

**Un modelo matemático para estimar el trasvase de votos entre
partidos: movilidad electoral en la ciudad de Valencia entre las
elecciones al Parlamento Europeo de 2009 y 2014**

R. Romero Villafranca
Real Academia de Cultura Valenciana

© Copyright: R. Romero Villafranca

E-mail: rromero@eio.upv.es

RECEPCIÓN: 19-11-2014

APROBACIÓN: 20-11-2014

Un modelo matemático para estimar el trasvase de votos entre partidos: movilidad electoral en la ciudad de Valencia entre las elecciones al Parlamento Europeo de 2009 y 2014

R. Romero Villafranca¹
Real Academia de Cultura Valenciana

RESUMEN

Se desarrolla un modelo matemático original para estimar el trasvase de votos de unos partidos a otros en un determinado territorio entre dos convocatorias electorales. El modelo utiliza los resultados constatados en ambas elecciones en distintas unidades dentro del territorio y estima la matriz de transición de votos entre partidos optimizando un criterio basado en una hipótesis de homogeneidad del comportamiento electoral en dichas unidades. La utilización del modelo se ilustra aplicándolo a la estimación de la movilidad electoral en la ciudad de Valencia entre las elecciones al Parlamento Europeo de 2009 y 2014

Palabras clave: Movilidad Electoral; Valencia; Elecciones Parlamento Europeo; Programación Lineal

ABSTRACT

An original mathematical model to estimate the transfer of votes from one party to another in a given territory between two electoral contests is developed. The model uses the results recorded in both elections in different units within the territory and estimate the transition matrix of votes among parties optimizing a criterion based on an assumption of homogeneity of electoral behaviour in these units. The use of the model is illustrated by applying it to estimate the electoral mobility in the city of Valencia between the European Parliament elections of 2009 and 2014.

Keywords: Electoral Mobility; Valencia; European Parliament Elections; Linear Programming

1. INTRODUCCIÓN

Los resultados de las recientes elecciones al Parlamento Europeo, con la vigorosa irrupción del nuevo partido Podemos y el fuerte descenso de los dos principales partidos, ha suscitado el interés por la respuesta a interrogantes como ¿de donde vienen los votos obtenidos por Podemos? o ¿a dónde han ido los votos perdidos por el PP o el PSOE?

El estudio de la movilidad electoral, como se denomina al fenómeno del trasvase de votos que se produce de unos partidos a otros entre dos elecciones, que no tienen por

¹ Catedrático de Estadística. Universidad Politécnica de Valencia

qué ser necesariamente consecutivas ni del mismo tipo, es en efecto un tema relevante en el campo de la sociología política y que ha suscitado desde hace años el interés de numerosos autores. (Ver, por ejemplo, las referencias [1] a [4]).

Generalmente la movilidad electoral se intenta estimar mediante encuestas postelectorales de recuerdo de voto o “panel surveys”, como acumulación de los desplazamientos individuales del voto constatados en las mismas (ver [5]). Sin embargo este enfoque plantea serios problemas que cuestionan tanto su eficiencia como su eficacia.

En primer lugar, este procedimiento es muy costoso, pues el tamaño de la muestra deberá ser muy grande si se desea tener una precisión razonable en la estimación de las probabilidades de transferencia. Suponiendo que hubo J opciones electorales en la primera elección y K en la segunda, se trata de estimar la probabilidad de K sucesos, el voto a cada una de los partidos presentados en la segunda elección, en las J poblaciones diferentes las definidas por los votantes a cada una de las diferentes opciones en la primera elección. Una estimación con un margen máximo de error de 5 puntos porcentuales, para un nivel de confianza del 95%, exigiría una muestra de unos 400 votantes ¡para cada una de estas J poblaciones!, con el problema adicional de que al seleccionar al azar una muestra de un determinado tamaño no se sabe cuantos individuos de la misma van a pertenecer a cada una de dichas poblaciones. Obviamente el problema se multiplica si se pretende además estimar estas probabilidades de transferencia de forma diferenciada para distintos territorios

Un segundo problema, derivado directamente del de la importancia de la encuesta necesaria para lograr estimaciones precisas, es el de la dificultad de obtener los resultados del estudio en un tiempo relativamente breve, cuando precisamente las conclusiones interesan de forma especial a los ciudadanos en las fechas inmediatas a la elección.

Finalmente, y ésta es también una objeción muy importante, muchos autores han expresado sus dudas sobre la veracidad de las respuestas en este tipo de encuestas, en las que se pregunta a los encuestados por su comportamiento electoral hace algún tiempo. Baste señalar, como ejemplo al respecto, que en la encuesta realizada por el CIS en noviembre de 2014, solo el 28% de los preguntados recordaron haber votado al Partido Popular en 2011 [6], cuando en realidad en dicha fecha este partido fue respaldado por el 45% de los electores. Una diferencia de esta magnitud no puede deberse al azar del muestreo, y sólo es explicable por el hecho de que muchos encuestados, deliberadamente o por olvido, dieron una respuesta falsa a la pregunta en cuestión. Es obvio que, por grande que fuera una muestra, la veracidad de las respuestas recogidas en la misma condiciona absolutamente la validez de las conclusiones obtenidas a partir de ellas.

Los problemas mencionados ponen de manifiesto el interés de desarrollar una metodología alternativa, que permita una estimación de la movilidad electoral entre dos procesos electorales de forma rápida y sin exigir la realización de encuestas postelectorales, utilizando sólo la información contenida en los propios resultados de dichos procesos, resultados que generalmente están disponibles al día siguiente de su realización.

Este es precisamente el objetivo del presente trabajo: el desarrollo de un modelo matemático que permite estimar la matriz de transferencia de votos entre dos procesos electorales, no necesariamente consecutivos ni del mismo tipo, a partir exclusivamente de los datos agregados de los resultados de ambas consultas. El modelo tiene un enfoque objetivo y puramente cuantitativo, no dependiente de apriorismos ni de opiniones personales, basándose sus resultados exclusivamente en los datos electorales y en ciertos supuestos razonables, que se justifican más adelante, sobre el comportamiento electoral.

