯] como [u̯] prevocálicas son más largas que [i̯], [u̯] postvocálicas (v. figura 66). Un análisis ANOVA confirma desde el punto de vista estadístico la pertenencia a distintas poblaciones con una probabilidad de error en la clasificación del 1 por mil.

Tal diferencia de duración se da independientemente de la vocal adyacente. Puede apreciarse en las figuras 71 y 72 que el elemento semiconsonántico presenta en todas las combinaciones vocálicas una duración mayor que el elemento semivocálico.

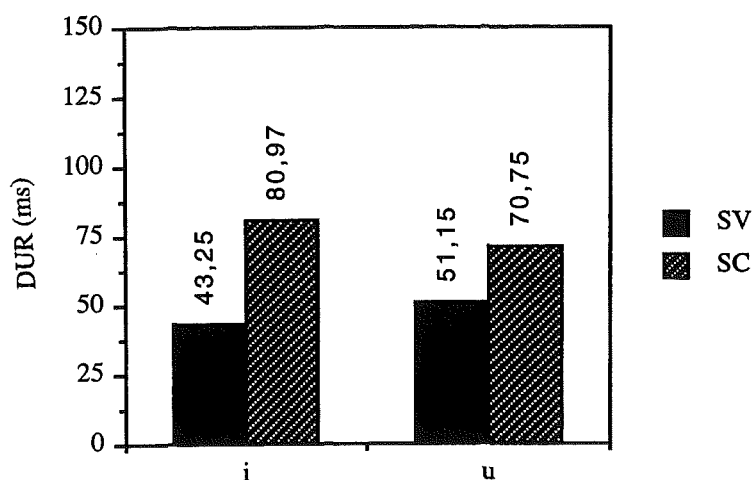


Figura 71. Valores medios de duración de [i̯] y [u̯] semivocales frente a sus correspondientes semiconsonantes en el corpus de palabras en frases marco.

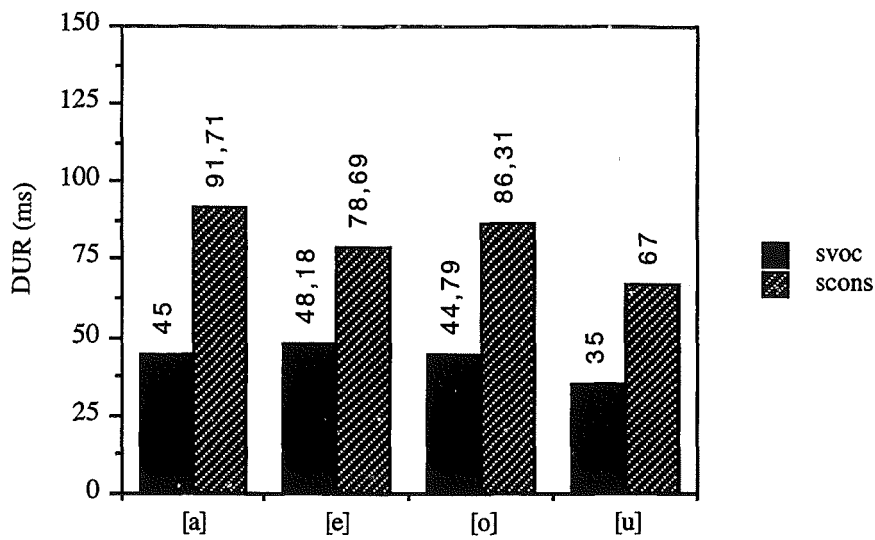


Figura 72. Valores medios de duración de [i] prevocálica frente a [i] postvocálica en los grupos [ia] vs. [ai], [ie] vs. [ei], [io] vs. [oi], [iu] vs. [ui] en el corpus de palabras en frases marco

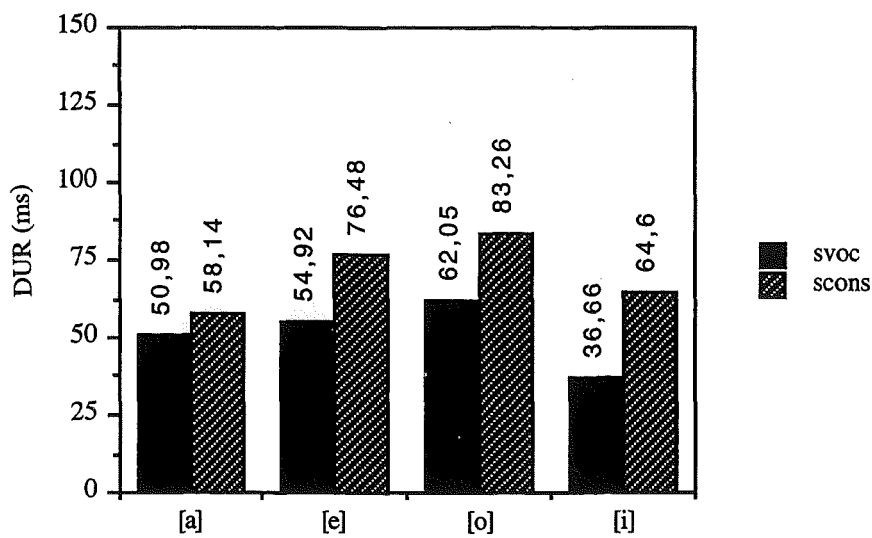


Figura 73. Valores medios de duración de [ɨ] prevocálica frente a [ɨ] postvocálica en los diptongos [ɨa] vs. [aɨ], [ɨe] vs. [eɨ], [ɨo] vs [ou], [ɨi] vs. [iɨ] del corpus de palabras en frases marco.

En cuanto al efecto del acento, semivocales y semiconsonantes velares, así como semiconsonantes palatales muestran duraciones mayores en sílabas acentuadas, pero en lo que se refiere a la semivocal palatal, hallamos una duración mayor cuando aparece en un contexto inacentuado (v. figura 74). La diferencia de duración entre semivocales y semiconsonantes en posición acentuada o inacentuada se revela estadísticamente significativa en un análisis ANOVA de dos factores (*categoría x acento*) para la serie velar ($p=.0001$) y aunque a un grado menor de significación para la serie palatal ($p=.0478$); en ambos casos, sin embargo, la diferencia debida a la categoría (semivocal o semiconsonante) es importante ($p=.0001$). En la comparación entre [j] prevocálica y postvocálica, en posición tónica y átona, aparece un efecto de interacción entre las variables ($p=.0001$), en el sentido de que la semivocal presenta una duración mayor en contexto inacentuado frente a la semiconsonante que muestra el comportamiento inverso.

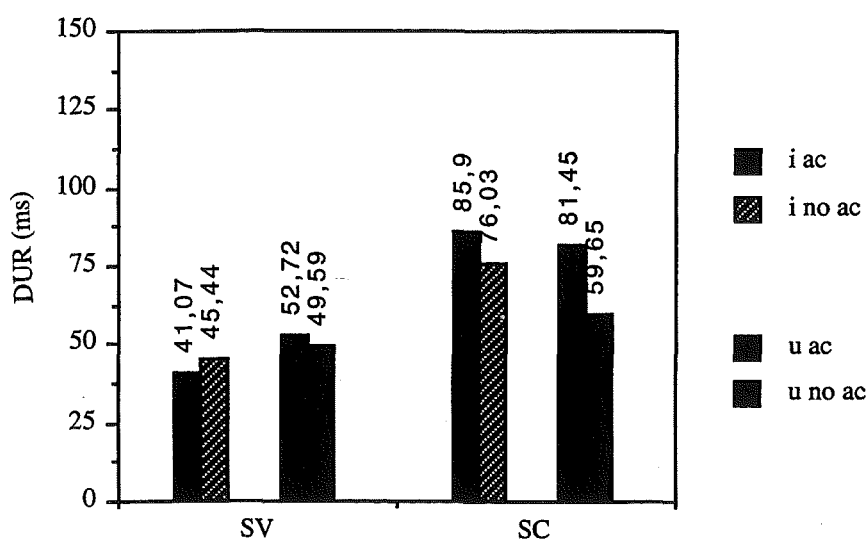


Figura 74. Valores medios de duración de [j] y [ɥ], semivocales y semiconsonantes, en diptongos acentuados e inacentuados del corpus de palabras en frases marco.

Si consideramos la vocal adyacente, hallamos la misma relación presencia de acento y alargamiento del segmento en lo que se refiere a la semiconsonante pero no en cuanto a la semivocal (v. figura 75 y 76). La semivocal [i̯] precedida de [e] presenta una mayor duración en la sílaba átona frente a la correspondiente tónica; la misma situación se da para la semivocal [i̯] precedida de [o] y para la semivocal [u̯] precedida de [a].

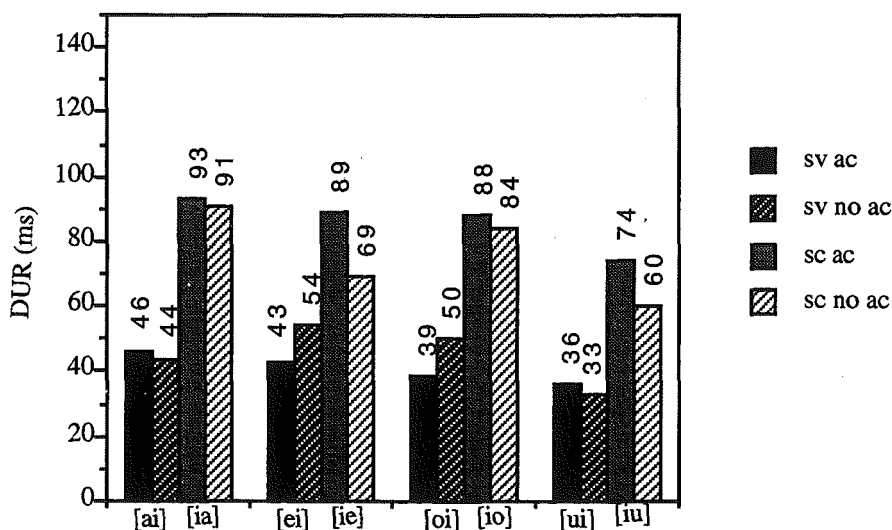


Figura 75. Datos de duración de [i̯] prevocálica frente a [i̯] postvocálica en los grupos [ia] vs. [aᵢ], [ie] vs. [eᵢ], [io] vs. [oᵢ], [iu] vs. [uᵢ] en sílabas acentuadas e inacentuadas del corpus de palabras en frases marco.

Un análisis ANOVA de dos factores (*categoría x acento*) señala diferencias significativas debidas al efecto de la categoría en la duración de la semiconsonante frente a la de la semivocal en [ia] vs. [aᵢ] ($p = .0001$), [ie] vs. [eᵢ] ($p = .0001$), [io] vs. [oᵢ] ($p = .0001$), [ua] vs. [aᵤ] ($p = .0003$), [ue] vs. [eᵤ] ($p = .0001$), [uo] vs. [oᵤ] ($p = .0001$); el efecto del acento se manifiesta importante únicamente en el par [iu] vs. [uᵢ] ($p = .0073$).

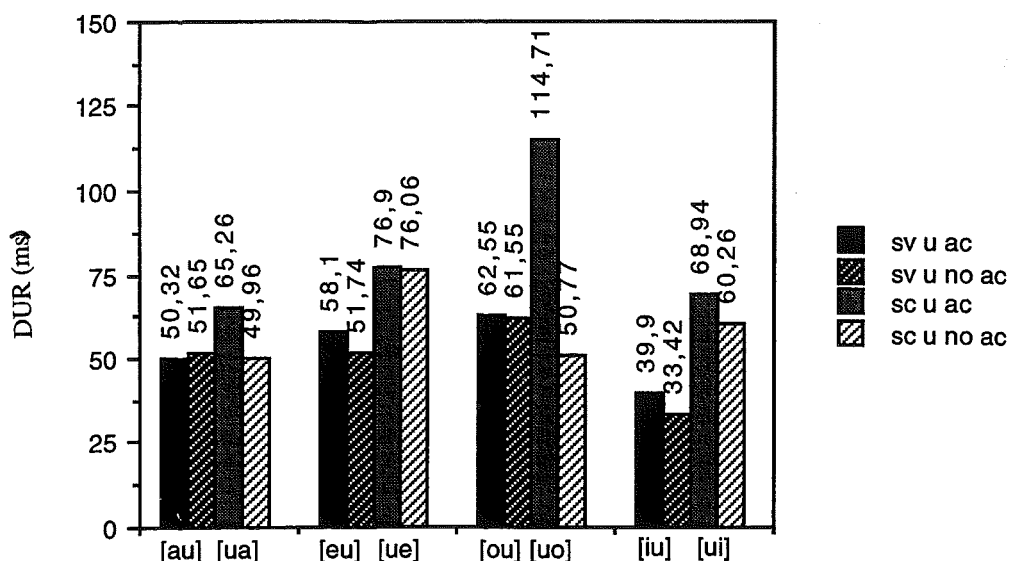


Figura 76. Datos de duración de [ɥ] prevocálica frente a [ɥ] postvocálica en los diptongos [ɥa] vs. [aɥ], [ɥe] vs. [eɥ], [ɥo] vs [oɥ], [ɥi] vs. [iɥ] en sílabas acentuadas e inacentuadas en el corpus de palabras en frases marco.

