

Taxonomía y representación de los cambios en los municipios españoles*

Francisco Ruiz González

Instituto de Tecnologías y Sistemas de Información. Universidad de Castilla-La Mancha

Francisco J. Goerlich Gisbert**

Universidad de Valencia e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie)

Resumen

El presente trabajo realiza una propuesta de categorización de las alteraciones y cambios en los municipios españoles a lo largo del tiempo. Los tipos de cambio se organizan jerárquicamente y se representan de una manera homogénea, válida para todas las situaciones posibles, independientemente del número de municipios afectados y de los cambios que sufren. Cada alteración se describe de forma precisa e inequívoca, y se codifica de manera que permita un tratamiento automático. Además de un tratamiento eficiente de la información, la representación normalizada de las alteraciones facilita la detección automática de incoherencias. Al mismo tiempo, la categorización ha permitido definir reglas de equivalencia hacia delante y hacia atrás en el tiempo, para guiar la generación de series homogéneas de características municipales, como población o superficie. Finalmente, se ofrecen los resultados de la aplicación de la propuesta a la detección de inconsistencias en la base de datos de *Alteraciones de los Municipios en los Censos de Población desde 1842* del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Palabras clave: Cambios municipales, censos de población, series homogéneas, representación normalizada, reglas de equivalencia, criterios de inconsistencia.

Clasificación JEL: J11, R12, R14.

Taxonomy and representation of alterations in Spanish municipalities

Abstract

This paper makes a proposal for a taxonomy of boundary changes in Spanish municipalities along time. The different types of changes are organized in a hierarchy, as well as represented in a homogeneous manner, independently of the

* Documento con tres anexos y la base de datos asociada a este trabajo está disponible si se solicita a los autores

** F. J. Goerlich agradece la financiación del programa de Investigación FBBVA-Ivie y del proyecto ECO-2011-23248 del Ministerio de Educación y Ciencia.

number of municipalities involved and of the changes suffered. Each alteration is described in a precise and unambiguous way, and it is codified to permit an automatic treatment of the information. In addition to an efficient treatment of the information about municipal changes, a normalized representation facilitates the automatic detection of inconsistencies. At the same time, the taxonomy allow us to define backward and forward equivalence rules, that helps in the task of generating homogeneous time series about municipal characteristics, like population or surface. Eventually, we offer an application of the proposal to inconsistencies and error detection in the database: *Municipal Changes in Population Census from 1842* from the Spanish National Statistical Institute (INE).

Keywords: Municipal boundary changes, population census, homogeneous series, standardized representation, equivalence rules, inconsistency criteria.

JEL classification numbers: J11, R12, R14.

1. Introducción

Existen varias fuentes o repositorios públicos de datos sobre la evolución de los municipios españoles desde su aparición en el siglo XIX, en su mayor parte asociados a los censos de población. Básicamente, se trata de listados de los municipios existentes en un momento del tiempo, que suele coincidir con un censo, y algunas de sus características, notablemente su población; así como de los diversos cambios o alteraciones que cada municipio ha sufrido a lo largo del tiempo.

Esta información es necesaria para conocer de manera correcta la evolución de ciertas características a nivel municipal. Por ejemplo, a la hora de estudiar la evolución de la población municipal no basta con conocer las cifras oficiales de población ya que, como han observado numerosos autores (Zoido y Arroyo 2004; De Cos y Reques 2005), los cambios en la estructura municipal afectan a la homogeneidad de las series. Así, por ejemplo, si un determinado municipio ha visto crecer su población de los 5.000 a los 6.000 habitantes en un cierto periodo de tiempo, esto puede responder a varios factores, según el municipio en cuestión haya sufrido o no alteraciones en su término municipal que afecten a su población residente. Si sus lindes han permanecido invariables entonces su población ha crecido en un 20% en dicho periodo de tiempo, debido al crecimiento vegetativo y al saldo migratorio; pero si por el contrario su término municipal se ha visto alterado, entonces deberemos tener en cuenta los cambios, y como los mismos han afectado a la población. Así, si el municipio de referencia ha incorporado a un segundo municipio, que al inicio del periodo tenía 1.000 habitantes, entonces su crecimiento poblacional ha sido nulo; mientras que si, por el contrario, hubiera segregado una parte de su territorio en la que residían 2.000 habitantes al final del periodo, la evolución real de su población hubiera significado un crecimiento de 3.000 habitantes, al pasar de los 5.000 iniciales a 8.000 habitantes, 6.000 referidos a su término municipal al final del periodo, más los 2.000 transferidos a otro municipio.

Sin embargo, y a pesar de que varios autores han tratado de ajustar las poblaciones debidas a las alteraciones municipales (García 1985, 1994; Goerlich, Mas, Azagra y Chorén 2006; Franch Auladell, Marti-Henneberg y Puig-Farré 2013), no existe una taxonomía normalizada de dichos cambios. Este trabajo realiza una propuesta de dicha taxonomía, utiliza definiciones y criterios precisos, y hace especial énfasis en la codificación y representación de la misma al objeto de tratar de forma automática y eficiente la información. Los usos posibles de la codificación son numerosos: (i) clasificar los cambios, (ii) representarlos y almacenarlos en la misma forma estandarizada, (iii) asistir en la generación de series homogéneas aplicando reglas hacia delante y hacia atrás, (iv) facilitar el análisis por medios automáticos, (v) ayudar a detectar inconsistencias y posibles errores, y (vi) generar la genealogía de un municipio. Mostraremos dicha utilidad a partir del análisis de las alteraciones municipales en los censos de población españoles desde que aparecen en ellos los municipios, tanto en lo que hace referencia a la detección de inconsistencias de forma automática, como en lo referente a la asistencia en la generación de series homogéneas.