El artículo se estructura en dos partes. En la primera se desarrolla el modelo propuesto, justificando los supuestos en que se basa y precisando su formalización matemática. En la segunda, y con el fin de poner de manifiesto cómo se aplica el modelo en la práctica y la naturaleza de los resultados que proporciona, el procedimiento se utiliza para analizar la movilidad electoral en la ciudad de Valencia entre las elecciones al Parlamento Europeo celebradas en 2009 y 2014.

2. DESARROLLO DEL MODELO

2.1 Terminología utilizada y datos del modelo

Se desea estudiar la movilidad electoral entre dos procesos electorales en un determinado territorio. (En el ejemplo que se desarrolla en el Apartado 3, dichas elecciones son las realizadas al parlamento Europeo en 2009 y 2014, y el territorio es el municipio de Valencia).

Se dispone de los resultados electorales diferenciados en un conjunto de unidades que forman parte de dicho territorio. Así, por ejemplo, dichas unidades pueden ser las siete Juntas Municipales de la ciudad de Valencia². En lo sucesivo nos referiremos en general a estas unidades territoriales con la abreviatura u.t.

Sean:

- I: número de unidades territoriales
- J: número de opciones electorales en la Elección 1. Dichas opciones incluyen, además de los partidos que se presentaron, un “partido” que recogerá las abstenciones y votos en blanco y nulos. Con el fin de tener un modelo manejable sin perder información relevante, los partidos menos importantes se agrupan como un “partido” RESTO. Adicionalmente, para tener en cuenta los nuevos votantes que se han incorporado al censo electoral entre ambas elecciones y que son también un origen de posibles votos en la segunda elección, se crea un partido ficticio de ALTAS. En adelante, a todas estas opciones electorales las denominaremos genéricamente como partidos.
- K: número de opciones electorales en la Elección 2. Dichas opciones, que no tienen por qué ser idénticas a las de la primera elección, incluyen, como en el caso

² En principio no es estrictamente necesario que dichas unidades cubran la totalidad del territorio investigado.

anterior, un “partido” con las abstenciones y un partido BAJAS que recoge los votantes que han desaparecido del censo electoral entre ambas elecciones.

Los datos disponibles son:

x_{ij} : votos recibidos en la Elección 1 por el partido j en el u.t. i . Estas x_{ij} forman una matriz con I filas y J columnas.

y_{ik} : votos recibidos en la Elección 2 por el partido k en el u.t. i . Estas y_{ik} forman una matriz con I filas y K columnas.

A partir de estos datos se obtienen inmediatamente:

$$x_{t_j} = \sum_i x_{ij} \text{ votos totales recibidos por el partido } j \text{ en la Elección 1}$$

$$y_{t_k} = \sum_i y_{ik} \text{ votos totales recibidos por el partido } k \text{ en la Elección 2}$$

2.2 El modelo básico inicial

En principio las incógnitas fundamentales que pretendemos estimar son la p_{ijk} definidas como sigue:

p_{ijk} : proporción de electores de la u.t. i que habiendo optado por el partido j en la Elección 1 pasaron a votar a la opción k en la Elección 2. Estas proporciones se expresan en tanto por uno, pudiendo interpretarse como la probabilidad de que en la unidad territorial i un elector que votó al partido j en la primera elección vote al partido k en la segunda.

De la definición anterior se deduce que las p_{ijk} deben cumplir las siguientes restricciones:

$$p_{ijk} \geq 0 \quad \text{para } i=1\dots I \quad j=1\dots J \quad k=1\dots K$$

$$\sum_k p_{ijk} = 1 \quad \text{para } i=1\dots I \quad j=1\dots J$$

$$\sum_j x_{ij} p_{ijk} = y_{ik} \quad \text{para } i=1\dots I \quad k=1\dots K$$

El problema fundamental que plantea este modelo básico es que las restricciones anteriores definen un sistema de ecuaciones con muchas más incógnitas que ecuaciones y que es siempre indeterminado, en el sentido de que existen infinitas soluciones diferentes para las p_{ijk} que las cumplirían exactamente.

Para resolver esta indeterminación es necesario incluir hipótesis adicionales. Estas hipótesis deberán ser lo más objetivas posibles, para no condicionar los resultados del modelo mediante apriorismos subjetivos.

La hipótesis fundamental en la que se basa nuestro modelo es la de “homogeneidad del comportamiento electoral”, que se desarrolla a continuación.

2.3 La hipótesis de homogeneidad del comportamiento electoral

Sea p_{jk} la proporción de electores del total del territorio investigado que habiendo optado por el partido j en la Elección 1 pasaron a votar a la opción k en la Elección 2.

La hipótesis de homogeneidad electoral asume que los valores de las p_{ijk} en las I unidades territoriales han sido “parecidos”, en un sentido que se explicita más adelante, a estos valores promedios p_{jk} .

Para que esta hipótesis sea razonable es necesario que los estímulos que han condicionado el posible cambio de votos de los electores hayan sido parecidos en las distintas unidades territoriales. Un contraejemplo en el que la hipótesis de homogeneidad electoral resultaría discutible, sería el de unas elecciones municipales en las que el voto en cada municipio está lógicamente muy condicionado por el perfil de los candidatos que presenta cada partido, perfil que puede ser muy diferente de unos municipios a otros.

Es a los sociólogos electorales a los que corresponde dictaminar si esta hipótesis de homogeneidad del comportamiento electoral es razonable en un determinado contexto, puesto que es un condicionante importante de los resultados que proporcionará el modelo.

Debemos resaltar que la hipótesis no implica que los resultados electorales deben ser parecidos en las diferentes unidades territoriales, sino sólo que las proporciones p_{ijk} de los trasvase de votos entre partidos han sido parecidas en dichas unidades.