Concluyendo, semivocales y semiconsonantes presentan un comportamiento duracional diferente, pero motivado no tanto por una diferencia intrínseca de las entidades como por la posición en el grupo vocálico: el elemento que aparece en posición inicial, ya sea silábico o asilábico, exhibe mayor duración que el elemento que aparece en posición final. La mayor duración de [i] y de [u] iniciales en los diptongos [iu], [ui], respectivamente, no permite, por tanto, decidir sobre el carácter silábico del primer o del segundo elemento. Sin embargo, si consideramos la duración global del grupo aparecen indicios que permiten relacionar a [ui] con los diptongos decrecientes, de tal forma que el núcleo vocálico sería [u].

4.4.1.3.2. PARÁMETROS FRECUENCIALES

4.4.1.3.2.1. Semivocal vs. Semiconsonante

Tal como se expondrá a continuación, en el dominio de la frecuencia, hallamos diferencias entre semiconsonante y semivocal.

En todos los diptongos palatales, la semivocal presenta un valor más elevado del primer formante y un valor más bajo del segundo formante que la semiconsonante. La tabla XV presenta los valores medios y las desviaciones típicas correspondientes a los dos primeros formantes de [i] prevocálica y postvocálica; por su parte, la figura 77 ofrece la representación de las frecuencias de los dos primeros formantes de [i] semivocal y semiconsonante. Puede observarse que la semivocal presenta una área de dispersión mayor que la semiconsonante, reflejo de una influencia más importante de la vocal precedente, además de un desplazamiento del segundo formante hacia zonas centrales del espacio vocálico.

	[i]V			V [i]		
	n	x	sd	n	x	sd
F1	248	337.07	56.07	248	389.8	74.50
F2	248	2113.74	121.31	248	2000.5	227.41

Tabla XVI. Número de casos (n), valores medios (x) y desviación típica de los datos de frecuencia de F1 y de F2 de [i] prevocálica y postvocálica en el corpus de frases marco.

Con el fin de observar si las diferencias observadas entre las frecuencias formánticas de [j] prevocálica frente a [j] postvocálica son discriminantes entre los segmentos, se aplica sobre los datos un análisis ANOVA de un factor, que señala diferencias importantes a un nivel de significación del 99% tanto en la frecuencia de F1 como en la frecuencia de F2.

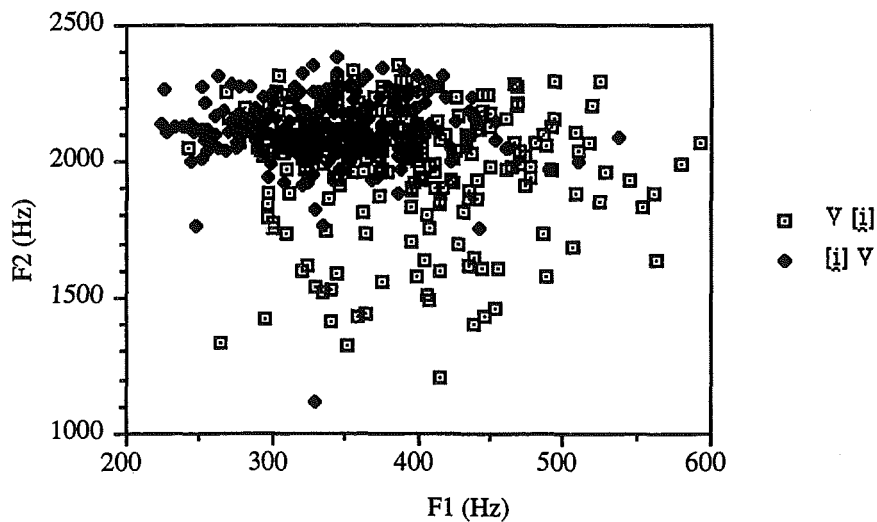


Figura 77. Valores frecuenciales de los dos primeros formantes de la semivocal y la semiconsonante palatales en todos los contextos vocálicos en frases marco.

Los valores de frecuencias formánticas, sin embargo, también dependen de la vocal silábica del diptongo. Un análisis ANOVA de 2 factores (*grupo x categoría*) muestra un efecto importante del grupo en los valores de frecuencia de los dos primeros formantes ($p=.0001$ para F1 y F2). Teniendo en cuenta la vocal que precede a [j], hallamos las siguientes gradaciones: valor más alto de F1 cuando le precede [a], [o] y [e], sucesivamente y un valor más elevado de F2 cuando le precede [o], [a] y [e]; en cuanto a la vocal que sigue a [j], aparece un valor más alto de F1 en la semiconsonante seguida de [a] y un valor más elevado de F2 seguida de [e] (v. figura 78).

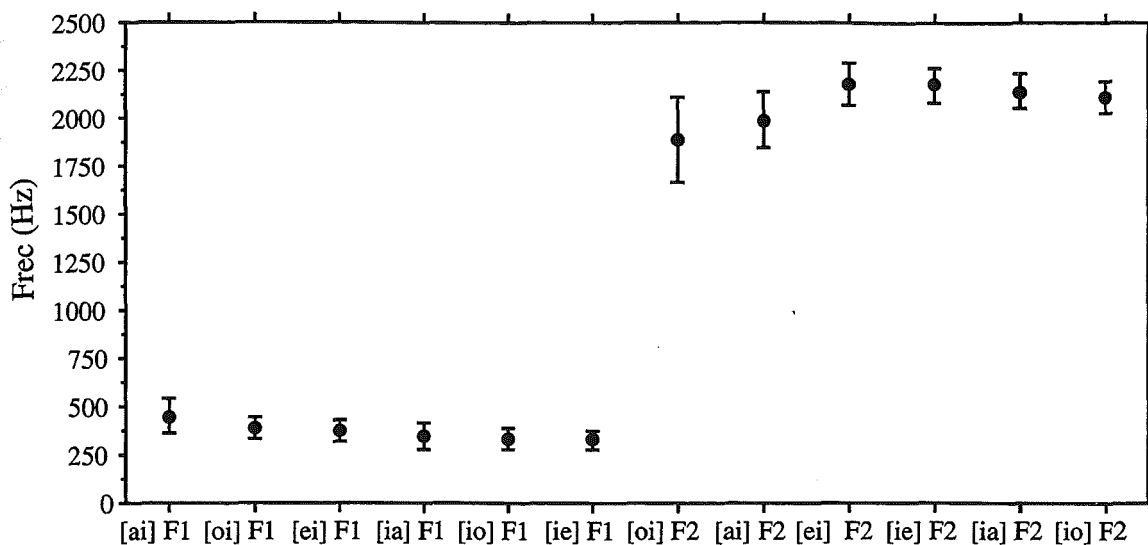


Figura 78. Representación de los valores medios ($\bar{x} \pm 1$ desviación típica) de los datos de frecuencia de F1 y F2 de la semiconsonante [j] y la semivocal [ɨ] en función de la vocal adyacente.

Si tenemos en cuenta la vocal adyacente a la semivocal y a la semiconsonante, un análisis ANOVA de un factor señala diferencias al nivel de significación del 99% en la comparación de [ja] vs. [aj], [je] vs. [ej], [jo] vs. [oj]. Por otro lado, el valor de frecuencia del segundo formante de [j] prevocálica es más elevado que el de [j] postvocálica en [ja] vs. [aj] ($p=.0001$), [jo] vs. [oj] ($p=.0001$) y no aparecen diferencias en [je] vs [ej] ($p=.781$)

Por su parte, la semivocal velar presenta un área de dispersión mayor que la semiconsonante tanto en el eje vertical como en el horizontal, indicio de la presencia de una mayor coarticulación en el elemento asilábico cuando aparece en posición postvocálica que cuando aparece en posición prevocálica (v. figura 79). Además en la tabla XVII puede observarse cómo tanto el valor de F1 como el de F2 de la semivocal presentan valores superiores a los de la semiconsonante. Un análisis ANOVA establece como estadísticamente significativas las diferencias observadas tanto en lo que se refiere a la frecuencia de F1 como a la frecuencia de F2 ($p=.0001$).

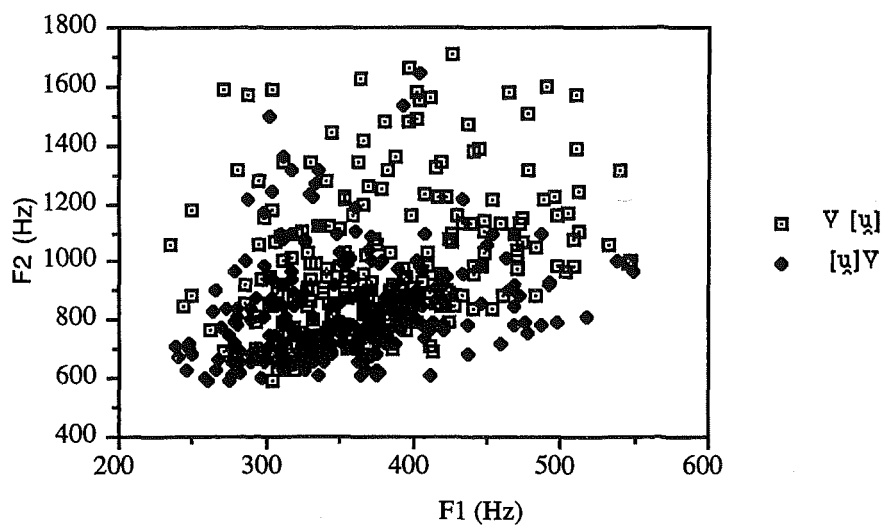


Figura 79. Valores frecuenciales de los dos primeros formantes de la semiconsonante y semivocal velares en todos los contextos vocálicos en el corpus de palabras en frases marco.

	[ɰ] V			V [ɰ]		
	n	x	sd	n	x	sd
F1	243	354.44	58.48	248	378.78	64.98
F2	243	828.89	164.9	248	989.88	245.37

Tabla XVII. Número de casos analizados en el corpus de palabras en frases marco (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F1 y F2 de [ɰ] pre- y post-vocálicas.

En cuanto a la influencia de la vocal silábica sobre las frecuencias de F1 y de F2, hallamos las siguientes gradaciones, expuestas en la figura 80: por un lado, un valor más alto de F1 en [ɥ] precedida de [a], [e] y [o] sucesivamente y valor más elevado de F2 cuando le precede [o], y por otro lado, un valor más alto de F1 en [ɥ] seguida de [a], [e] y [o] sucesivamente y un valor más elevado de F2 si le sigue [o].

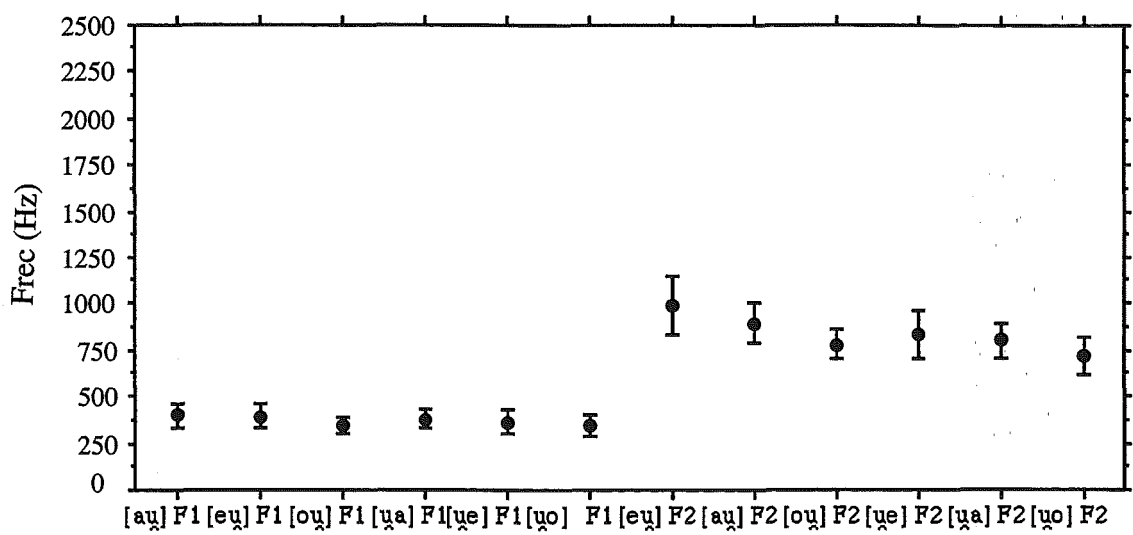


Figura 80. Representación de los valores medios (\bar{x}) \pm 1 desviación típica de los datos de frecuencia de F1 y F2 de la semiconsonante [ɥ] y la semivocal [y] en función de la vocal adyacente.