La estructura del trabajo es la siguiente. A continuación se recogen los antecedentes en la recopilación de alteraciones municipales que diversos autores han llevado a cabo desde diferentes enfoques. El apartado tres ofrece la propuesta de taxonomía y la manera de usarla para la generación de series homogéneas. Como muestra de validez empírica, en el apartado siguiente se presente un caso de aplicación a la detección de inconsistencias en la base de datos '*Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842*' (AMCP-INE), del Instituto Nacional de Estadística. Es esta base de datos la que constituye nuestro punto de partida. Un breve apartado final resume el trabajo y ofrece conclusiones. Adicionalmente, una serie de anexos, disponibles a partir de los autores, recogen aspectos técnicos complementarios: (i) información detallada sobre los tipos de cambio municipales, con ejemplos sacados de cada periodo intercensal; (ii) tratamiento de la base de datos utilizada en la aplicación práctica; y (iii) listado completo de inconsistencias detectadas en la misma por el método de los emparejamientos explicado en el texto.

2. Antecedentes

En primer lugar debemos indicar que la única propiedad que permite identificar de forma inequívoca un municipio es su código, ya que el nombre puede cambiar en cualquier momento y también puede haber colisiones, dos o más municipios que se denominen igual.¹ La codificación oficial actual de los municipios españoles consta de 5 dígitos con la forma *PPNNN*, siendo *PP* el código de provincia y *NNN* un número correlativo de municipio dentro de cada provincia, inicialmente asignado a partir del orden alfabético utilizado en el censo de 1970, que fue cuando esta numeración adquirió

¹ "La mejor solución para distinguir a los municipios consiste en asignarles un código que ostentará siempre, por encima de todos los cambios que puedan afectarles, aunque sea disuelto o desaparezca." (INE 2005, metodología).

el rango de codificación.² Con anterioridad los municipios no disponían de código, y en cada censo, desde el de 1887, aparecían numerados correlativamente, dentro de cada provincia, a partir del orden alfabético en función de los municipios existentes en ese momento y sus nombres³. Con posterioridad, los municipios de nueva creación adoptan un código que empieza por 900, de forma que si después del censo de 1970 apare un municipio nuevo se le asigna el código de provincia más un identificador correlativo empezando en 901, si un municipio desaparece su código se pierde, a no ser que reaparezca con posterioridad. Por ejemplo, los municipios de Iruña de Oca y Lantarón, de la provincia de Álava, que aparecen por primera vez en el censo de 1981 se les asignan los códigos 01901 y 01902 respectivamente; por el contrario el municipio de Emperador, en la provincia de Valencia, que aparece en todos los censos excepto en el de 1981, se le asigna en el censo de 1991 el código 46117, ya que es este con el que aparecía en el censo de 1970.

Los primeros trabajos que tratan de recopilar las alteraciones en los municipios españoles se deben al propio INE con ocasión de los trabajos realizados para el Censo de Población de 1981 (INE 1981a, 1981b). El interés se centra en conocer los municipios desaparecidos desde 1900, sin ofrecer ningún tipo de sistematización, pero tratando de informar del municipio al cual se incorporan, y los cambios de denominación.

A partir de esta información, el primer intento de abordar el problema de disponer de series de población homogéneas de los municipios españoles, en el sentido de estar ajustadas a unos territorios invariantes en el tiempo, fue el trabajo de Paulino García (1985): *Población de los actuales términos municipales 1900-1981*, publicado por el INE. En dicho estudio se hace una revisión 'hacia atrás' tomando como base el censo de 1981, es decir se estiman las poblaciones de hecho de los 8.022 municipios existentes en el censo de 1981 en todos los censos anteriores, hasta el de 1900. Obviamente si el municipio en cuestión no había sufrido ningún tipo de alteración entonces la población coincidía con la que aparecía en el censo respectivo, pero en el caso de haber sufrido alteraciones era necesario realizar los ajustes pertinentes. Dicho trabajo incluye, para cada provincia, una lista de las modificaciones municipales ocurridas entre los censos de 1900 y 1981, así como los cambios de denominación de los municipios existentes en 1981. La inexistencia de códigos municipales hacía que el seguimiento en los cambios de nombre fuera de vital importancia para determinar la continuidad de los municipios en muchos casos. La figura 1 muestra el formato de las alteraciones recopilado por Paulino García (1985, p.-50) correspondiente a la provincia de Cáceres.

² Esta regla tiene una excepción, en el Censo de 1970 La Torre y Tórtoles, en la provincia de Ávila, aparecen en ese orden con códigos 05246 y 05247 respectivamente; sin embargo en el Censo de 1981 aparecen en el mismo orden correlativo, La Torre y Tórtoles, pero con el código cambiado, es decir 05247 para La Torre y 05246 para Tórtoles. Ese es el código que ha prevalecido para dichos municipios.

³ La ordenación alfabética por provincias data del censo de 1877, ya que anteriormente se ordenaban por partidos judiciales.