Bajo esta hipótesis, las incógnitas básicas del modelo pasan a ser los $J \times K$ valores de las p_{jk} . Obviamente estas p_{jk} deben cumplir las restricciones:

$$p_{jk} \geq 0 \quad \text{para } j=1 \dots J \quad k=1 \dots K \quad (1)$$

$$\sum_k p_{jk} = 1 \quad \text{para } j=1 \dots J \quad (2)$$

Por otra parte la hipótesis de homogeneidad del comportamiento electoral implica que si se aplican estas p_{jk} “promedio” en cada unidad electoral los resultados teóricos obtenidos deben ser “parecidos” a los observados realmente.

Denominando e_{ik} a la diferencia, que puede ser positiva o negativa, entre los resultados reales observados para el partido k en la u.t. i en la Elección 2 y los resultados teóricos esperables bajo la hipótesis de homogeneidad electoral:

$$e_{ik} = y_{ik} - \sum_j x_{ij} p_{jk} \quad \text{para } i=1 \dots I \quad k=1 \dots K \quad (3)$$

los valores de estos e_{ik} deben ser “pequeños” si se cumple dicha hipótesis.

En consecuencia, el modelo propuesto plantea obtener los valores de las p_{jk} de forma que, satisfaciendo el conjunto de restricciones (1), (2) y (3), minimicen la suma de los valores absolutos de las e_{ik}

$$\text{minimizar } \sum_{i,k} |e_{ik}| \quad (4)$$

2.4 Hipótesis adicionales

2.4.1 Ajuste de los resultados globales

En el modelo se va a exigir, adicionalmente, que los p_{jk} ajusten perfectamente los resultados globales obtenidos en la totalidad del territorio.

Para ello se añaden al mismo las K restricciones siguientes:

$$\sum_j x_j p_{jk} = y_{t_k} \quad \text{para } k=1 \dots K \quad (5)$$

2.4.2 Proporción de bajas que afecta a cada partido

Dado que las bajas electorales, es decir los electores que han desaparecido del censo electoral entre la primera y la segunda elección, se deben fundamentalmente a la mortalidad o al traslado de las personas a otras u.t., resulta razonable pensar que estas bajas han afectado de forma similar a todos los partidos presentes en la primera elección, siendo proporcionales a los efectivos totales de cada uno en dicha elección (con la excepción, obviamente del “partido” de ALTAS, cuyo índice es J , para el que carecería de sentido asignarle bajas)

Siendo el “partido” K el que recoge dichas bajas, y siendo $\left(\sum_i y_{ik} \right) / \left(\sum_{j=1}^{J-1} x_{t_j} \right)$ la proporción que suponen dichas bajas respecto al total del censo de la Elección 1, la hipótesis anterior implica las J restricciones siguientes:

$$p_{jk} = \left(\sum_i y_{ik} \right) / \left(\sum_{j=1}^{J-1} x_{t_j} \right) \quad \text{para } j=1 \dots J-1$$

$$p_{JK} = 0 \quad (6)$$

2.4.3 Restricciones relativas a partidos que se presentaron en las dos elecciones

En general, la mayor parte de los partidos que se presentaron en su día a la primera elección volvieron a presentarse en la segunda. Sea R el conjunto de los índices “ j ” de todos los partidos presentado en la Elección 1 y que volvieron a presentarse, quizás con distinto nombre, a la Elección 2, y sean k_j los índices correspondientes a cada uno de dichos partidos en la segunda elección.

Con el fin de “robustecer” los resultados proporcionados por el modelo, evitando soluciones que, aunque se ajusten bien a los datos, resulten poco razonables, se establecen unas restricciones adicionales que básicamente lo que implican es que aquéllos partidos que mejoraron sus resultados electorales retuvieron la mayor parte de sus antiguos votantes, mientras que en los partidos que empeoraron sus resultados la mayor parte de los votos que tuvieron en la segunda elección corresponden a electores que se han mantenido fieles al partido al que ya votaron en la elección anterior.

Formalizando estas ideas, y denominado w_1 a la proporción de votantes que, como mínimo, se han mantenido fieles en los partidos que mejoran, y w_2 a la proporción de los votos obtenidos en la segunda elección en los partidos que empeoran que, como mínimo, proceden de votantes que se les han mantenido fieles, se tienen las restricciones siguientes

$$p_{jk_j} \geq w_1 \quad \text{para } \forall j \in R \text{ y tal que } y_{t_{k_j}} > x_{t_j} \quad (7)$$

$$x_{t_j} p_{jk_j} \geq w_2 y_{t_{k_j}} \quad \text{para } \forall j \in R \text{ y tal que } y_{t_{k_j}} < x_{t_j} \quad (7')$$

Los valores de w_1 y w_2 , que lógicamente deben ser relativamente elevados, deben fijarse al establecer el modelo. En el estudio desarrollado en el Apartado 3 hemos constatado que los resultados no se alteran significativamente al modificar estos valores³.

2.5 Modelo definitivo

El modelo que proponemos está formado por el conjunto de restricciones (1), (2), (3), (5), (6), (7) y (7') que deben satisfacer las p_{jk} y las e_{ik} , junto con la función criterio (4) que se utiliza para obtener la solución óptima entre todas las posibles que satisfacen dichas restricciones.

Matemáticamente el modelo planteado es un Programa Lineal [7] que puede resolverse mediante el algoritmo del simplex o cualquier otro de los disponibles con dicho fin.

2.6 Explotación de los resultados del modelo

Los resultados básicos del modelo son la matriz $J \times K$ de las p_{jk} y la matriz $I \times K$ de las e_{ik} . A partir de estos valores pueden deducirse un conjunto de informaciones relevantes para describir los cambios acaecidos en el comportamiento electoral en el territorio investigado entre los dos procesos electorales considerados.