El primer formante de la semivocal tiene valores más altos que el de la semiconsonante cuando la vocal adyacente es [a] o [e] pero las diferencias son relevantes desde un punto de vista estadístico sólo para el par [ɥe] vs. [eɥ] ($p=.0059$). En el caso de la semiconsonante y semivocal en contacto con [o], no aparecen diferencias.

En cuanto al segundo formante, la semivocal presenta valores frecuenciales más altos que la semiconsonante tanto en combinación con [a] como con [e] y [o] a un nivel de significación del 99%.

		INICIAL			FINAL		
		n	x	sd	n	x	sd
[i]	F1	62	339.80	56.83	62	342.11	45.67
	F2	62	2027.64	157.15	62	1940.50	275.2
[u]	F1	62	333.22	47.63	62	381.22	72.31
	F2	62	967.71	239.61	62	1294.59	222.93

Tabla XVIII. Número de casos analizados (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F1 y de F2 de [i] y de [u] en los grupos [iu] y [ui].

Los grupos [iu], [ui] merecen consideración aparte. El elemento anterior presenta diferencias importantes en el nivel de F2 dependiendo de la posición: en posición inicial del grupo, el valor de F2 es más alto que en posición final del grupo, indicando la presencia de un proceso de coarticulación de izquierda a derecha (v. tabla XVIII). Un análisis ANOVA de un factor (*categoría*) señala diferencias significativas ($p = .0323$). El elemento posterior por su parte, muestra diferencias tanto en el primer como en el segundo formante; en posición inicial del grupo, los dos primeros formantes presentan valores de frecuencia más altos que en posición final del grupo (v. tabla XVIII), y tales diferencias son relevantes desde un punto de vista estadístico ($p = .0001$ en ambos casos). En este caso, el mantenimiento de las frecuencias de F1 y de F2 características de la vocal [u] en posición final del grupo indica que en el diptongo [iu], [u] es el núcleo: la silabicidad se manifiesta en forma de una resistencia a la coarticulación.

4.4.1.3.2.2. Procesos de asimilación

En lo que respecta al proceso de palatalización que muestran las vocales en contacto con una semiconsonante o una semivocal, se da un grado mayor de palatalización de la vocal precedida por una semiconsonante que seguida de una semivocal. El valor de F2 en [a], [e], [o] es más elevado en un diptongo creciente que en un diptongo decreciente (v. tabla XIX).

La figura 81 corresponde a la representación de las áreas de la vocal [a] precedida por [i], seguida de [i] y en entorno consonántico. Puede observarse como [a] precedida por [i] muestra un desplazamiento en el eje horizontal, mientras que los puntos correspondientes a las realizaciones de [a] seguida de [i] se distribuyen a lo largo del espacio vocálico ocupado por [a] precedida de [i] y por [a] en entorno consonántico. Se observa, por tanto, un fuerte proceso de palatalización de [a] cuando forma parte de un diptongo creciente frente a una tendencia a la dispersión, incluyendo realizaciones palatalizadas y no palatalizadas, cuando es el núcleo de un diptongo decreciente.

Un análisis ANOVA de un factor muestra diferencias en los valores de frecuencia de F2 para los grupos considerados ($p=.0001$).

	precedida de [i]			seguida de [i]		
	n	x	sd	n	x	sd
[a]	62	1630.50	104.40	62	1421.53	180.81
[e]	62	1945.66	111.78	62	1842.90	110.00
[o]	62	1384.50	128.60	62	996.50	95.10

Tabla XIX. Número de casos analizados (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F2 de las vocales [a], [e], [o] precedidas y seguidas de [i] en el corpus de palabras en frases marco.

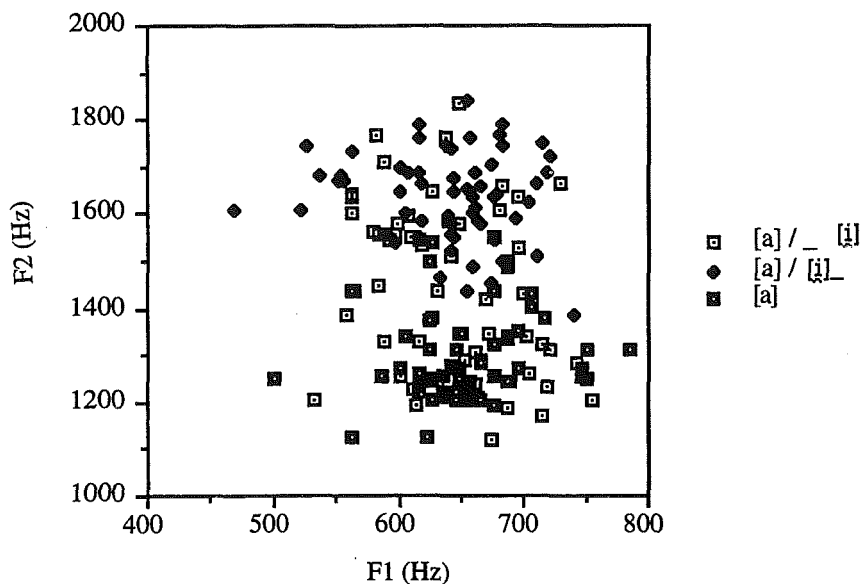


Figura 81. Valores de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [a] en entorno consonántico, precedida de la semiconsonante [i] y ante la semivocal [i], en el corpus de palabras en frases marco.

En cuanto a [e], se advierte una mayor palatalización en contacto con la semiconsonante que en contacto con la semivocal, a partir de los valores medios de F2 de la vocal (v. tabla XVIII); sin embargo, las áreas de dispersión en este caso son similares (v. figura 82). La comparación de la frecuencia de F2 de la vocal en entorno consonántico, la vocal precedida de [i] y seguida de [i], mediante un análisis ANOVA revela la existencia de diferencias a un nivel de significación del 99%.

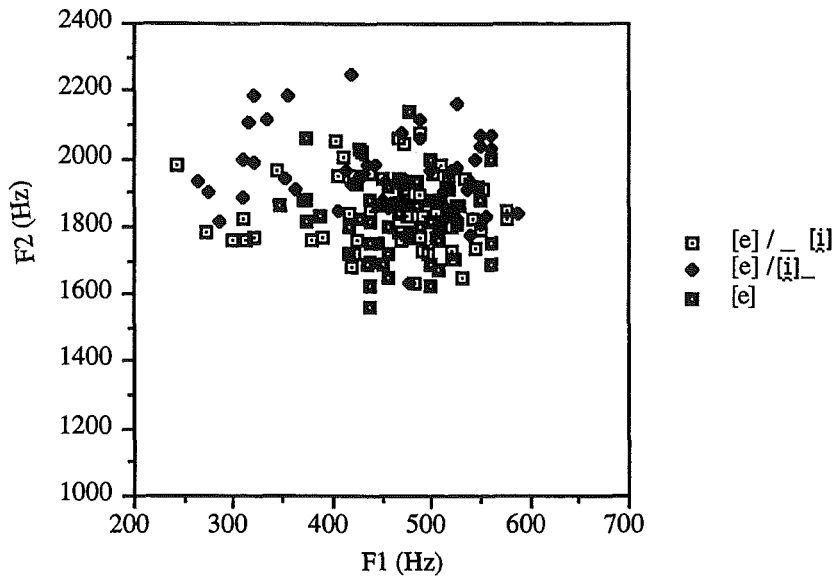


Figura 82. Valores de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [e] en entorno consonántico, precedida de la semiconsonante [i] y ante la semivocal [i] en el corpus de frases marco.

La vocal [o], por su parte, muestra un fuerte proceso de palatalización cuando viene precedida por [i], tal como evidencian tanto los valores medios de F2 (v. tabla XIX) como el desplazamiento de los puntos hacia zonas superiores del eje y en la figura 83. Las diferencias en los valores de F2 se revelan discriminantes de los grupos en un análisis ANOVA ($p=.0001$).

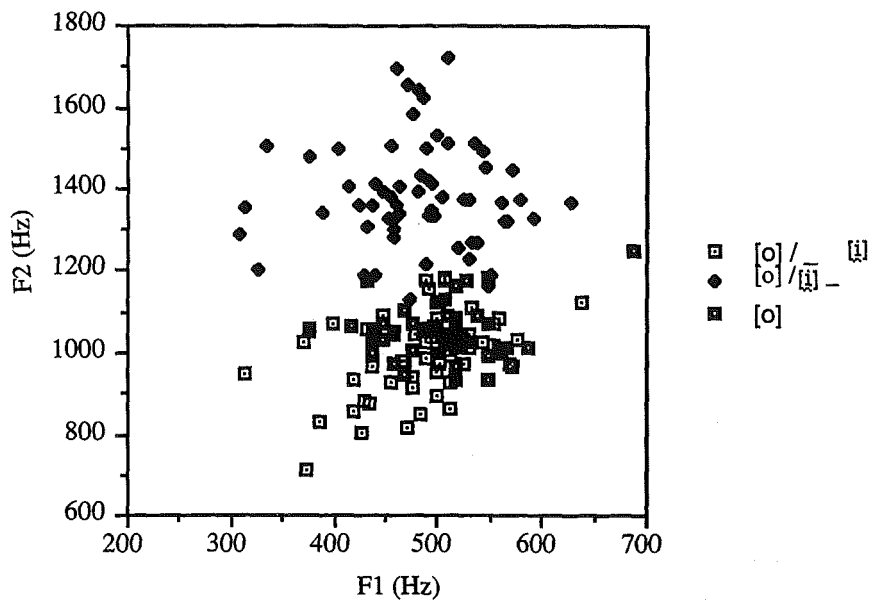


Figura 83. Valores de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [o] en entorno consonántico, precedida de la semiconsonante [i] y ante la semivocal [i] en el corpus de frases marco.

El efecto de mayor coarticulación entre semiconsonante y vocal que entre vocal y semivocal, observado en el proceso de palatalización, se manifiesta asimismo en el proceso de velarización: los valores medios de F2 de [a], [e] y [o] son más bajos en los diptongos crecientes [ɤa], [ɤe] y [ɤo] que en los decrecientes [aɤ], [eɤ], [oɤ] (v. tabla XX).

	precedida de [ɤ]			seguida de [ɤ]		
	n	x	sd	n	x	sd
[a]	58	1260.6	96.6	62	1356.6	99.0
[e]	62	1547.3	173.3	62	1743.1	119.2
[o]	61	991.6	81.7	62	1030.9	94.3

Tabla XX. Número de casos analizados en el corpus de frases marco (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de frecuencia de F2 de las vocales [a], [e], [o] precedidas y seguidas de [ɤ].

En el caso de contacto con el elemento velar, el desplazamiento de las áreas vocálicas se da en el sentido contrario al observado en el contacto con un segmento palatal (comparar figuras 81, 82 y 83 con figuras 84, 85 y 86). Las realizaciones de [a] precedidas de [ɰ] se sitúan en zonas de frecuencia inferiores a las realizaciones de [a] en entorno consonántico y las de [a] seguidas de [ɰ]; éstas, por su parte, ocupan un área similar en el espacio vocálico (v. figura 83).

Un análisis ANOVA revela diferencias importantes en las frecuencias de F2 de [a] en entorno consonántico frente a [a] precedida o seguida de [ɰ] ($p=.0001$); sin embargo, la prueba de Scheffé sitúa las diferencias en los pares [a] seguida de [ɰ] vs. [a] precedida de [ɰ] y [a] seguida de [ɰ] vs. [a] en entorno consonántico.