Figura 1

Lista de cambios municipales para la provincia de Cáceres según Paulino García (1985)

7 Albala del Caudillo	C. A. 1960 Albala
8 Alcántara	Incorpora Estominos (1981)
21 Arroyo de la Luz	C.A. 1960 Arroyo del Puerco
30 Bohonal del Ibor	Incorpora parte de Talavera la Vieja (1970)
33 Cabañas del Castillo	Se le segrega Navazuelos (1930)
43 Campo Lugar	C. A. 1960 Campo (El)
45 Cañaverál	Incorpora Arco (1970) y Grimaldo (1970)
50 Casar de Palomero	Incorpora Ribera Oveja (1910)
57 Casas de Miravete	C.A. 1920 Casas del Puerco
68 Cuacos de Yuste	C. A. 1970 Cuacos
99 Holguera	Se le segrega Grimaldo (1930)
104 Jaraíz de la Vera	C. A. 1960 Jaraíz
105 Jarandilla de la Vera	C. A. 1970 Jarandilla
108 Ladrillar	C. A. 1920 Cabezo
124 Mohedas	Incorpora parte de Granadilla (1970)
134 Navazuelas	Segregado de Cabañas del Castillo (1930)
138 Pasarón de la Vera	C. A. 1970 Pasarón
140 Peraleda de la Mata	Incorpora Torviscoso (1950)
141 Peraleda de Sab Román	Incorpora parte de Talavera la Vieja (1970)
154 Rebollar	Segregado de Valdastillas (1930)
169 Santiago de Alcántara	C. A. 1960 Santiago de Carbajo
196 Valdastillas	Se le segrega Rebollar (1930)
210 Villamiel	Incorpora Trevejo (1940)
216 Zarza de Granadilla	Incorpora parte de Granadilla (1970)
C. A. = Censos anteriores a	

Nota: El número de la primera columna de la izquierda representa el código, dentro de la provincia, del municipio correspondiente, y permite un cierto seguimiento de las alteraciones a partir de un índice de municipios con alteraciones al final de la obra.

Fuente: Paulino García (1985, p.-50)

Ciertamente el trabajo de Paulino García (1985) fue titánico para la tecnología de la época, ya que tuvo que ser realizado de forma totalmente manual, lo que necesariamente supuso algunas limitaciones importantes. Desde nuestro punto de vista las más relevantes son las siguientes:

- (i) El punto de referencia es el censo de 1981, que muestra el menor número de municipios de todos los censos considerados, no teniéndose en cuenta la situación en ningún otro censo.
- (ii) La población de referencia es la población de hecho, ignorándose la población de derecho, que es la única investigada a partir del censo de 2001. Aunque esta opción era la lógica en el momento de la realización del trabajo, con muy poco trabajo adicional se podían haber homogeneizado ambas poblaciones, hecho y derecho.
- (iii) No hay una clasificación explícita de los tipos de cambio sufridos por los municipios, foco central del trabajo.

- (iv) Su disponibilidad fue únicamente en forma de libro impreso, lo que limitaba tremendamente la utilización de la información elaborada, como la realización de búsquedas o filtrados, por ejemplo, 'los municipios desaparecidos antes del censo de 1981' o '¿qué municipios no existentes en 1981 llegaron a tener más de 5.000 habitantes?', lo que debía realizarse de forma manual.
- (v) Finalmente, no hay ningún tipo de descripción metodológica, es decir no se precisan los ajustes realizados en la estimación de las poblaciones debidas a los cambios municipales, ya que tan solo aparece la cifra final obtenida. La reconstrucción histórica de poblaciones municipales no es trivial en muchas situaciones, en función de la alteración, el momento histórico y la información disponible (Gregory 2005, Gregory y Ell 2006, 2007), por lo que este tipo de información es de vital importancia para la evaluación de la calidad de los resultados.

El trabajo de Paulino García (1985) tuvo continuidad con los resultados del censo de 1991, Paulino García (1994), pero sin embargo no se solucionaron ninguna de las limitaciones que acabamos de señalar.

Con la publicación del Censo de Población de 2001, y el abandono del estudio de la población de hecho para centrar los esfuerzos en la población de derecho o residente, Goerlich, Mas, Azagra y Chorén (2006) actualizan el trabajo inicial de Paulino García (1985), tomando como referencia los 8.108 municipios existentes en el censo de 2001. Dicho trabajo, que informatizó las poblaciones municipales originales de los censos de 1900 a 1981 a partir de las versiones publicadas en papel, ofrecía las poblaciones homogéneas, aunque no las originales, en formato electrónico: tanto las de derecho para el periodo 1900-2001, como las de hecho para el periodo 1900-1991; ofreciendo información metodológica sobre el proceso de reconstrucción histórica.

La recopilación de las alteraciones se basó en el trabajo original de Paulino García (1985), con algunas comprobaciones adicionales e indagación directa de información a partir de los ayuntamientos implicados en determinados casos. Aunque el objetivo de aquel trabajo no era el establecimiento de una tipología de cambios municipales, sino la generación de series de población homogéneas, un apéndice ofrecía una lista precisa de cambios habidos entre 1900 y 2001, lo que suponía una mejora importante respecto a recopilaciones anteriores, al mostrar los datos de cada cambio (municipio, alteración sufrida, año,... etc.) en forma tabular, en vez de anotaciones textuales, con seguimiento de si los municipios implicados en un cambio habían sufrido cambios anteriores. La figura 2 muestra las primeras alteraciones reportadas en dicho apéndice.

Figura 2

Inicio del apéndice con los cambios municipales reportados por Goerlich *et al.* (2006)

<i>Provincia</i>	<i>Nº de cambios</i>	<i>Código INE</i>	<i>Municipio</i>	<i>Alteración</i>	<i>Municipios implicados</i>	<i>Año</i>	<i>Alteraciones previas</i>
Álava	1	002	Amurrio	Incorpora	Arrastaria	1981	
	2				Lenzama	1981	
	3	008	Arzua-Ubarrundia	Incorpora	Ubarrundia	1930	
	4				Gamboa (parte)	1960	
		013	Barrundia	Incorpora	Gamboa (parte)	1960	
	5/6/7	016	Bernedo	Incorpora	Arlucea-Marquínez	1981	Fusionados en 1970
	8				Quintana	1970	
	9				San Román de Campezo	1970	
	10	017	Campezo/ Kanpezu	Creado por fusión de	Antoñana	1970	
	11				Orbiso	1970	
	12				Oteo	1970	
	13				Santa Cruz de Campezo	1970	
			021	Elburgo/ Burgelu	Incorpora	Gamboa (parte)	1960

Fuente: Goerlich, Mas, Azagra y Chorén (2006, Apéndice 2, p.-426).