2.6.1 Análisis a nivel de la totalidad del territorio

³ Si el investigador desea tener unos resultados basado sólo en los datos obtenidos y sin hacer la mínima hipótesis sobre la lógica del comportamiento electoral, estas restricciones pueden eliminarse simplemente haciendo $w_1=w_2=0$. Éste es concretamente la opción que ha utilizado el autor en el análisis de los resultados de las próximas elecciones autonómicas andaluzas (Esta nota ha sido añadida por el autor en marzo de 2015 con posterioridad a la versión inicial del artículo)

Los p_{jk} son, obviamente, los resultados fundamentales del modelo.

Para su correcta interpretación, que no corresponde a los autores del modelo matemático sino los expertos en sociología política, deberán tenerse en consideración los cambios acaecidos en el periodo considerado, tanto en el entorno social como en los partidos concretos implicados.

Así, a título de ejemplo y utilizando resultados obtenidos en el estudio recogido en el Apartado 3 de este artículo, puede ser razonable pensar que el 19.5% de los votos que pasaron en Valencia del PP al RESTO entre las elecciones europeas de 2009 y 2014, corresponden a antiguos votantes del PP que se pasaron a Vox o a Ciudadanos, partidos incluidos ambos en RESTO en las elecciones de 2014 y que no se presentaron en 2009.. Insistimos, sin embargo, que esta interpretación es subjetiva del analista social, puesto que el modelo no diferencia entre los distintos partidos agrupados en RESTO.

Los productos $x_j \times p_{jk}$ proporcionan los totales de los votos que pasaron del partido j , en la primera elección, al partido k , en la segunda. A partir de ellos se deduce fácilmente la procedencia de los votos recibidos por cada opción en la segunda elección.

Recordemos que entre dichos posibles orígenes de los votos recibidos se encuentra, como un “partido” más, las ALTAS correspondientes a los nuevos votantes que se han incorporado al censo electoral entre las fechas de ambas elecciones, lo que permite cuantificar el impacto de cada partido sobre dichos votantes, en general jóvenes que cumplieron la mayoría de edad en dicho periodo⁴

2.6.2 Análisis a nivel de cada unidad territorial

Las matrices con las x_{ij} y las y_{ik} , datos disponibles al inicio del estudio, permiten fácilmente describir las diferencias entre las pautas de voto en las diferentes unidades territoriales en cada elección, así como en las modificaciones constatadas en las mismas. Técnicas estadísticas avanzadas, como el Análisis Factorial de Correspondencias, permiten describir de forma sintética los aspectos más relevantes de dichas diferencias [8].

Estos análisis pueden realizarse sin necesidad de recurrir a los resultados del modelo. Sin embargo estos resultados, concretamente los valores obtenidos para las e_{ik} , sí que proporcionan una información relevante adicional sobre las peculiaridades del comportamiento electoral de cada unidad territorial⁵.

En efecto un valor positivo, importante en términos relativos, de una e_{ik} pondría de manifiesto que en la unidad territorial considerada el comportamiento del partido k ha

⁴ Como se ha indicado, para obtener esta información es necesario disponer, en cada unidad territorial, del número de altas y de bajas en el censo entre ambos periodos. En los casos, como sucede en el ejemplo desarrollado en el Apartado 3, en los que sólo se dispone de la variación neta del censo, o sea de la diferencia (positiva o negativa) entre altas y bajas, no hay más remedio que recurrir a simplificaciones que condicionan la calidad de las conclusiones proporcionadas por el modelo, especialmente si dichas altas y bajas suponen cifras importantes respecto al total del censo, lo que afortunadamente no es una situación frecuente

⁵ Actualmente el autor está desarrollando un modelo adicional que permite analizar las diferencias entre las p_{ijk} de las distintas unidades territoriales.

sido mejor que el que cabría esperar dados los valores promedios constatados para las p_{jk} a nivel de todo el territorio, mientras que un valor negativo de dicha e_{ik} indicaría la situación contraria.

Corresponden a los sociólogos, y es posiblemente también de interés para los responsables de los partidos políticos, interpretar estas discrepancias y avanzar hipótesis sobre las causas que puedan haberlas originado.

3 UN EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL MODELO: MOVILIDAD ELECTORAL EN LA CIUDAD DE VALENCIA ENTRE LAS ELECCIONES AL PARLAMENTO EUROPEO DE 2009 Y 2014

3.1 Introducción

Con el fin de poner de manifiesto cómo se aplica el modelo propuesto en la práctica, así como la naturaleza de los resultados que proporciona, dicho modelo se utiliza en el presente apartado para analizar la movilidad electoral en el municipio de Valencia entre las elecciones al Parlamento Europeo celebradas en 2009 y 2014, a partir de los resultados constatados en las mismas en las siete Juntas Municipales de la ciudad.

Dado el carácter básicamente didáctico de este apartado, nos hemos limitado a utilizar una información fácilmente accesible, sin profundizar en cuestiones como el logro de un mayor detalle en la composición del grupo de partidos RESTO, o el intentar obtener de forma diferenciada las altas y bajas del censo electoral en las distintas unidades territoriales consideradas.

Por otra parte, y puesto que el autor no pretende ser un experto en sociología política, nos limitaremos a exponer simplemente los resultados proporcionados por el modelo, dejando para dichos expertos el análisis y crítica de los mismos.

3.2 Datos utilizados

Los datos utilizados en este estudio se han recogido de la página web elaborada al respecto por la Oficina de Estadística de la Delegación de Dinamización Económica y Ocupación del Ayuntamiento de Valencia.

Las abreviaturas que utilizaremos para las denominaciones de los partidos son las siguientes:

ABST: abstenciones más votos en blanco y votos nulos

PP : Partido Popular

PSOE: Partido Socialista Obrero Español

EUPV: Esquerra Unida del País Valencià

UPyD: Unión Progreso y Democracia

BLOC: Bloc Nacionalista Valencià (este partido se presentó en 2014 dentro de PREU)

PREU: Primavera Europea (esta opción electoral se presentó sólo en 2014 incluyendo al Bloc)

PODE: Podemos (esta opción electoral se presentó sólo en 2014)

REST: Resto de partidos

En la Tabla 1 se recogen los resultados obtenidos por cada partido en las diferentes Juntas Municipales en las elecciones de 2009.