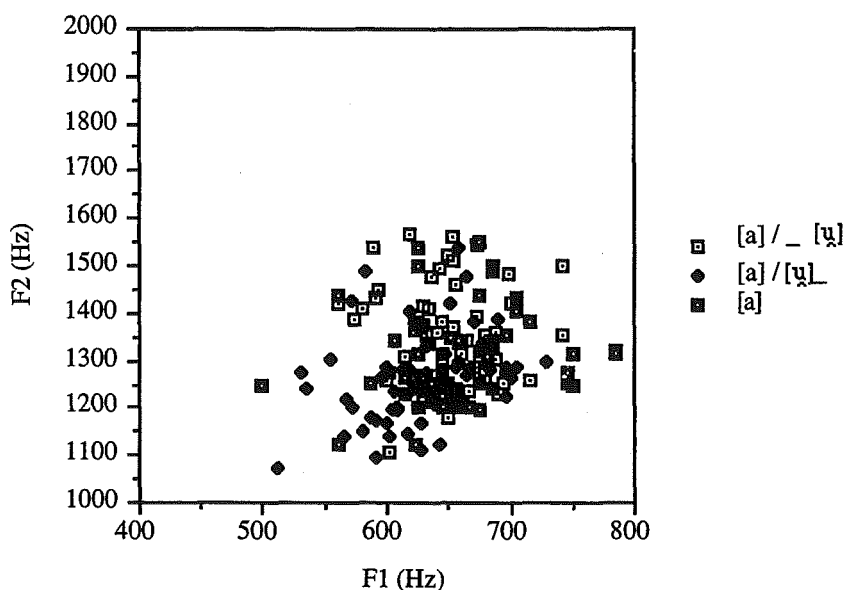


Figura 84. Valores de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [a] en entorno consonántico, precedida de la semiconsonante [ɰ] y ante la semivocal [ɰ] en el corpus de palabras en frases marco.

La vocal [e] se velariza tanto en contacto con la semiconsonante [ɰ] como con la semivocal [ɰ], si bien el grado de velarización es mayor cuando está precedida por la semiconsonante (v. figura 85). El desplazamiento de F2 discrimina entre los grupos, según se desprende de los resultados de un análisis ANOVA ($p=.0001$).

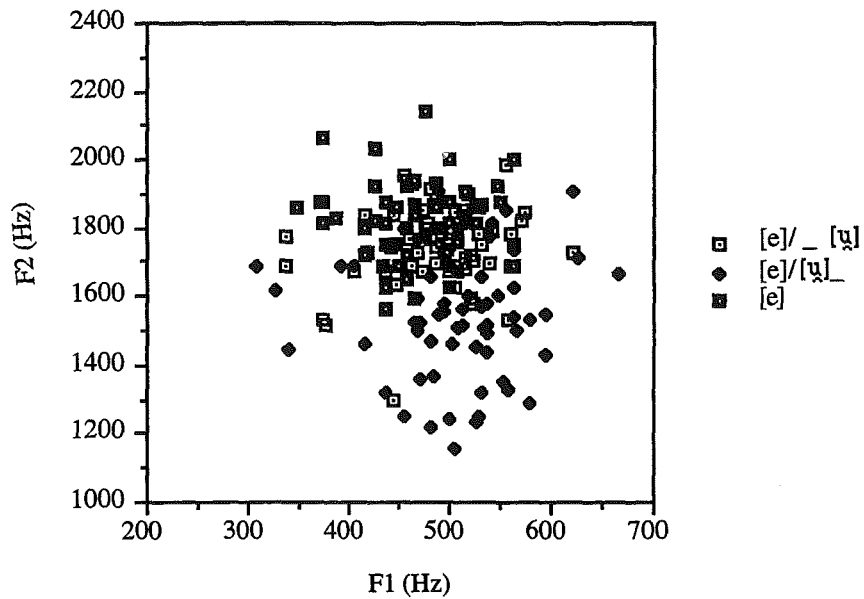


Figura 85. Valores de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [e] en entorno consonántico, precedida de la semiconsonante [ɰ] y ante la semivocal [ɰ] en el corpus de palabras en frases marco.

Por último, la vocal [o] presenta realizaciones velarizadas sobre todo cuando viene precedida por la semiconsonante, pero el grado con que se manifiesta el proceso es menor que para el resto de vocales, si bien las diferencias aún se muestran significativas desde un punto de vista estadístico ($p=.0001$).

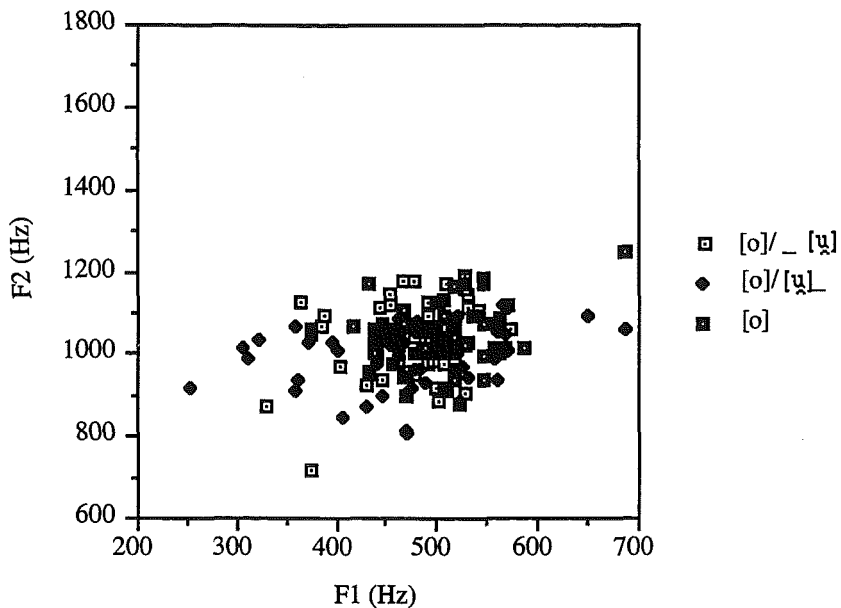


Figura 86. Valores de frecuencia de F1 y de F2 de la vocal [o] en entorno consonántico, precedida de la semiconsonante [ɥ] y ante la semivocal [ɥ] en el corpus de palabras en frases marco.

Los procesos de asimilación observados (palatalización y velarización) se manifiestan tanto en dirección progresiva como regresiva, pero se da un mayor grado de influencia de los sonidos de izquierda a derecha; en las secuencias del corpus los procesos de palatalización y velarización se presentan con mayor fuerza cuando las vocales forman parte de un diptongo creciente.

Por otro lado, tales procesos afectan en mayor medida a las vocales más alejadas del timbre vocálico del segmento desencadenante; es decir, la palatalización aparece en mayor medida en [a] y [o] frente a [e], mientras que la velarización se manifiesta en mayor grado en [a] y [e].

4.4.1.4. CONCLUSIONES

4.4.1.4.1. INDICIOS ACÚSTICOS

En el presente apartado, se identificarán los indicios acústicos que diferencian entre sí a una vocal silábica [i, u], una vocal [i, u] cuando aparece en un hiato, una semiconsonante [j, w] y una consonante [j, w]. También es posible hallar indicios acústicos asociados a la distinción semivocal- semiconsonante.

4.4.1.4.1.1. *Vocal / Vocal en hiato/ Semiconsonante/ Consonante*

El análisis del corpus pone de manifiesto una diferencia esencial entre vocal y semiconsonante por un lado, y consonante, por otro, en el sentido de que para la consonante encontramos diferentes manifestaciones acústicas del mismo segmento. La consonante palatal presenta realizaciones oclusivas, fricativas y aproximantes, algunas de las cuales prenasalizadas; la consonante velar se manifiesta como una consonante aproximante labiovelar o como una consonante oclusiva velar sonora seguida de una semiconsonante, en función de los contextos vocálicos.

Con el fin de comparar vocal, semiconsonante y consonante, se han tomado únicamente los datos correspondientes a las variantes aproximantes.

La tabla XXI presenta las diferencias estadísticamente significativas, según se desprende de un análisis ANOVA, en los parámetros de duración y de frecuencia de F1 y de F2 de las vocales [i, u] en entorno consonántico, las vocales [i, u] formando parte de un hiato, las semiconsonantes [j, w] y las consonantes [j, w].

Los indicios acústicos que diferencian una vocal silábica [i, u] de una semiconsonante [j, w] de una consonante [j, w] se hallan en el dominio temporal y de la frecuencia: tanto la duración como la frecuencia de los dos primeros formantes caracterizan a cada una de las entidades.

En cuanto a la duración, la semiconsonante tiende a presentar una duración inferior a la de la vocal, pero muy similar a la de la consonante, tanto en la serie palatal como en la serie velar; por su parte, la vocal que forma parte de un hiato se caracteriza por una duración significativamente mayor. Las vocales en hiato [i]V, [u]V son más largas que las semiconsonantes [i̯], [u̯] y éstas a su vez más largas que las vocales en entorno consonántico [i]C, [u]C; por su parte, las consonantes [j], [w] presentan duraciones similares a las de las semiconsonantes.

	[i̯] vs. [i] V vs. [i] vs. [j]	[u̯] vs. [u] V vs. [u̯] vs. [w]
DURACIÓN	* * * * H vs. SC * H vs. V * H vs. C * C vs. V	* * * * H vs. SC * H vs. V * H vs. C * SC vs. V * V vs. C
FRECUENCIA DE F1	---	* * * * H vs. C * SC vs. C * V vs. C
FRECUENCIA DE F2	* * * * H vs. SC * H vs. V * SC vs. V * C vs. V	* * * * H vs. C * SC vs. V * SC vs C

Tabla XXI. Diferencias estadísticamente significativas en los parámetros de duración y de frecuencia de F1 y F2 entre la vocal [i] (V), la vocal [i] en hiato (H), la semiconsonante [i̯] (SC) y la consonante [j] (C), y entre la vocal [u] (V), la vocal [u] en hiato (H), la semiconsonante [u̯] (SC) y la consonante [w] (C) (***) p=.0001
 ** p= .02, --- p>.05).

En cuanto a la frecuencia, en la serie palatal, el segundo formante ocupa zonas de frecuencia más elevadas en la vocal frente a la vocal en hiato y a la semiconsonante. En la serie velar, las frecuencias de F1 y F2 son más elevadas para la semiconsonante que para la vocal, mientras que en la consonante se sitúan en zonas inferiores.

Si comparamos la semiconsonante [j] con la vocal [i], la duración es menor, la frecuencia del segundo formante es más baja que en la vocal y la frecuencia del primer formante es más alta. La consonante [j] presenta valores muy similares de frecuencia y de duración a los de la semiconsonante palatal.

En cuanto a la semiconsonante [w], ésta presenta valores de F1 y de F2 superiores a los de la vocal [u] y una duración inferior; por su parte, la consonante [w] se caracteriza por valores de F1 y de F2 más bajos que los de la vocal y la semiconsonante.

Los procesos de asimilación como la palatalización y la velarización actúan como indicios diferenciadores entre las categorías: las semiconsonantes influyen en grado mayor sobre el segmento contiguo que las vocales, y en el caso de la consonante velar, el efecto es aún mayor que el mostrado por la semiconsonante; por el contrario, en la serie palatal, consonante y semiconsonante ejercen el mismo grado de influencia sobre el siguiente segmento.

4.4.1.4.1.2. *Semivocal/ Semiconsonante*

La tabla XXII muestra las diferencias significativas desde un punto de vista estadístico en los parámetros de duración del diptongo -creciente o decreciente-, duración y frecuencia de los dos primeros formantes del segmento, semivocal o semiconsonante. Según se desprende de la tabla, la semivocal se diferencia de la semiconsonante en la duración y en las frecuencias de los dos primeros formantes. Por un lado, la semiconsonante es siempre más larga que la semivocal; por otro, [j] postvocálica presenta un valor de F1 más bajo y un valor de F2 más alto que [i] prevocálica, mientras que [w] postvocálica unos valores de F1 y F2 superiores a los de [u] prevocálica.

	DURACIÓN DIPTONGO	DURACIÓN SV/SC	FRECUENCIA DE F1	FRECUENCIA DE F2
[i]V/ V[i]	***	***	***	***
[u]V/ V[u]	***	***	***	***

Tabla XXII. Diferencias estadísticamente significativas (***) $p=.0001$, ** $p=.02$, --- $p>.05$) en los parámetros de duración del diptongo, duración de la semiconsonante vs duración de la semivocal, frecuencia de F1 de la semiconsonante vs. frecuencia de F1 de la semivocal, frecuencia de F2 de la semiconsonante vs. frecuencia de F2 de la semivocal.