La columna “Alteración” de la figura 2 supone la primera propuesta conocida de clasificar los cambios municipales de forma explícita; sin embargo, dicho trabajo mantiene algunas limitaciones importantes desde nuestro punto de vista. Las más relevantes son las siguientes:

- (i) No se define de forma explícita el significado de cada etiqueta, y no se utilizan etiquetas estandarizadas. La tabla 1 muestra una lista de las etiquetas utilizadas y su frecuencia de aparición, y permite comprobar este hecho.

Tabla 1

Etiquetas empleadas en la clasificación de los cambios municipales en Goerlich *et al.* (2006)

<i>Etiqueta</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Etiqueta</i>	<i>Frecuencia</i>
Creado por fusión de	9	Se le segrega	183
Fusión	31	Se segrega (parte)	4
Fusión de	81	Se segrega de	5
Incorpora	547	Se segrega el barrio de	1
Incorpora (Fusión)	3	Se segregan de provincia	1
Incorpora a la provincia	1	Segregación parcial de	4
Incorpora el barrio de	1	Segregada de	7
Incorporado a	3	Segregado	6
Se divide en	1	Segregado de	190
Se Incorpora a	2	Segregados	1
Se le agrega	2	TOTAL	1.083

Fuente: Elaboración propia a partir de Goerlich, Mas, Azagra y Chorén (2006, Apéndice 2)

- (i) Las alteraciones anteriores (a la última sufrida por cada municipio) se codifican de forma diferente (últimas dos columnas de la figura 2), siendo de difícil seguimiento, al no seguir el formato tabular principal y utilizar etiquetas diferentes. Dichos cambios no están incluidos, de hecho, en la tabla 1.
- (ii) Los tipos de cambio que afectan a partes de municipios, se asocian al nombre del municipio, y no al tipo de alteración.
- (iii) Salvo para el municipio referido de forma directa, cuyo código hace referencia al vigente en 2001, no se indican los códigos de los demás municipios implicados en las alteraciones. Este problema deriva, en realidad, de la inexistencia de códigos municipales con anterioridad a 1970. También lo encontramos en los trabajos de Paulino García (1985, 1994), y sólo es posible solucionarlo ampliando la codificación a todos los municipios que hayan existido de forma oficial en algún momento de la historia.

Poco después de la publicación del trabajo de Goerlich, Mas, Azagra y Chorén (2006), el INE (2005) hizo pública la base de datos: “*Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842*”⁴ que recoge de forma exhaustiva las poblaciones de hecho, derecho y el número de hogares de todos los municipios, desde que estos

⁴ <http://www.ine.es/intercensal/>

aparecen en los censos en 1842.⁵ El objetivo de esta base de datos no era la elaboración de series homogéneas, sino ofrecer las poblaciones originales en cada momento censal de cada uno de los municipios, así como los cambios que han afectado a cada municipio, incluyendo los cambios de denominación, las variaciones de tamaño territorial a lo largo del tiempo y la propia existencia del municipio.

La disponibilidad de esta información supone un salto cualitativo fundamental en esta materia, ya que se incluyen absolutamente todos los municipios entre el censo de 1842, inclusive, y el censo de 2011⁶ Además, el INE (2005) consciente de la importancia de una codificación para un seguimiento correcto de los municipios a lo largo del tiempo extendió la codificación vigente a los municipios extinguidos antes del censo de 1970. Naturalmente dicha codificación extendida no reviste ningún tipo de oficialidad, pero supone un paso fundamental en el tratamiento automático de la información, lo que no había sido posible hasta ese momento. De esta forma, los municipios extinguidos entre los censos de 1857 y 1970 reciben códigos que, tras los dos dígitos de la provincia, están comprendidos entre 500 y 899, mientras que los municipios que desaparecieron entre los censos de 1842 y 1857 reciben códigos de cuatro dígitos, entre 5000 y 5999, debido a su elevado número. Entre 1842 y 1857 desaparecieron 2.198 municipios.⁷

En resumen, el sistema completo de codificación municipal, que engloba a todos los municipios que han existido alguna vez, está compuesto por los dos primeros dígitos de la provincia, según la codificación de las mismas en 1970, y los siguientes dígitos:

- Del 001 al 499 municipios existentes en el Censo de 1970⁸
- Del 500 al 899 municipios desaparecidos entre el Censo de 1857 y el de 1970
- Del 901 al 999 municipios creados después del Censo de 1970
- Del 5000 al 5999 municipios desaparecidos entre el Censo de 1842 y el de 1857

Existe, sin embargo, una situación no bien resuelta con esta codificación extendida. La de los municipios creados con posterioridad a 1970, y que en consecuencia llevan un código 900; y que a su vez existían y habían desaparecido con anterioridad a 1970, a los que se les asigna un código 500. Si la desaparición y posterior reaparición tiene lugar con posterioridad al Censo de 1970, entonces mantienen su código: es el caso de Emperador, 46117, mencionado anteriormente. Pero si la desaparición es anterior a 1970, reapareciendo posteriormente, entonces el INE no es consistente en el tratamiento de los diferentes casos. Podemos encontrar situaciones en las que el código 900 es

⁵ El censo de 1842, conocido como “Censo de la Matrícula Catastral”, fue realizado por imputación, y no es realmente un censo considerado como tal por los estudiosos del tema (García España 1991, 2002), sino más bien un recuento indirecto de población, en el que por primera vez aparece el listado de municipios, cuya aparición puede fecharse en 1834, aunque estos no se definen como tales hasta la ley Municipal de 20 de agosto de 1870 (Aznar Argumosa 2005).

⁶ Cuando se acometió este trabajo sólo se incluía hasta el censo de 2001.