Tabla 1: Votos en Juntas Municipales de Valencia: Elecciones Europeas 2009

JUNTA	TOTAL	ABST	PP	PSOE	EUPV	UPyD	BLOC	REST
Ciutat Vella	19549	7873	7095	2959	475	507	67	573
Russafa	97349	42536	33043	15611	1803	1815	279	2262
Abastos	72860	30807	24188	13470	1287	1517	201	1390
Patraix	86848	39870	23693	18345	1665	1351	212	1712
Trànsits	125659	58833	34159	25787	2325	1948	310	2297
Exposició	62962	26865	20519	11371	1186	1484	189	1348
Marítim	118008	56423	31036	23941	2384	1945	290	1989
TOTAL	583235	263207	173733	111484	11125	10567	1548	11571

Por otra parte en la Tabla 2 se recogen los resultados obtenidos por cada partido en las diferentes Juntas Municipales en las elecciones de 2014.

Tabla 2: Votos en Juntas Municipales de Valencia: Elecciones Europeas 2014

JUNTA	TOTAL	ABST	PP	PSOE	EUPV	UPyD	PREU	PODE	REST
Ciutat Vella	19814	8585	4005	1194	1106	820	1295	820	1989
Russafa	100488	48340	17432	7609	5294	4957	4675	3984	8197
Abastos	70951	32472	12636	6099	4106	3396	3362	3177	5703
Patraix	82355	38690	10996	8225	5389	4459	4074	4385	6137
Trànsits	126946	62310	16829	12594	7868	6564	5864	6022	8895
Exposició	62460	28079	10871	5269	3427	3299	2881	2644	5990
Marítim	115893	57110	14886	10986	7406	6000	5572	5487	8446
TOTAL	578907	275586	87655	51976	34596	29495	27723	26519	45357

3.3 Consideraciones sobre los datos utilizados

Como se ha indicado, en este trabajo no se pretende entrar en la discusión sociológica y política de las posibles causas de del comportamiento electoral de los votantes, sino sólo ilustrar mediante un ejemplo la potencias e interés del modelo propuesto.

Sin embargo, en los dos procesos electorales estudiados se han dado ciertas circunstancias especiales, que creemos deberían ser tenidas en consideración por quienes deseen aventurarse en la interpretación y justificación de los resultados proporcionados por el modelo.

Así, entre las dos elecciones se produjo en el municipio de Valencia una gran expansión del voto a EUPV, que triplicó en 2014 los resultados obtenidos en 2009, expansión muy

superior a la constatada en otros ámbitos territoriales. Mucho más notable aun fue el aumento del voto al BLOC y opciones afines, cuyo partido equivalente en 2014, Primavera Europea, multiplicó por 18 los votos logrados por el BLOC en 2009.

Otra cuestión importante a tener en cuenta es la muy diferente composición en ambas elecciones del “partido” RESTO”, que multiplicó por cuatro sus votos en 2014 respecto a los de 2009, y cuyos dos principales miembros en el segundo año, Ciudadanos y Vox, no se presentaron a las elecciones de 2009.

Por otra parte, y tal como se precisa en el siguiente apartado, la información disponible sólo ha permitido llevar a cabo en el modelo un tratamiento limitado y discutible del tema de las altas y bajas en el censo entre los dos procesos electorales.

A efectos de una posible extrapolación al futuro de las conclusiones del modelo, extrapolación que no es en modo alguno el objetivo del mismo, es indudable que los estudiosos deberían tener en cuenta el muy diferente posicionamiento ante los electores de un partido como PODEMOS, que en 2014 aparecía como una opción, quizás ilusionante para muchos, pero de limitado horizonte, y que de cara al futuro se presenta como una de las opciones principales del abanico electoral.

Finalmente, y ésta es posiblemente la consideración más importante a tener en cuenta al intentar interpretar los resultados proporcionados por el modelo, no hay que olvidar que éste estima los cambios en el comportamiento de los electores de un área muy concreta, la ciudad de Valencia, y entre dos elecciones determinadas, las celebradas al Parlamento Europeo en 2009 y 2014.

3.4 Consideración de los cambios en los totales de los censos

Analizando las dos tablas anteriores se constata que, como era de esperar, el total del censo electoral de cada Junta Municipal se ha modificado entre 2009 y 2014.

En la Tabla 3 se reflejan estos cambios, precisándose la diferencia en cada Junta Municipal entre los electores en 2014 y en 2009. Valores positivos indican Juntas en las que ha aumentado el número de electores mientras que valores negativos reflejan la situación contraria.

Tabla 3: Cambios en el censo electoral entre 2009 y 2014

JUNTA	Aumento
Ciutat Vella	265
Russafa	3139
Abastos	-1909
Patraix	-4493
Trànsits	1287
Exposició	-502
Marítim	-2115

Aunque hubiera sido deseable disponer de forma diferenciada de las altas y las bajas en el censo en cada Junta Municipal, no nos ha resultado posible obtener dicha información de alguna fuente fácilmente accesible.

En consecuencia se ha adoptado la solución de asumir que en las Juntas Municipales, como Ciutat Vella, en los que el saldo entre altas y bajas ha resultado positivo, las bajas han sido nulas y las altas iguales a dicho saldo, mientras que en aquéllas en las que el saldo ha sido negativo, como en Patraix, las altas han sido nulas mientras que las bajas han sido iguales a dicho saldo.

Es indudable que esta simplificación condiciona algo los resultados obtenidos, aunque no deberían hacerlo de forma importante dado que los cambios en el censo suponen una fracción pequeña del total del mismo. Dicha simplificación no afecta tampoco a la finalidad didáctica e ilustrativa, que es el objetivo fundamental de este ejemplo.