Finalmente, la influencia que ejerce la semiconsonante sobre la vocal siguiente contrasta con la que muestra la semivocal sobre la vocal anterior: la vocal siguiente a la semiconsonante está fuertemente coarticulada, ya palatalizada o velarizada, mientras que la vocal que precede a la semivocal no muestra tal efecto.

4.4.2. TAREA DEL MAPA

La presentación de los resultados obtenidos en el análisis de las secuencias procedentes del corpus de la tarea del mapa se organizará en torno a los principales objetivos del análisis: a) determinar los correlatos acústicos de la distinción vocal/ vocal en hiato/ semiconsonante/ consonante, y b) investigar la validez de la distinción semiconsonante/ semivocal, paralelamente a lo expuesto en los resultados correspondientes al análisis del corpus de palabras en frase marco.

4.4.2.1. HIATO vs. DIPTONGO vs. SÍLABA

En el presente apartado, se mantendrá la organización del capítulo dedicado al corpus de palabras en frase marco; así se llevará a cabo por un lado, la comparación entre hiato, diptongo y sílaba como entidades globales, y por otro lado, la comparación de los segmentos vocálico, semiconsonántico y consonántico.

4.4.2.1.1. PARÁMETROS TEMPORALES

La primera observación destacable se refiere a las diferentes manifestaciones fonéticas de los segmentos correspondientes a las variantes consonánticas palatal y velar. En cuanto a la sílaba Consonante palatal+Vocal¹, se han observado realizaciones fricativas [ʃ] y aproximantes [j], con una frecuencia de aparición del 11,25% y el 88,75%, respectivamente. La distribución de las variantes no viene condicionada por el timbre de la vocal adyacente ni por el acento. En todos los entornos vocálicos se da un predominio de [j]: 97% ante [a], 95% ante [e], 90% ante [o] y 70% ante [u]. Nótese, en cualquier caso, el descenso del porcentaje de frecuencia de aparición de [ʃ] conforme se va de la vocal abierta a la cerrada; parece que las vocales cerradas favorecen la presencia de la realización fricativa.

¹En el corpus de habla conversacional se han seleccionado únicamente los contextos intervocálicos.

En cuanto al acento, no se advierten diferencias en las sílabas acentuadas frente a las inacentuadas: en ambos contextos, la variante más frecuente es la fricativa (88% y 91%, respectivamente).

La aparición de [ʃ] parece estar determinada por las tendencias articulatorias de los locutores, dado que sólo algunos de ellos -informantes 1, 3, 7, 9, 10 y 12- la realizan en el habla conversacional, como se desprende del análisis de la tabla I.

Informante	[ʃ]		[j]	
	n	%	n	%
1	5	50	5	50
2	-		13	100
3	3	37	5	63
4	-		8	100
5	-		7	100
6	-		10	100
7	1	8	12	92
8	-		17	100
9	1	8	12	92
10	6	40	9	60
11	-		8	100
12	2	17	10	83
13	-		6	100
14	-		4	100
15	-		10	100
16	-		6	100

Tabla I. Número de veces (n) en que aparecen las variantes [ʃ] y [j] en función del informante y porcentaje con respecto al total (%) en las secuencias procedentes de la tarea del mapa.

Las sílabas integradas por consonantes aproximantes presentan una diferencia temporal frente a las sílabas formadas por una consonante fricativa, en el sentido de una menor duración, tal como se aprecia en la tabla II. La diferencia de duración se muestra significativa en un análisis ANOVA de un factor ($p=.0005$).

	n	x	sd
[ɣ]	18	150	23.4
[j]	142	131.9	28.2

Tabla II. Número de casos analizados en el corpus de la tarea del mapa (n), valores medios (x) y desviación típica (sd) de los datos de duración de la sílaba encabezada por [ɣ] y por [j].

Por su parte, las secuencias del corpus formadas con una variante consonántica velar -asociadas ortográficamente a <gu> o <hu>- se manifiestan bien como una consonante aproximante labiovelar seguida de una vocal, [w]V, bien como una consonante aproximante velar seguida de una semiconsonante y una vocal, es decir, [ɣɥ]V². En la totalidad del corpus, la variante [w] abarca el 71,34% de apariciones frente a [ɣɥ]V con un 28,66%. Tanto una variante como otra pueden aparecer indistintamente ante cualquier vocal. Excepto en el caso de contacto con [a], en que el 66% de las realizaciones se manifiestan como [ɣɥa], la variante más frecuente es la aproximante: el 84% de las sílabas integradas por [e], el 69% de las sílabas con [o] y el 77% de las sílabas con [i] se realizan con una consonante aproximante. Ante las vocales [e i o], la variante característica es [w], mientras que ante [a] se manifiesta como resultado de un debilitamiento.

Análogamente a las diferencias expuestas para la consonante palatal, las sílabas integradas por la consonante aproximante presentan una menor duración que las sílabas de estructura [ɣɥ]V (v. figura 1). En este caso, sin embargo, la diferencia no viene tan motivada por las

² Los índices acústicos son los mencionados en 4.4.1.1.1. en el capítulo dedicado al corpus de las palabras en frase marco.

diferencias interconsonánticas como por el hecho de estar tratando por un lado con dos segmentos fonéticos y por otro, con tres segmentos.

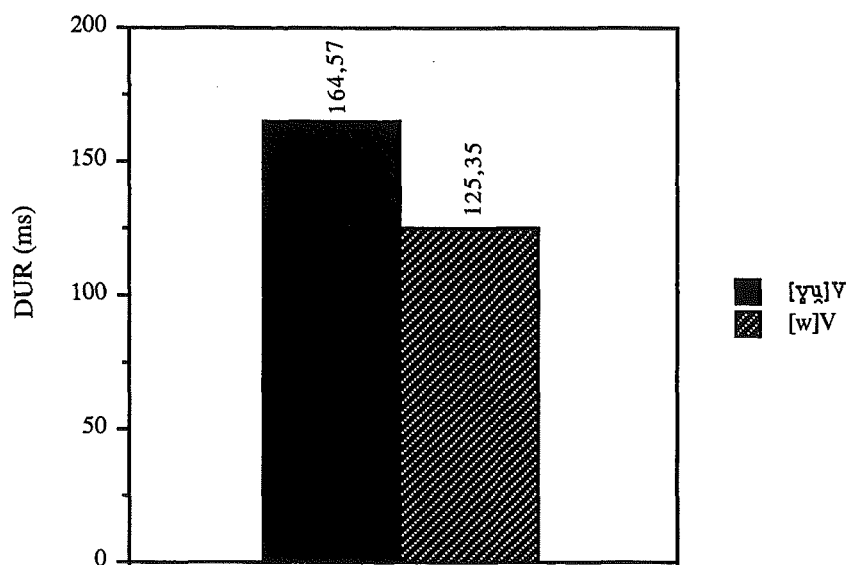


Figura 1. Valores medios de duración de las sílabas [ɣʊ]V y [w]V en las muestras obtenidas de la tarea del mapa.

Si comparamos la duración de los grupos vocálicos, el hiato presenta una duración mayor que el diptongo, tanto si interviene el segmento palatal como el segmento velar. En términos de porcentajes, el hiato palatal presenta un 38% de alargamiento frente al diptongo palatal y el hiato velar un 46% frente al correspondiente diptongo. Tal diferencia de duración se muestra significativa desde un punto de vista estadístico en la comparación mediante un análisis ANOVA de [iV] vs. [i̯V] ($p = .0001$), y de [uV] vs. [u̯V] ($p = .0001$).

Si a la variable *categoría* se le añade la sílaba, el análisis ANOVA vuelve a señalar diferencias significativas ($p = .0001$). En la figura 2 puede apreciarse cómo en ambas series,

palatal y velar, el hiato es más largo que el diptongo y la sílaba presenta una duración intermedia.

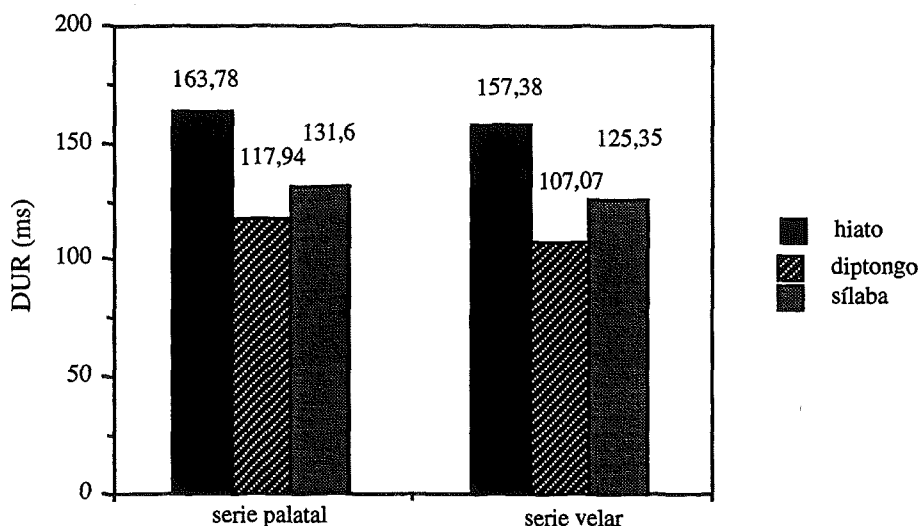


Figura 2. Valores de duración de los grupos vocálicos en hiato, los diptongos y las sílabas en la serie palatal y en la serie velar en el corpus de la tarea del mapa.

La diferencia en la duración total del grupo debida a la categoría se mantiene independientemente del efecto de la vocal siguiente y del acento.

Teniendo en cuenta la vocal no alta que integra el grupo, dentro de la categoría de los hiatos palatales se halla una gradación *ia>io>ie>iu* y una gradación *ue>uo>ua>ui* en los hiatos velares (v. figuras 3 y 4). En ningún caso, mediante el análisis ANOVA de un factor (*vocal adyacente*) se han encontrado diferencias significativas al 5% ($p=.0639$ y $p=.5762$, respectivamente para los hiatos palatales y velares).

Las diferencias aparecen en el caso de los diptongos, tanto si interviene [i] ($p = .0059$) como si interviene [u] ($p = .0001$). Encontramos una gradación $ia > ie > io > iu$, por un lado, y una gradación $uo > ue > ui > ua$, por otro lado (v. figuras 3 y 4).

En el caso de la consonante palatal, si consideramos el efecto de la vocal posterior, podemos establecer una gradación $[jo] > [ju] > [je] > [ja]$ (v. figura 3). Sin embargo, las diferencias no se muestran significativas en un análisis ANOVA ($p = .2902$). En cuanto a la consonante velar, hallamos que [wi] presenta una duración superior a la del resto de sílabas (v. figura 4) y un análisis ANOVA señala diferencias significativas a un nivel de significación del 99%.

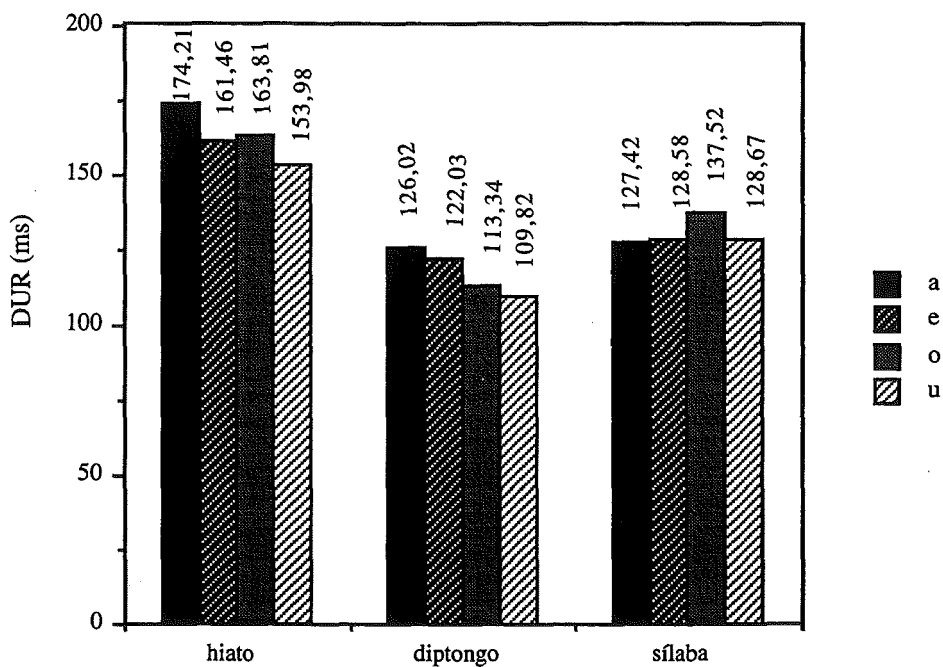


Figura 3. Valores de duración de los hiatos, los diptongos palatales y las sílabas [j]V teniendo en cuenta la vocal siguiente en el corpus de la tarea del mapa.