⁷ Según el trabajo del Ministerio de Administraciones Públicas (MAP 2008, p.-2) fueron 2.274.

⁸ El máximo número que se alcanza en el censo de 1970 es 485, correspondiente a la provincia de Burgos.

mantenido hacia atrás en el tiempo. Este es el caso de Torremolinos (29901), que aparece en los censos entre 1842 y 1920, y posteriormente a partir del censo de 1991; o Marracos (50902) que aparece en el censo de 1842, desaparece en los censos siguientes, para reaparecer de nuevo en el censo de 2001. En ambos casos estos municipios aparecen en la base de datos del INE con código único: el asignado al ser creados con posterioridad a 1970.

Sin embargo, existen muchos más casos en los que esta regla no se mantiene, y el municipio de nueva creación aparece dos veces: con el código 500, al desaparecer con anterioridad a 1970, y con el código 900, al crearse de nuevo con posterioridad a 1970. Este es el caso de Astigárraga, con código 20502 en los censos de 1842 a 1940, y con código 20903 a partir de 1991; Erandio, con código 48516 en los censos de 1842 a 1930, y con código 48902 a partir de 1991; o Murueta, con código 48529 en los censos de 1842 a 1960, y con código 48908 a partir de 1991.

Esta matización es necesaria porque desde nuestro punto de vista un municipio es identificado de forma única por su código, y dos códigos diferentes implican dos municipios distintos. Por otra parte, un municipio existente en el censo de 1970 mantiene su código en los censos anteriores en los que existe, aun cuando sufra una alteración que suponga un cambio de provincia.

La atribución de códigos en INE (2005) implicó el seguimiento de los nombres de municipios a través de los diferentes censos, y la elaboración de un diccionario geográfico de nombres (*gazetter*)⁹, que sin embargo no está disponible como tal en la base de datos.

La información en la *web* del INE está pensada para consulta, pero no para descarga masiva de datos y tratamiento de la información, sobre todo en lo que hace referencia a los cambios de nombres y alteraciones municipales, que se indican mediante anotaciones textuales, tal y como se ilustra en la figura 3, y que suponen una dificultad añadida para su manipulación informática.

Debe destacarse, no obstante, que el sistema de codificación utilizado en INE (2005) supone una mejora decisiva respecto a trabajos previos. Por una parte, se explica con cierto detalle la terminología utilizada; y por otra, aparece expresamente la idea de que cada alteración en un municipio debe tener su contrapartida en otro u otros municipios, de forma que la codificación sea internamente consistente. Y ello aunque la implementación utilizada dificulta mucho un tratamiento automático de la información que permita descubrir inconsistencias.

Sin embargo, algunos términos son confusos, por ejemplo, se consigna como alteración los ‘cambios de nombre’, pero además se consignan las ‘distintas denominaciones del municipio’ en listado aparte y orden cronológico de uso. Además, las contrapartidas en las alteraciones no son siempre unívocas, ni consistentes; por ejemplo, ‘se fusionan’ presenta como contrapartida a ‘se agrupa’ o ‘transfiere’, según se trate del municipio

⁹ Restringido a las denominaciones que aparecen en los censos.

entero o de una parte; pero ‘transfiere’ sólo presenta como contrapartida a ‘recibe’, en referencia a una parte del municipio. Un caso similar se observa entre ‘se integra por partes’, que presenta como contrapartidas a ‘incorpora parte’ o ‘se segrega’, según el municipio receptor exista o sea de nueva creación; pero ‘se segrega’ sólo presenta como contrapartida a ‘independiza’, en referencia a la creación de un nuevo municipio.

Figura 3.

Ejemplos de la base de datos de Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842

a) Madrid - 28079

Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842

Provincia: 28 Madrid		Municipio: 28079 Madrid																	
Censo		1842	1857	1860	1877	1887 <	1897	1900	1910	1920	1930	1940	1950 <	1960 <	1970	1981	1991	2001	2011
Población de Hecho	..	281170	298426	397816	470283	512150	539835	599807	750896	952832	1088647	1618435	2259931	3146071	3188297	2984576	..	..
Población de Derecho	157397	..	..	400917	472191	510616	540109	566958	728937	863958	1096466	1527894	2177123	3120941	3158818	2909792	2938723	3198645
Hogares	44000	61400	65566	92646	112180	119910	129849	134493	163874	214822	235387	443622	545356	817238	938916	969518	1080364	1320530	

< Entre el Censo de 1887 y el anterior, crece el término del municipio porque incorpora a 28500 (La Alameda)

< Entre el Censo de 1950 y el anterior, crece el término del municipio porque incorpora a 28501 (Aravaca), 28502 (Barajas de Madrid), 28504 (Canillas), 28505 (Canillejas), 28506 (Carabanchel Alto), 28507 (Carabanchel Bajo), 28508 (Chamartín de la Rosa), 28509 (Fuencarral), 28510 (Hortaleza), 28513 (El Pardo), 28514 (Vallecas) y 28515 (Vicálvaro)

< Entre el Censo de 1960 y el anterior, crece el término del municipio porque incorpora a 28516 (Villaverde)

Nota: La población del censo de 1991 es incorrecta, tanto de hecho como de derecho. La población correcta es: Población de Hecho: 3,084,673 y Población de Derecho: 3,010,492

b) Guardiola de Berguedá - 08099

Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842

Provincia: 8 Barcelona		Municipio: 08099 Guardiola de Berguedá																			
Censo		1842 [1]	1857 #	1860	1877	1887	1897	1900	1910	1920	1930	1940	1950 [1]	1950 @	1960 [1]	1970 [1]	1981 [1]	1991	2001 >	2011	
Población de Hecho	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1334	1334	1936	1848	1392	1248	..	
Población de Derecho	23	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1327	1327	1962	1833	1393	1254	940	993
Hogares	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	342	342	497	497	442	443	374	460