En cualquier caso debemos insistir en la necesidad de disponer, para estudios reales más relevantes, de la información detallada de altas y bajas en cada unidad territorial, y no sólo del saldo entre las mismas. A efectos prácticos es interesante resaltar que esta información puede estar disponible antes de la fecha de celebración de la segunda elección, por lo que su obtención no tiene por qué retrasar la posibilidad de llevar a cabo los análisis.

3.5 Modelo matemático

El modelo matemático, elaborado tal como se ha expuesto en el Apartado 2, tiene en este caso 72 variables correspondientes a las p_{jk} más las 63 variables correspondientes a las e_{ik} .

El modelo consta de 95 restricciones, sin contar las de no negatividad de las variables.

Para w_1 y w_2 (ver Apartado 2.4.3) se ha tomado el valor de 0.80, aunque hemos comprobado que los resultados del modelo apenas se alteran al cambiar este valor.

La resolución del Programa Lineal asociado al modelo se realiza de forma prácticamente instantánea utilizando cualquier software de los disponibles con dicho fin.

3.6 Resultados obtenidos para todo el municipio de Valencia

La Tabla 4 recoge los resultados fundamentales del modelo, que son los valores estimados para las probabilidades de transición p_{jk}

Tabla 4: Porcentaje de votos que pasan de un partido a otro

	TOTAL	ABST	PP	PSOE	EUPV	UPyD	PREU	PODE	REST	BAJA
ABST	263207	91.28	0.00	0.25	3.88	0.68	2.35	0.00	0.00	1.55
PP	173733	17.99	50.45	1.72	0.34	0.00	6.48	1.92	19.55	1.55
PSOE	111484	0.00	0.00	43.06	13.23	16.72	6.32	19.13	0.00	1.55
EUPV	11125	0.00	0.00	0.00	81.15	0.00	17.30	0.00	0.00	1.55
UPyD	10567	0.00	0.00	0.00	0.00	82.92	0.00	0.00	15.53	1.55

BLOC	1548	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.22	0.00	14.24	1.55
REST	11571	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.07	82.38	1.55
ALTA	4691	86.89	0.00	6.71	0.00	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00

A partir de estos resultados es fácil obtener la Tabla 5, que recoge el origen de los votos recibidos por cada partido en la segunda elección.

EUPV

Votos en Elección 1: 11125 (1.9%) Votos en Elección 2: 34596 (6.0%)

Diferencia de votos: 23471 Variación: 211.0%

Destino de sus votos de la Elección 1 : EUPV (81.2%) PREU (17.3%) BAJA (1.5%)

Procedencia de sus votos en la Elección 2: ABST (29.6%) PP (1.7%) PSOE (42.6%)
EUPV (1.5%)

UPyD

Votos en Elección 1: 10567 (1.8%) Votos en Elección 2: 29495 (5.1%)

Diferencia de votos: 18928 Variación: 179.1%

Destino de sus votos de la Elección 1 : UPyD (82.9%) REST (15.5%) BAJA (1.5%)

Procedencia de sus votos en la Elección 2: ABST (6.1%) PSOE (63.2%) UPyD (29.7%)
ALTA (1.5%)

PREU

Votos en Elección 1: 1548 (0.3%) Votos en Elección 2: 27723 (4.8%)

Diferencia de votos: 26175 Variación:1690.9%

Destino de sus votos de la Elección 1 : PREU (84.2%) REST (14.2%) BAJA (1.5%)

Procedencia de sus votos en la Elección 2: ABST (22.3%) PP (40.6%) PSOE (25.4%)
EUPV (1.5%) BLOC (4.7%)

PODE

No se presento en la Elección 1 Votos en Elección 2: 26519 (4.6%)

Procedencia de sus votos en la Elección 2: PP (12.6%) PSOE (80.4%) REST (7.0%)

REST

Votos en Elección 1: 11571 (2.0%) Votos en Elección 2: 45357 (7.8%)

Diferencia de votos: 33786 Variación: 292.0%

Destino de sus votos de la Elección 1 : PODE (16.1%) REST (82.4%) BAJA (1.5%)

Procedencia de sus votos en la Elección 2: PP (74.9%) UPyD (3.6%) BLOC (0.5%)
REST (1.5%)

3.7 Análisis de los resultados obtenidos en las diferentes Juntas Municipales

A partir de los valores recogidos en las tablas 1 y 2, es posible elaborar para cada Junta Municipal una tabla comparando los resultados obtenidos en ambas elecciones por los partidos en dicha Junta con los constatados a nivel global del municipio de Valencia.

Nota: en dicha tabla, para cuya elaboración se utilizan sólo los datos iniciales del estudio y no los resultados del modelo, los porcentajes de votos que aparecen asignados a PREU (Primavera Europea) en la Europeas de 2009 corresponden realmente a los votos obtenidos por el BLOC en dichas elecciones.

Adicionalmente, es posible utilizar los resultados del modelo, en particular los resultados obtenidos para las e_{ik} , para analizar las peculiaridades del comportamiento electoral de cada unidad territorial, cuantificando las discrepancias obtenidas para cada partido entre los resultados realmente constatados en la Junta Municipal en la Elección 2 y los que deberían haberse observado si los trasvase de votos en dicha Junta hubieran sido exactamente iguales a los estimados en promedio para todo el municipio.