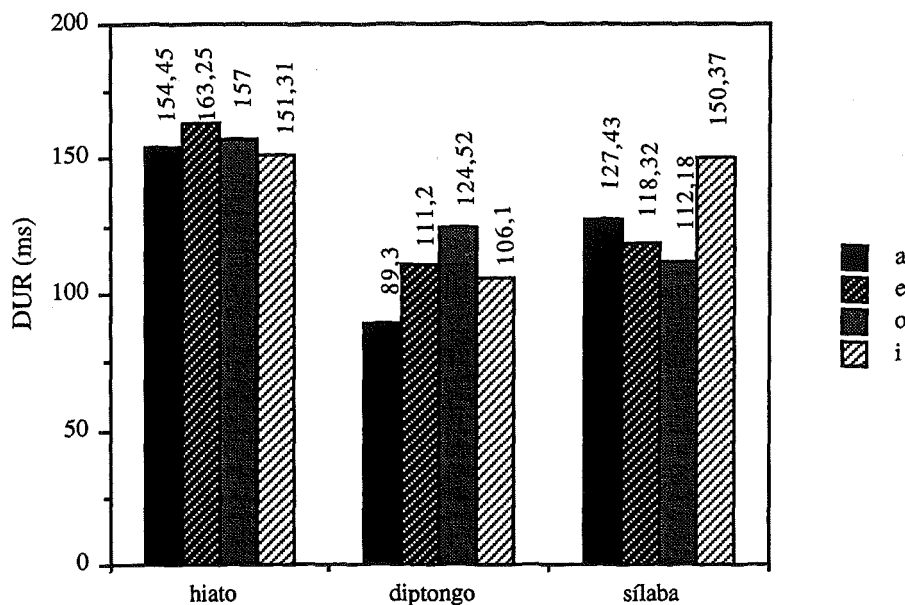


Figura 4. Valores de duración de los hiatos, de los diptongos velares y de las sílabas [w]V teniendo en cuenta la vocal siguiente en el corpus de la tarea del mapa.

Sin embargo, a pesar de las diferencias de duración debidas a la vocal adyacente, el hiato palatal presenta siempre una duración mayor que el diptongo palatal en cualquiera de las combinaciones vocálicas, y la sílaba una duración intermedia, como se refleja en la figura 5. Por el contrario, en la serie velar, se halla tal relación con las vocales [a] y [e], pero cuando interviene [o], el diptongo aparece con una mayor duración que la sílaba, y si el grupo está integrado por [i], la sílaba y el hiato presentan duraciones similares (v. figura 6).

Si realizamos la comparación entre hiatos, diptongos y sílabas teniendo en cuenta el timbre de la vocal adyacente, un análisis ANOVA señala diferencias a un nivel de significación del 99% en la comparación [ia] vs. [i̞a] vs. [ja], [ie] vs. [i̞e] vs. [je], [io] vs. [i̞o] vs. [jo], [iu] vs. [i̞u] vs. [ju], en la serie palatal, así como en [ua] vs. [u̞a] vs. [wa], [ue] vs. [u̞e] vs. [we], [uo] vs. [u̞o] vs. [wo], [ui] vs. [u̞i] vs. [wi], en la serie velar.

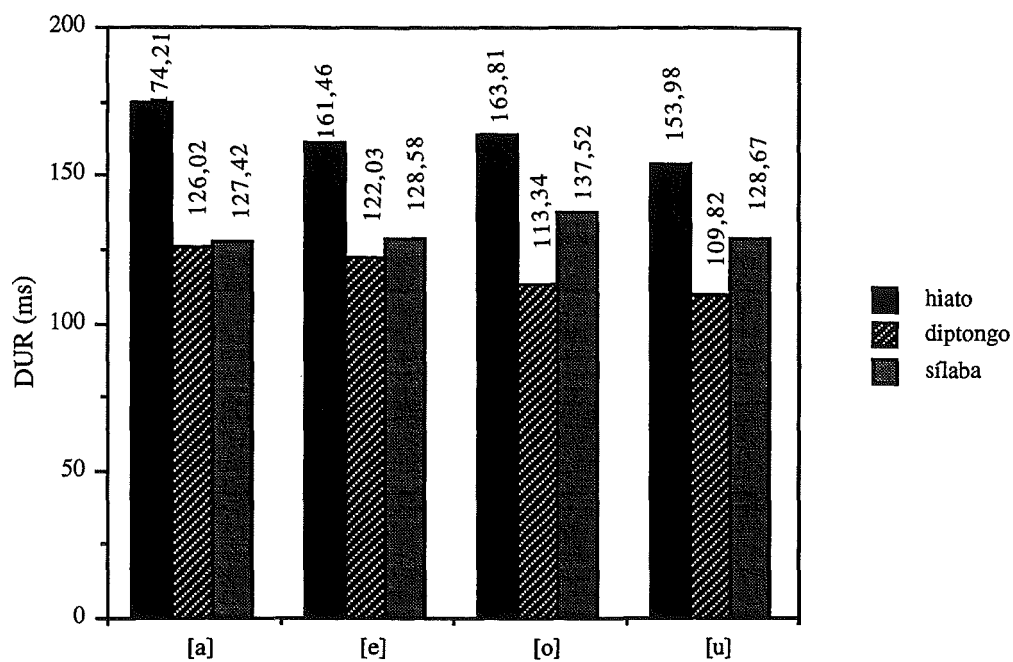


Figura 5. Valores medios de duración de los hiatos palatales frente a los diptongos palatales y a las sílabas [j]V en todos los entornos vocálicos en las muestras obtenidas de la tarea del mapa.

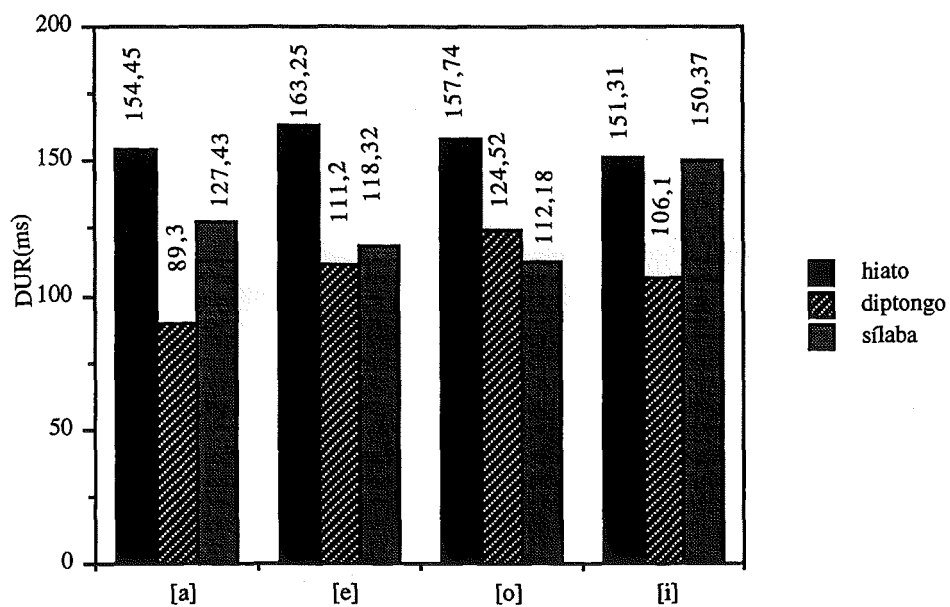


Figura 6. Valores medios de duración de los hiatos velares frente a los diptongos velares y a las sílabas [w]V en todos los entornos vocálicos en las secuencias procedentes de la tarea del mapa.

Por otro lado, la diferencia de duración entre el hiato, el diptongo y la sílaba se mantiene a pesar de las distinciones acentuales. En cuanto a las diferencias debidas al acento, las sílabas en posición inacentuada presentan menor duración que en posición acentuada (v. figura 7); los diptongos velares, por su parte, mantienen esta relación, pero hallamos una duración superior de los diptongos palatales en posición inacentuada frente a la acentuada (v. figuras 7 y 8). Y finalmente, en lo que se refiere a los hiatos, el velar inverso presenta mayor duración que el normal mientras que en los hiatos palatales, se manifiesta la tendencia contraria (v. figuras 7 y 8).

Un análisis ANOVA de dos factores (*categoría x acento*) aplicado sobre los datos concernientes a la serie palatal, por un lado, y a la serie velar, por otro, señala un efecto importante del acento sobre la duración del grupo en ambas series ($p=.0001$).

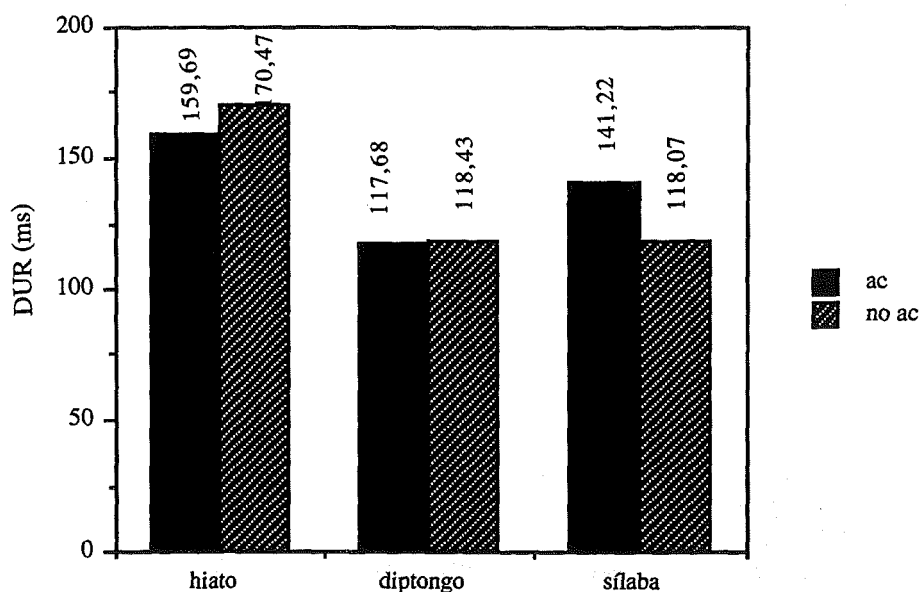


Figura 7. Valores medios de duración de los hiatos, normales e inversos, los diptongos en posición acentuada y no acentuada, y las sílabas tónicas y átonas, en la serie palatal del corpus de la tarea del mapa.

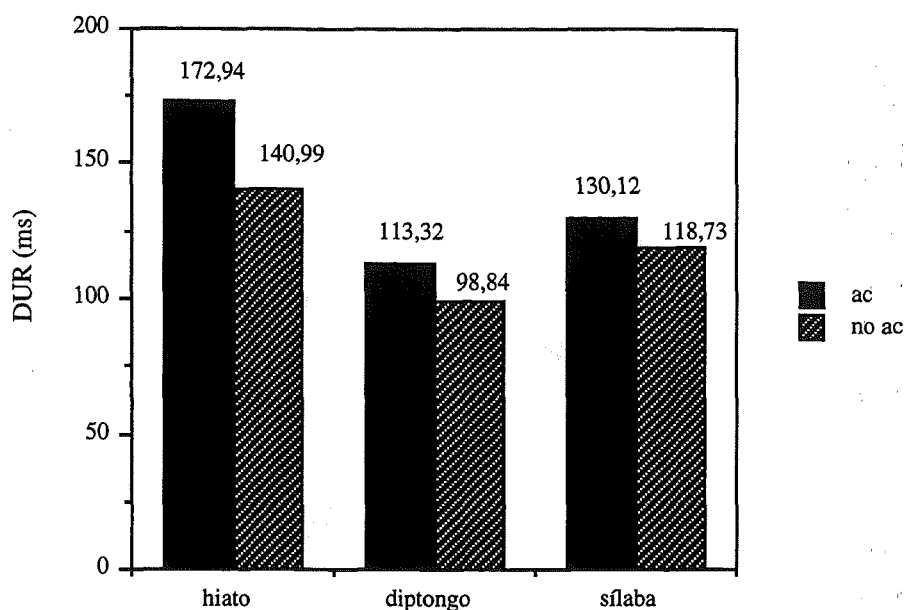


Figura 8. Valores medios de duración de los hiatos, normales e inversos, los diptongos en posición acentuada y no acentuada, y las sílabas tónicas y átonas, en la serie velar del corpus de la tarea del mapa.