[1] En estos Censos se denominaba Guardiola de Berga

Entre el Censo de 1857 y el anterior, este municipio desaparece porque se integra en el municipio 08516 (San Julián de Cerdanyola)

@ Entre el Censo de 1950 y el anterior, aparece este municipio porque se fusionan los municipios 08502 (Brocà) con 08516 (San Julián de Cerdanyola)

> Entre el Censo de 2001 y el anterior, disminuye el término del municipio porque independiza a 08903 (Sant Julià de Cerdanyol)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2005, <http://www.ine.es/intercensal/intercensal.do>, consultado 25/01/2015)

Por otra parte, existen alteraciones en la base de datos que no tienen representación; por ejemplo la aparición de municipios sin información precisa de su procedencia, así Melilla aparece por primera vez en el censo de 1877 con su código actual, 52001, sin ningún tipo de explicación, cuando su aparición se debe a la transformación en municipio de lo que anteriormente se consideraba una plaza de soberanía. Sin embargo, la desaparición sin precisar si está contemplada bajo la denominación ‘no se localiza’, ya que estos casos son abundantes entre los censos de 1842 y 1857.

Debe observarse que la normalización de información histórica es tremendamente laboriosa, y que en muchos casos no se ajusta a los usos actuales, lo que dificulta la comparabilidad temporal.

En 2008 el entonces Ministerio de Administraciones Públicas (MAP) publicó un estudio sobre alteraciones municipales, ampliando y completando la base de datos del INE (2005). Dicha investigación fue realizada por el Registro de Entidades Locales, creado por RD 382/1986, de 10 de febrero, y supuso un rastreo histórico en las colecciones legislativas, fundamentalmente Alcubilla y Aranzadi, para encontrar disposiciones que afectaran a la creación, modificación y extinción de entidades locales. El resultado del estudio fue una publicación impresa: ‘*Variaciones de los municipios de España desde 1842*’, y una base de datos que recopilaba las alteraciones en una tabla en formato Access (MAP 2008). La publicación impresa es un simple listado de alteraciones, tal y como se ilustra en la figura 4, sin normalizar, de difícil manejo, con escasas explicaciones metodológicas y con especial énfasis en los cambios de nombre.


La base de datos incluye un total de 19.213 registros (alteraciones) clasificadas de acuerdo con un doble criterio. Por una parte, se indica el tipo de alteración: creación (C), extinción (E), o modificación (M) del municipio en cuestión. Por otra, se indica cual es la causa de dicha alteración de acuerdo con las claves de la tabla 2.

La tabla 3 muestra el resumen de alteraciones y sus causas, y permite descubrir algunas inconsistencias, ya que determinadas parejas de celdas deberían ser idénticas. Por ejemplo, debería haber la misma cifra de filas del tipo ‘M-and’ (la antigua denominación del municipio *A* es ##) que del tipo ‘M-den’ (la nueva denominación del municipio *A* es ##). Lo mismo sucede con las filas del tipo ‘E-dis’ (disolución de una plaza de soberanía que se constituye en municipio) y las del tipo ‘C-nue’ (creación de un nuevo municipio que antes era plaza de soberanía).¹⁰

¹⁰ En realidad podría haber más errores que los que se derivan de comparar las cifras de la tabla 3 si las filas de ambos tipos no están correctamente emparejadas, es decir, si cada fila ‘M-and(*A,B*)’ no tiene su correspondiente ‘M-den(*B,A*)’

Figura 4

Fragmento del estudio sobre variaciones municipales del Ministerio de Administraciones Públicas (2008)

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS		DIRECCIÓN GENERAL DE COOPERACIÓN LOCAL	
Comunidad Autónoma: Castilla y León			
Provincia: Ávila			
Adrada pasa a llamarse Adrada, La. Censo 1860			
Adrada, La su anterior nombre era Adrada. Censo 1860			
Ajo, El se extingue y su territorio se incorpora a Flores de Ávila. 12/11/1976			
Alamedilla pasa a llamarse Alamedilla, La. Censo 1857			
Alamedilla pasa a llamarse Alamedilla del Berrocal. 02/07/1916			
Alamedilla de Berrocal, La se extingue y su territorio se incorpora a Ávila. 18/03/1976			
Alamedilla del Berrocal su anterior nombre era Alamedilla. 02/07/1916			
Alamedilla, La su anterior nombre era Alamedilla. Censo 1857			
Albornos su anterior nombre era Albornos y Ortigosa. Censo 1857			
Albornos y Ortigosa pasa a llamarse Albornos. Censo 1857			
Aldea del Rey pasa a llamarse Aldea del Rey Niño. 02/07/1916			
Aldea del Rey Niño su anterior nombre era Aldea del Rey. 02/07/1916			
Aldea del Rey Niño se extingue y su territorio se incorpora a Ávila. 18/03/1976			
Aldea Vieja pasa a llamarse Aldeavieja. Censo 1860			
Aldealabad del Mirón se extingue y su territorio se incorpora a Mirón, El. Censo 1920			

Fuente: Ministerio de Administraciones Públicas (2008, p.-25)

Tabla 2

Claves utilizadas en la base de datos de Variaciones Municipales del Ministerio de Administraciones Públicas (2008)

<i>Clave</i>	<i>Descripción</i>
and	Anterior denominación
cap	Cambio de capitalidad
dca	Cambia la denominación de su capitalidad
den	Cambia la denominación
dis	Disolución de una plaza de soberanía por pasar a ser municipio
fus	Fusión de territorios (para constituir nuevo municipio)
inc	Incorporación de la totalidad del territorio de un municipio en otro u otros (conllea la extinción del primero)
inp	Incorporación de parte del territorio de otro municipio
nue	Nuevo municipio que antes era plaza de soberanía
per	Permuta de territorios entre dos municipios
seg	Segregación de territorio (para constituir nuevo municipio)
sep	Segregación parcial de territorio (que se anexiona a un municipio preexistente)

Fuente: MAP (2008, p.-7).