Seguidamente se exponen los resultados obtenidos al respecto en las siete Juntas Municipales

3.7.1 Ciutat Vella

Votos (%) en cada elección en CiutatVella y en el total de Valencia

Partido	Europeas 2009		Europeas 2014		Aumento (pp)	
	Ciuta	Valen	Ciuta	Valen	Ciuta	Valen
ABST	40.3	45.1	43.3	47.6	3.1	2.5
PP	36.3	29.8	20.2	15.1	-16.1	-14.6
PSOE	15.1	19.1	6.0	9.0	-9.1	-10.1
EUPV	2.4	1.9	5.6	6.0	3.2	4.1
UPyD	2.6	1.8	4.1	5.1	1.5	3.3
PREU	0.3	0.3	6.5	4.8	6.2	4.5
PODE	0.0	0.0	4.1	4.6	4.1	4.6
REST	2.9	2.0	10.0	7.8	7.1	5.9

Discrepancia respecto a la predicción del modelo

Partido	Votos reales	Predicción modelo	Diferencia	(%)
ABST	8585	8693	-108	(-1.3%)
PP	4005	3580	425	(10.6%)
PSOE	1194	1434	-240	(-20.1%)
EUPV	1106	1107	-1	(-0.1%)
UPyD	820	986	-166	(-20.2%)
PREU	1295	970	325	(25.1%)
PODE	820	794	26	(3.1%)
REST	1989	1947	42	(2.1%)

3.7.2 Russafa

Votos (%) en cada elección en Russafa y en el total de Valencia

Partido	Europeas 2009		Europeas 2014		Aumento (pp)	
	Russa	Valen	Russa	Valen	Russa	Valen
ABST	43.7	45.1	48.1	47.6	4.4	2.5
PP	33.9	29.8	17.3	15.1	-16.6	-14.6
PSOE	16.0	19.1	7.6	9.0	-8.5	-10.1
EUPV	1.9	1.9	5.3	6.0	3.4	4.1
UPyD	1.9	1.8	4.9	5.1	3.1	3.3
PREU	0.3	0.3	4.7	4.8	4.4	4.5
PODE	0.0	0.0	4.0	4.6	4.0	4.6
REST	2.3	2.0	8.2	7.8	5.8	5.9

Discrepancia respecto a la predicción del modelo

Partido	Votos reales	Predicción modelo	Diferencia	(%)
ABST	48340	47499	841	(1.7%)
PP	17432	16671	761	(4.4%)
PSOE	7609	7609	0	(0.0%)
EUPV	5294	5294	0	(0.0%)
UPyD	4957	4606	351	(7.1%)
PREU	4675	4675	-0	(-0.0%)
PODE	3984	3984	0	(0.0%)
REST	8197	8645	-448	(-5.5%)

3.7.3 Abastos

Votos (%) en cada elección en Abastos y en el total de Valencia

Partido	Europeas 2009		Europeas 2014		Aumento (pp)	
	Abast	Valen	Abast	Valen	Abast	Valen
ABST	42.3	45.1	45.8	47.6	3.5	2.5
PP	33.2	29.8	17.8	15.1	-15.4	-14.6
PSOE	18.5	19.1	8.6	9.0	-9.9	-10.1
EUPV	1.8	1.9	5.8	6.0	4.0	4.1
UPyD	2.1	1.8	4.8	5.1	2.7	3.3
PREU	0.3	0.3	4.7	4.8	4.5	4.5
PODE	0.0	0.0	4.5	4.6	4.5	4.6
REST	1.9	2.0	8.0	7.8	6.1	5.9

Discrepancia respecto a la predicción del modelo

Partido	Votos reales	Predicción modelo	Diferencia	(%)
ABST	32472	32472	0	(0.0%)
PP	12636	12204	432	(3.4%)
PSOE	6099	6294	-195	(-3.2%)
EUPV	4106	4106	0	(0.0%)
UPyD	3396	3720	-324	(-9.5%)
PREU	3362	3535	-173	(-5.2%)
PODE	3177	3264	-87	(-2.7%)
REST	5703	6138	-435	(-7.6%)

3.7.4 Patraix

Votos (%) en cada elección en Patraix y en el total de Valencia

Partido	Europeas 2009		Europeas 2014		Aumento (pp)	
	Patra	Valen	Patra	Valen	Patra	Valen
ABST	45.9	45.1	47.0	47.6	1.1	2.5
PP	27.3	29.8	13.4	15.1	-13.9	-14.6
PSOE	21.1	19.1	10.0	9.0	-11.1	-10.1
EUPV	1.9	1.9	6.5	6.0	4.6	4.1
UPyD	1.6	1.8	5.4	5.1	3.9	3.3
PREU	0.2	0.3	4.9	4.8	4.7	4.5
PODE	0.0	0.0	5.3	4.6	5.3	4.6
REST	2.0	2.0	7.5	7.8	5.5	5.9

Discrepancia respecto a la predicción del modelo

Partido	Votos reales	Predicción modelo	Diferencia	(%)
ABST	38690	40656	-1966	(-5.1%)
PP	10996	11954	-958	(-8.7%)
PSOE	8225	8408	-183	(-2.2%)
EUPV	5389	5408	-19	(-0.4%)
UPyD	4459	4459	0	(0.0%)
PREU	4074	4099	-25	(-0.6%)
PODE	4385	4239	146	(3.3%)
REST	6137	6282	-145	(-2.4%)

3.7.5 Trànsits

Votos (%) en cada elección en Trànsits y en el total de Valencia

Partido	Europeas 2009		Europeas 2014		Aumento (pp)	
	Trans	Valen	Trans	Valen	Trans	Valen
ABST	46.8	45.1	49.1	47.6	2.3	2.5
PP	27.2	29.8	13.3	15.1	-13.9	-14.6
PSOE	20.5	19.1	9.9	9.0	-10.6	-10.1
EUPV	1.9	1.9	6.2	6.0	4.3	4.1
UPyD	1.6	1.8	5.2	5.1	3.6	3.3
PREU	0.2	0.3	4.6	4.8	4.4	4.5
PODE	0.0	0.0	4.7	4.6	4.7	4.6
REST	1.8	2.0	7.0	7.8	5.2	5.9