Los hiatos, tanto normales como inversos, son más largos que los diptongos, tanto en posición inacentuada como en posición acentuada (v. figuras 9 y 10). Por su parte, la sílaba [j]V presenta una duración intermedia entre hiatos y diptongos palatales, mientras que la sílaba encabezada por [w] muestra un valor medio de duración idéntico al correspondiente al diptongo (v. figuras 9 y 10). Si aplicamos un análisis ANOVA atendiendo a la posición acentuada o inacentuada, hallamos que la categoría -sílaba, hiato, diptongo- funciona como discriminante entre los grupos a un nivel de significación del 99% tanto en el caso de las combinaciones palatales como velares.

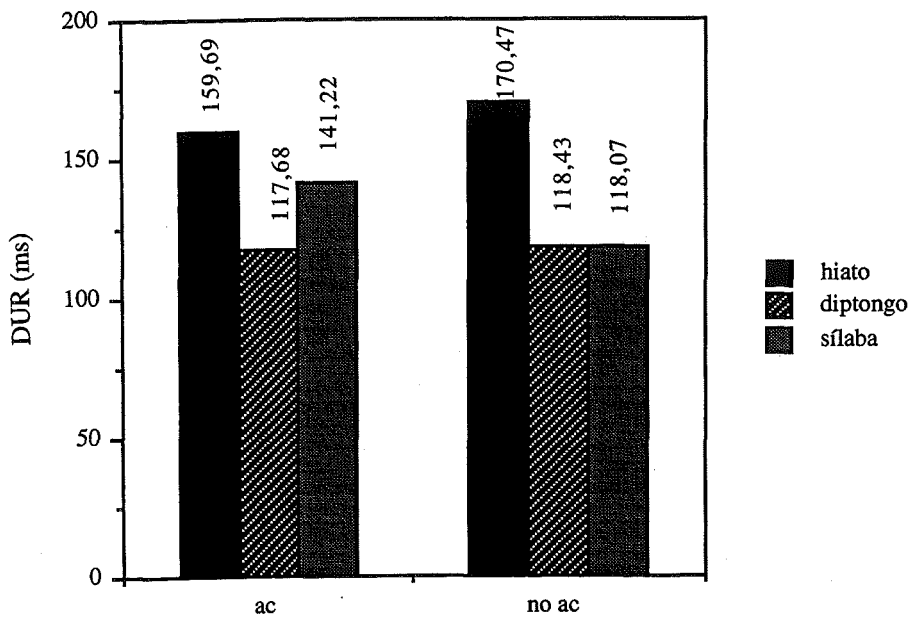


Figura 9. Valores medios de duración de los hiatos normales frente a los diptongos en posición acentuada y a las sílabas tónicas, y de los hiatos inversos frente a los diptongos en posición no acentuada y a las sílabas átonas, en la serie palatal del corpus de la tarea del mapa.

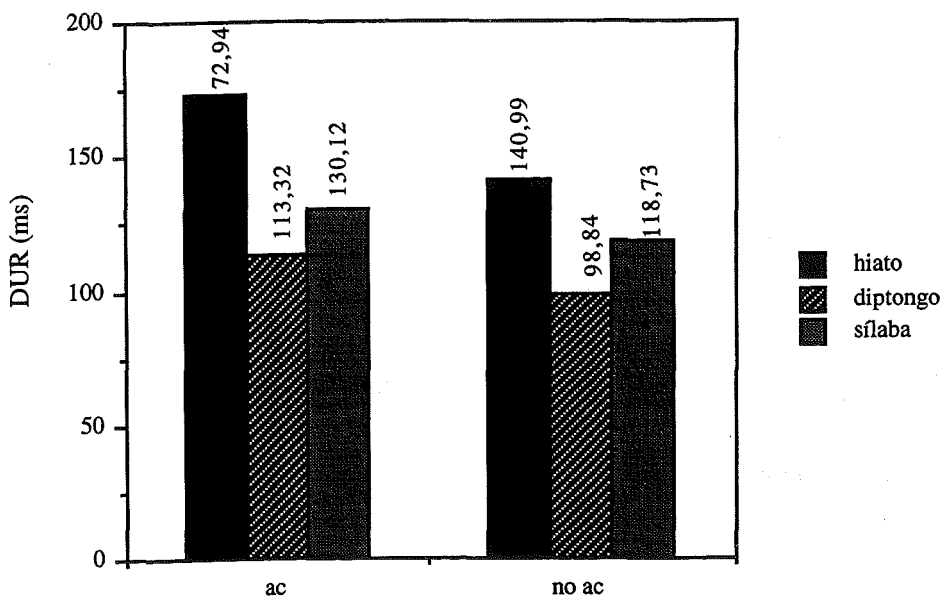


Figura 10. Valores medios de duración de los hiatos normales frente a los diptongos en posición acentuada frente a las sílabas tónicas, y los hiatos inversos frente a los diptongos en posición no acentuada frente a las sílabas átonas, en la serie velar del corpus de la tarea del mapa.

Resumen

Las combinaciones vocálicas en hiato presentan una duración superior a las mismas combinaciones en situación de diptongo. La diferencia de duración se mantiene independientemente de las distinciones acentuales y de las diferencias debidas a la vocal adyacente.

A la comparación entre la duración de los grupos vocálicos en hiato y la duración de los diptongos, es posible añadir la consideración de las sílabas integradas por una consonante aproximante. En cuanto a la serie palatal, la sílaba muestra una duración intermedia entre los hiatos y los diptongos, en cualquier contexto vocálico y acentual; y en lo que respecta a la serie velar, si no se tiene en cuenta el entorno vocálico, se da la misma relación hiato> sílaba> diptongo; sin embargo, si atendemos al tipo de vocal adyacente hallamos que cuando interviene [o] en la secuencia, el diptongo aparece con una mayor duración que la sílaba, mientras que si interviene [i], la sílaba y el hiato presentan duraciones similares.

4.4.2.1.2. PARÁMETROS FRECUENCIALES

Con el fin de observar la dinámica de los formantes en los hiatos y los diptongos procedentes de la tarea del mapa, se aplicó el procedimiento de análisis ya expuesto en el apartado 4.4.1.1.2.

Las secuencias se han normalizado en el dominio temporal $[-1, 1]$, y posteriormente, se ha obtenido la ecuación polinómica de segundo grado (ax^2+bx+c) que más se aproxima al conjunto de puntos de análisis LPC para F1 y F2. La figura 11 ejemplifica el procedimiento de análisis sobre una secuencia ['ia].

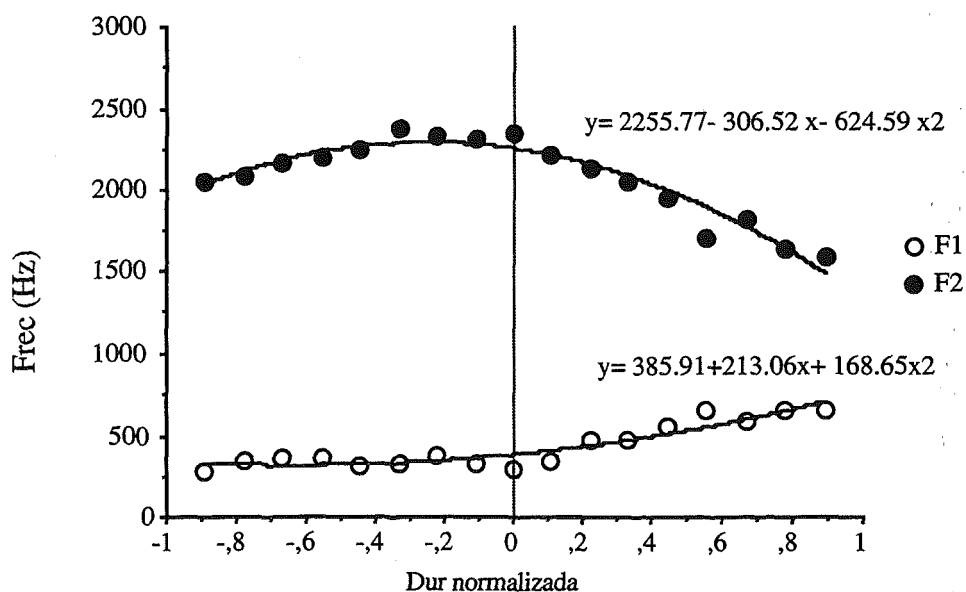


Figura 11. Secuencia [ia] obtenida del corpus de la tarea del mapa con los puntos de análisis LPC y la ecuación polinómica asociada a F1 y a F2.

Los coeficientes de la ecuación correspondientes a cada ejemplo del corpus se promedian para obtener una ecuación representativa de la dinámica de los formantes primero y segundo de cada grupo vocálico. Las tablas III y IV presentan dichas ecuaciones.

Es posible observar que el coeficiente de curvatura de F1 no presenta un comportamiento sistemático en relación con la categoría. Sólo [ia] muestra un coeficiente superior a [i̞a], mientras que se da el comportamiento inverso en [ie] frente a [i̞e] y [io] frente a [i̞o]. En la comparación [ua] vs. [u̞a], se da un cambio de signo en la trayectoria, pasando de una curvatura convexa en el hiato a una cóncava en el diptongo. En cuanto a las combinaciones restantes, aparece un grado de curvatura mayor en los hiatos que en los diptongos.

Por su parte, el coeficiente de curvatura de F2 es mayor en los hiatos que en los diptongos, tanto si están integrados por un elemento palatal como por un elemento velar.

HIATOS	
[ia]	F1 $47.59 x^2 + 190.47x + 431.9$
	F2 $-418.89 x^2 - 273.27 x + 2134.24$
[ie]	F1 $85.98 x^2 + 90.16 x + 357.27$
	F2 $-358.62 x^2 - 13.27 x + 2161.72$
[io]	F1 $30.42 x^2 + 86.68 x + 395.18$
	F2 $-507.04 x^2 - 288.76 x + 1998.54$
DIPTONGOS	
[ia]	F1 $72.64 x^2 + 183.18 x + 428.98$
	F2 $-254.69 x^2 - 213.53 x + 1991.31$
[ie]	F1 $56.85 x^2 + 116.45 x + 369.39$
	F2 $-198.08 x^2 - 149.06 x + 2083.34$
[io]	F1 $46.57 x^2 + 95.58 x + 388.89$
	F2 $-295.39 x^2 - 268.03 x + 1954.8$

Tabla III. Ecuación de segundo grado asociada a la trayectoria de F1 y F2 para los hiatos y diptongos palatales procedentes de la tarea del mapa.

HIATOS	
[ua]	F1 $128.12 x^2 + 140.66 x + 373.41$
	F2 $302.42 x^2 + 200.45 x + 880.02$
[ue]	F1 $35.36 x^2 + 119.61 x + 381.95$
	F2 $465.14 x^2 + 559.54 x + 890.7$
[uo]	F1 $57.48 x^2 + 79.52 x + 346.48$
	F2 $170.79 x^2 + 157.37 x + 734.52$
DIPTONGOS	
[ua]	F1 $-50.77 x^2 + 176.33 x + 505.23$
	F2 $44.12 x^2 + 331.39 x + 1045.39$
[ue]	F1 $19.66 x^2 + 108.88 x + 426.13$
	F2 $144.05 x^2 + 275.91 x + 1058.76$
[uo]	F1 $17.7 x^2 + 103.55 x + 410.19$
	F2 $119.78 x^2 + 198.46 x + 818.18$

Tabla IV. Ecuación de segundo grado asociada a la trayectoria de F1 y F2 para los hiatos y diptongos velares en el corpus de la tarea del mapa.

El coeficiente de curvatura del formante es dependiente de la vocal adyacente en algunos de los grupos considerados. Las figuras 12, 13, 14 y 15 permiten observar la distribución de los coeficientes ax^2 de F1 y F2 para cada categoría dependiendo de la vocal contigua. Según se desprende de un análisis de Kruskal-Wallis para los hiatos en los que interviene [u], tanto el coeficiente de curvatura de F1 como el de F2 dependen de la vocal adyacente ($p=.0207$ y $p=.0001$, respectivamente).