La principal carencia de la base de datos del MAP (2008) es la ausencia de códigos de identificación de los municipios, ignorando pues el gran valor añadido de la base de alteraciones del INE, que asignaba códigos a todos los municipios desaparecidos con anterioridad a 1970. La razón de esta inexplicable omisión se debe, probablemente, a la no obligatoriedad de consignar dicho código en la inscripción registral para los municipios (artículo 3 del RD 382/1986), por lo que el énfasis se puso en las denominaciones. Esto supone un inconveniente, en gran medida insalvable, para la manipulación de la información, porque el nombre del municipio no sirve de identificador al no ser único, ni invariante a lo largo del tiempo.

Tabla 3

Estadística del fichero de Variaciones Municipales del Ministerio de Administraciones Públicas (2008)

Causa	Motivo			Total
	Creación (C)	Extinción (E)	Modificación (M)	
<i>and</i>			4.670	4.670
<i>cap</i>			60	60
<i>dca</i>			214	214
<i>den</i>			4.671	4.671
<i>dis</i>		1		1
<i>fus</i>	442	442		884
<i>in</i>			1	1
<i>inc</i>	16	3.499	3.476	6.991
<i>inp</i>	4	35	299	338
<i>nue</i>	2			2
<i>per</i>			108	108
<i>seg</i>	486	18	474	978
<i>sep</i>	19	13	263	295
TOTAL	969	4.008	14.236	19.213

Nota: La causa 'in' es un error, y debe decir 'inc'.

Fuente: Elaboración propia a partir del fichero FICHISTO.mdb. MAP (2008).

Por otra parte, el trabajo no explica con detalle el significado preciso de cada una de las alteraciones consideradas. Así, por ejemplo, la causa 'inp': '*Incorporación de parte del territorio de otro municipio*', descrita en la tabla 2, parece referirse a que un municipio A transfiere parte de su territorio a otro municipio B, de forma que ambos municipios sufren modificaciones, pero no hay creación ni extinción de municipios. Sin embargo, en este caso no se entiende como en la tabla 3, en la fila 'inp' aparecen creaciones de nuevos municipios (4) o extinciones (35).

En resumen, no parece que exista una consistencia plena en la clasificación de alteraciones propuesta¹¹.

3. Una propuesta de taxonomía

A partir de los antecedentes anteriores, y nuestra propia experiencia en el manejo de los datos censales y la base de datos histórica del INE, este apartado realiza una propuesta de taxonomía para clasificar los tipos de cambio, variaciones, modificaciones o alteraciones municipales que sea completa, en el sentido de incorporar todas las situaciones existentes, pero abierta, al permitir la incorporación de nuevos casos. La taxonomía incluye una codificación de forma que sea posible un tratamiento eficiente de la información mediante sistemas informáticos. Tomamos como punto de partida la clasificación en dos dimensiones de la tabla 3, y buscamos establecer una taxonomía que cumpla las siguientes características:

- i) Distinguir la **causa del cambio**, que puede afectar a varios municipios a la vez, de la **alteración** o efecto que ese cambio produce en cada uno de los municipios afectados.
- ii) Contemplar todos los tipos de cambio posibles a partir de las fuentes indicadas en el apartado anterior. Aun así, permitir la extensión posterior con nuevos tipos o situaciones.
- iii) Para cada tipo, incluir una definición textual, además de un ejemplo, así como una especificación precisa que indique las reglas para ir ‘hacia delante’ o ‘hacia atrás’ a la hora de generar una estructura municipal homogénea según un determinado criterio, por ejemplo, series de población homogéneas según la estructura municipal de un censo determinado.
- iv) Establecer una manera ‘normalizada’ de representar los cambios, es decir, una forma común tabular que permita manejar todas las situaciones posibles mediante la creación de una base de datos sobre la que realizar consultas.
- v) Establecer criterios para la detección de inconsistencias.

¹¹ Los antecedentes mencionados en el texto son todos de ámbito nacional, pero merece la pena señalar finalmente el trabajo sobre la evolución en la continuidad territorial de los municipios y localidades de Cataluña desde el *Fogatge* –recuento o censo de hogares– del año 1497 hasta el Padrón municipal de habitantes de 1996, realizado por el *Centre d’Estudis Demogràfics* (CED, sin fecha). Al igual que INE (2005), el CED establece una codificación propia para los municipios desaparecidos antes de 1970, y una codificación que permite rastrear los tipos de cambio, y la continuidad territorial de los municipios hacia el pasado con fecha de referencia 1996, enfatizando de nuevo la idea de contrapartidas entre tipos de cambio y ofreciendo la información en soporte informático (ficheros Excel). Existe además un esfuerzo por generar series de población de hecho homogéneas asimiladas a la estructura municipal del Censo de 1991.

3.1 Doble perspectiva

A la hora de analizar los posibles tipos de cambio que pueden sufrir los municipios,¹² y la mejor manera de representarlos, es importante distinguir dos perspectivas o dimensiones:

- a) La causa o el tipo de cambio propiamente dicho: fusión de varios municipios en uno nuevo, integración de un municipio en otro,... etc.
- b) La alteración o efecto concreto que dicho tipo de cambio produce en cada uno de los municipios afectados: eliminación, creación, modificación,...etc.