Discrepancia respecto a la predicción del modelo

Partido	Votos reales	Predicción modelo	Diferencia	(%)
ABST	62310	60966	1344	(2.2%)
PP	16829	17235	-406	(-2.4%)
PSOE	12594	11927	667	(5.3%)
EUPV	7868	7700	168	(2.1%)
UPyD	6564	6410	154	(2.3%)
PREU	5864	5891	-27	(-0.5%)
PODE	6022	5957	65	(1.1%)
REST	8895	8917	-22	(-0.2%)

3.7.6 Exposició

Votos (%) en cada elección en Exposició y en el total de Valencia

Partido	Europeas 2009		Europeas 2014		Aumento (pp)	
	Expos	Valen	Expos	Valen	Expos	Valen
ABST	42.7	45.1	45.0	47.6	2.3	2.5
PP	32.6	29.8	17.4	15.1	-15.2	-14.6
PSOE	18.1	19.1	8.4	9.0	-9.6	-10.1
EUPV	1.9	1.9	5.5	6.0	3.6	4.1
UPyD	2.4	1.8	5.3	5.1	2.9	3.3
PREU	0.3	0.3	4.6	4.8	4.3	4.5
PODE	0.0	0.0	4.2	4.6	4.2	4.6
REST	2.1	2.0	9.6	7.8	7.4	5.9

Discrepancia respecto a la predicción del modelo

Partido	Votos reales	Predicción modelo	Diferencia	(%)
ABST	28079	28214	-135	(-0.5%)
PP	10871	10353	518	(4.8%)
PSOE	5269	5317	-48	(-0.9%)
EUPV	3427	3581	-154	(-4.5%)
UPyD	3299	3315	-16	(-0.5%)
PREU	2881	3044	-163	(-5.7%)
PODE	2644	2786	-142	(-5.4%)
REST	5990	5379	611	(10.2%)

3.7.7 Marítim

Votos (%) en cada elección en Marítim y en el total de Valencia

Partido	Europeas 2009		Europeas 2014		Aumento (pp)	
	Marit	Valen	Marit	Valen	Marit	Valen
ABST	47.8	45.1	49.3	47.6	1.5	2.5
PP	26.3	29.8	12.8	15.1	-13.5	-14.6
PSOE	20.3	19.1	9.5	9.0	-10.8	-10.1
EUPV	2.0	1.9	6.4	6.0	4.4	4.1
UPyD	1.6	1.8	5.2	5.1	3.5	3.3
PREU	0.2	0.3	4.8	4.8	4.6	4.5
PODE	0.0	0.0	4.7	4.6	4.7	4.6
REST	1.7	2.0	7.3	7.8	5.6	5.9

Discrepancia respecto a la predicción del modelo

Partido	Votos reales	Predicción modelo	Diferencia	(%)
ABST	57110	57086	24	(0.0%)
PP	14886	15659	-773	(-5.2%)
PSOE	10986	10986	-0	(-0.0%)
EUPV	7406	7400	6	(0.1%)
UPyD	6000	6000	0	(0.0%)
PREU	5572	5508	64	(1.1%)
PODE	5487	5495	-8	(-0.1%)
REST	8446	8049	397	(4.7%)

4. CONSIDERACIONES FINALES

La estimación de la movilidad electoral, es decir del trasvase de votos de unos partidos a otros entre dos elecciones, es un tema de gran interés, no sólo para los estudiosos de sociología política o para los responsables de dichos partidos, sino también para la generalidad de los ciudadanos.

La estimación de dicha movilidad a partir de los resultados de encuestas postelectorales es un procedimiento, no sólo costoso y lento, sino también relativamente poco fiable, tal como se ha discutido en el Apartado 1 de este artículo.

Frente a estos problemas, el modelo propuesto en este artículo permite estimar dichos trasvases de votos de forma casi inmediata tras la finalización del segundo proceso electoral, utilizando únicamente la información indiscutible contenida en los resultados de ambas elecciones y ciertas hipótesis razonables y objetivas sobre el comportamiento electoral de los votantes.

El ejemplo ilustrativo expuesto en el Apartado 3, pone de manifiesto la potencia de la metodología desarrollada y el interés de las conclusiones proporcionadas por su aplicación, conclusiones que no sólo se refieren a los resultados promedios obtenidos en el territorio investigado, sino también a las peculiaridades y discrepancias en los comportamientos constatados en las distintas unidades territoriales que lo componen.

Queremos finalmente resaltar que el autor no pretende afirmar que los valores de las p_{jk} obtenidos mediante el modelo constituyan la verdad absoluta e indiscutible respecto al fenómeno estudiado, sino únicamente que son los que mejor se ajustan a los resultados electorales realmente observados, pudiendo constituir, en consecuencia, una ayuda valiosa y objetiva para todos los interesados en interpretar dichos resultados.

REFERENCIAS

[1] Coverse, P. E. (1996), "The problem of Party Distances in Models of Voting Change", *The Electoral Process* (ed. Jennings, M. K. and Zeigler, L. H.), Prentice-Hall, pp. 175-206

[2] Hawkes, A. G. (1969), "An Approach to the Analysis of Electoral Swing", *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 132, pp. 68-85.

- [3] Miller, W. L. (1972), "Measures of Electoral Change using Aggregate Data", *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 135, pp. 122-142
- [4] Vázquez, E., Romero, R., (2001), "Modelos para el estudio del cambio electoral", *Actas del XXVI Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa*.
- [5] Benewick, R. J., Birch, A. H., Blumer, J. G., y Ewbank, A. (1969), "The floating voter and the liberal view of representation", *Political Studies*, Vol. 17, Nº 2, pp. 177-195
- [6] Centro de Investigaciones Sociológicas: Estudio 3041 Barómetro octubre 2014
- [7] Luenenberg, D. E. (1989), Programación Lineal y No Lineal, Addison-Wesley Iberoamericana
- [8] Zúñica L.R., Romero R. (1980) "Geografía electoral española. Una aplicación del Análisis de Correspondencias" *Revista Española de Investigaciones Sociológicas* Vol. 9 pp. 139 a 167