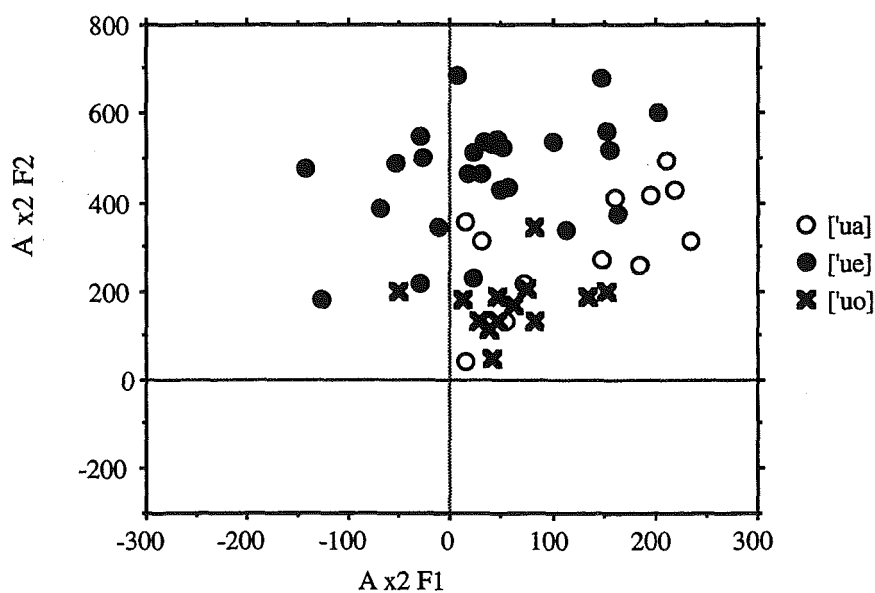


Figura 12. Valores de los coeficientes ax^2 de F1 y de F2 de [ua], [ue], [uo] en las secuencias procedentes de la tarea del mapa.

En el caso de los diptongos velares, sólo se manifiestan diferencias en la curvatura de F1 ($p=.0067$ frente a $p=.1448$ para ax^2 de F2).

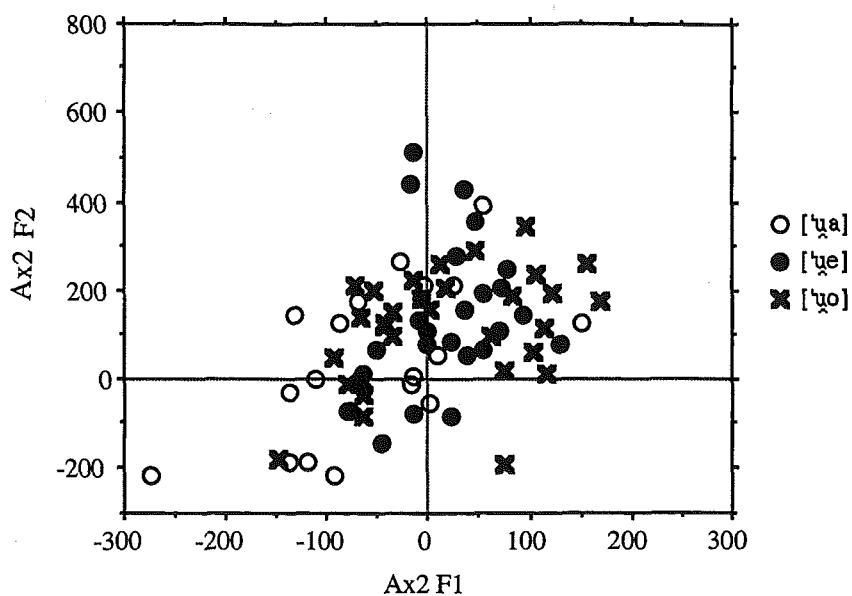


Figura 13. Valores de los coeficientes ax^2 de F1 y de F2 de [ʉa], [ʉe], [ʉo] en las secuencias procedentes de la tarea del mapa.

En cuanto a la serie palatal, sólo hallamos el efecto de la vocal adyacente en la curvatura de F2 de los grupos vocálicos en hiato ($p=.0442$ frente a $p=.0798$ para F1 de los hiatos y $p=.2712$ y $p=.1037$, respectivamente para F1 y F2 de los diptongos).

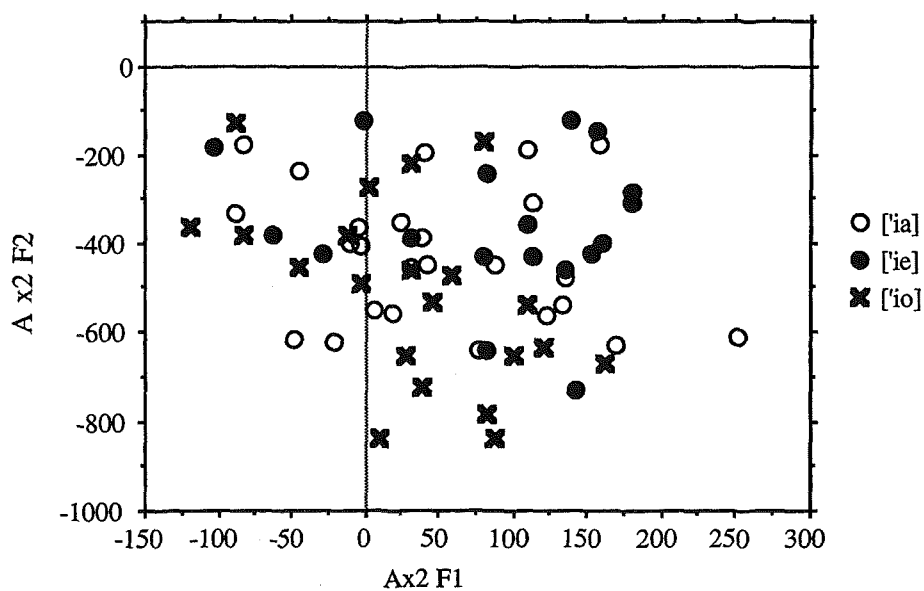


Figura 14. Valores de los coeficientes ax^2 de F1 y de F2 de [ia], [ie], [io] en las secuencias obtenidas de la tarea del mapa.

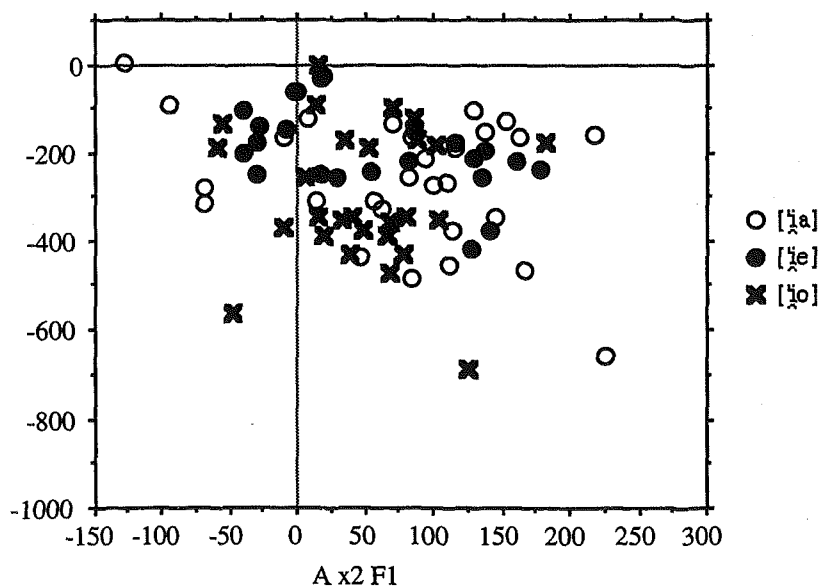


Figura 15. Valores de los coeficientes ax^2 de F1 y de F2 de [i̞a], [i̞e], [i̞o] en las secuencias procedentes de la tarea del mapa.

A pesar de que el efecto de la vocal adyacente no se manifiesta de forma consistente para todos los grupos, efectuaremos la comparación teniendo en cuenta el grupo vocálico en hiato frente al mismo grupo vocálico en situación de diptongo, paralelamente al análisis de las mismas secuencias en las palabras insertadas en frases marco. La tabla V presenta los valores de p que ofrece el test de comparación de Mann-Whitney aplicado a los coeficientes de curvatura de cada formante.

	['ia] vs. [i̯a]	['ie] vs. [i̯e]	['io] vs. [i̯o]	['ua] vs. [u̯a]	['ue] vs. [u̯e]	['uo] vs. [u̯o]
χ^2 F1	.1829	.1656	.4606	.0001	.5218	.1458
χ^2 F2	.0003	.0015	.0006	.0002	.0001	.3411

Tabla V. Valores de p en el test de comparación de Mann-Whitney entre los coeficientes χ^2 de F1 y de F2 para las diferentes combinaciones vocálicas en hiato y en diptongo obtenidas en la tarea del mapa.

Es posible observar que la curvatura del primer formante no presenta diferencias de rango para ninguno de los pares considerados, excepto para el hiato ['ua] frente al diptongo [u̯a]. Por el contrario, la curvatura del segundo formante muestra diferencias importantes en todos los grupos excepto para ['uo] vs. [u̯o].

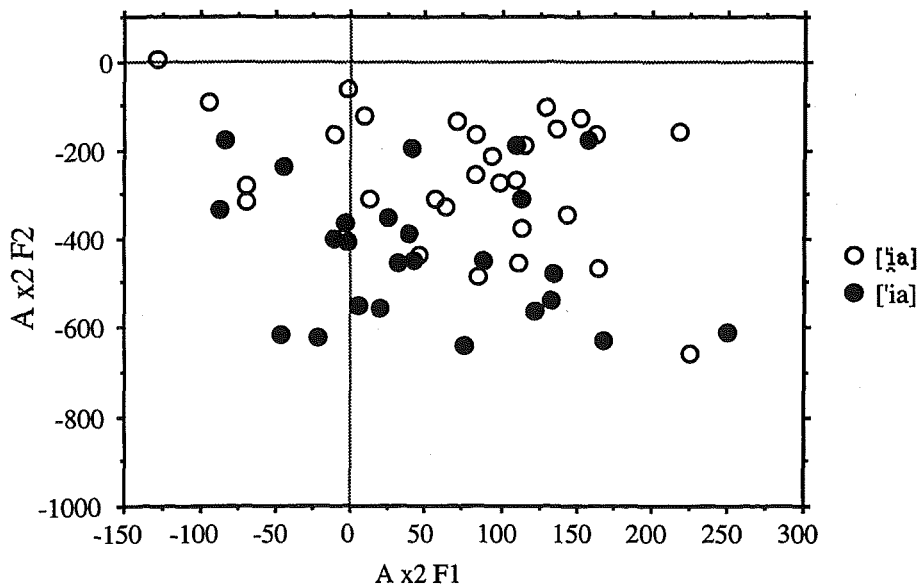


Figura 16. Valores de los coeficientes de curvatura (Ax^2) de F1 y F2 de los diptongos [i̞a] y los hiatos [ia] en la tarea del mapa.

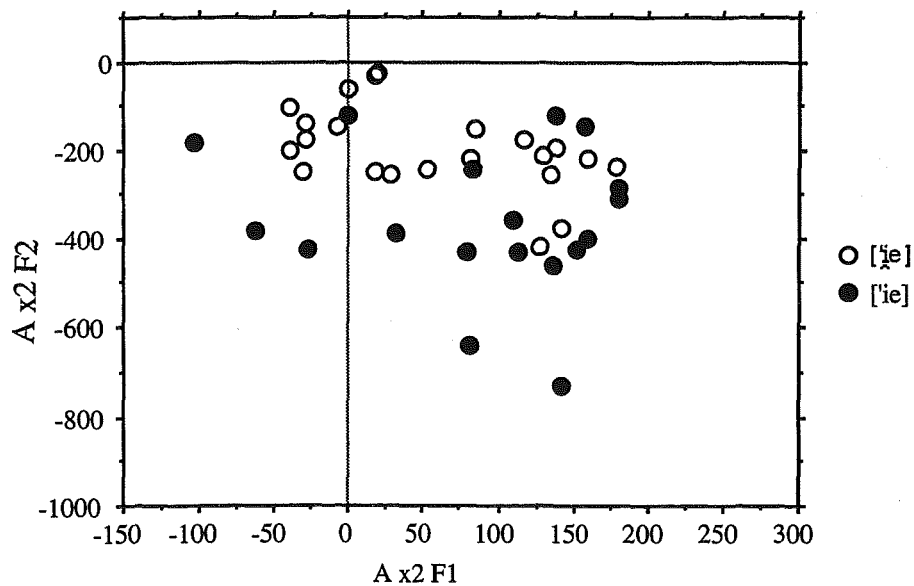


Figura 17. Valores de los coeficientes de curvatura (Ax^2) de F1 y F2 de los diptongos [i̞e] y los hiatos [ie] en la tarea del mapa.