Por ejemplo, si el municipio *A* se integra en el municipio *B*, desde la primera perspectiva diremos que se trata de un tipo de cambio de ‘integración’, mientras que desde la segunda perspectiva diremos que se producen dos alteraciones: una eliminación, el municipio *A* desaparece por integración en *B*, y una modificación, el municipio *B* aumenta su territorio al integrar a *A*. Debemos mantener siempre esta distinción: un cambio (de un cierto tipo) se refleja (concreta) en una o varias alteraciones. La palabra ‘alteración’ y la palabra ‘cambio’ deben siempre corresponder a estas dos ideas o conceptos relacionados. Desde el principio es importante ser precisos con el significado de los términos empleados, de forma que estos tengan una acepción inequívoca.

3.2 Jerarquía de Tipos de Cambio Básicos

Desde la primera perspectiva, en base a la literatura previa y nuestra propia experiencia, se ha establecido la siguiente jerarquía de tipos de cambio, que en un primer nivel distingue entre cambios territoriales y no territoriales, por ser el territorio un elemento clave del municipio.

Territoriales:

- No se crean ni eliminan municipios:
 - Transferencia (T): un municipio transfiere parte de su territorio a otro(s).
 - Permuta (P): dos municipios intercambian parte de sus territorios.
- Se crean municipios y no se eliminan:
 - Segregación (S): se separa una parte de un municipio para crear otro nuevo.
 - Fusión parcial (Fp): partes de dos o más municipios se unen para formar un nuevo municipio.
 - Aparición sin precisar (O): surge un nuevo municipio sin información precisa, o a partir de territorios que antes no eran municipios (por ejemplo, plazas de soberanía del norte de África).

¹² O más generalmente cualquier otra entidad territorial con representación cartográfica, por ejemplo las provincias o NUTS2/3, que en el ámbito europeo sufren continuas variaciones en muchos países, o las Secciones Censales. La taxonomía de este trabajo ha sido aplicada satisfactoriamente a la generación de tipos de alteraciones entre las Secciones Censales en dos momentos del tiempo a partir de sus contornos digitalizados en formato vectorial, sin ningún otro tipo de información adicional sobre las alteraciones experimentadas por las mismas. Las Unidades Poblacionales del Nomenclátor requerirían una adaptación de la taxonomía, al no tener representación cartográfica sobre el territorio, lo que sin embargo puede cambiar en el futuro (Duque 2012).

- Se eliminan municipios y no se crean:
 - Integración (I): un municipio incorpora totalmente a otro(s).
 - Reparto (R): un municipio desaparece al repartirse su territorio entre dos o más preexistentes.
 - Desaparición sin precisar (O): un municipio desaparece sin información precisa de lo acontecido con su territorio.
- Se crean y eliminan municipios:
 - Cambio de código (C): un municipio cambia de código (a efectos prácticos es como si se eliminara el viejo y se creara un nuevo municipio).¹³
 - Fusión (F): dos o más municipios se unen para formar un nuevo municipio.
 - División (D): un municipio se divide en dos o más municipios nuevos.

No Territoriales:

- Cambio de denominación (D): un municipio cambia de nombre o denominación.¹⁴
- Anotación (Ax): otros cambios o informaciones que no afectan al territorio. Se puede utilizar una letra 'x' diferente para cada situación que interese distinguir, de forma que la taxonomía puede extenderse.

Los casos de aparición o desaparición sin precisar se incluyen porque aparecen casos de este tipo en el siglo XIX, cuando el concepto de municipio no está totalmente claro (Aznar Argumosa 2005), por lo que desaparecen municipios entre censos sin dejar rastro, típicamente entre los censos de 1842 y 1857, o diversas posesiones del norte de África, las llamadas plazas de soberanía, pasan a constituirse en municipios. En principio se trata de situaciones que no aparecen en un sistema territorial cerrado y cuya división administrativa está bien definida inicialmente.¹⁵

En nuestra opinión, la terminología es simple pero precisa y cada término se emplea de forma inequívoca. Así, un **reparto** indica que el territorio del municipio que desaparece acaba incrementando el territorio de otros previamente existentes, mientras que la

¹³ Un cambio de código es un tipo de cambio particular que en la práctica puede no implicar ninguna otra modificación más allá de la propia recodificación del municipio. Sin embargo, puesto que el elemento identificador de un municipio es su código, una alteración en el mismo debe ser tratada como una situación en la que un municipio se extingue y otro se crea.

¹⁴ Hay algunas situaciones especiales a la hora de evaluar los cambios de denominación. En primer lugar, el empleo de reglas de escritura diferentes para los artículos, ya que hasta el censo de 2001 se representaban como sufijos entre paréntesis, mientras que en el último de 2011 los paréntesis desaparecen y se añade una coma separando el artículo del nombre: lo que era 'Nucia (La)' hasta 2001 ha pasado a ser 'Nucia, La' a partir de 2011. En segundo lugar se debe clarificar si los cambios que sólo afectan a acentos ortográficos se consideran o no. Dichos cambios suelen producirse por adaptación a las reglas ortográficas de lenguas vernáculas, como el catalán, de forma que el acento agudo (´) del castellano puede cambiarse por el acento grave (`) del catalán.

¹⁵ La partición del territorio es exhaustiva y mutuamente excluyente, de forma que todo el territorio está repartido en municipios, y cada porción del mismo pertenece a un, y solo un, municipio. En sentido estricto este no es el caso de España en la actualidad, debido a la existencia de zonas comunales no asignadas, desde el punto de vista de la división administrativa del Estado, a ningún municipio en exclusiva (Goerlich, Ruiz, Chorén y Albert 2015, Apéndice 2). Por tanto, incluso actualmente, podría surgir un municipio nuevo a partir de territorios mancomunados.

división indica la aparición de nuevos municipios. En ambos casos el municipio origen desaparece, ya que si no fuera así se trataría de una **transferencia** de territorio; pero lo que sucede con los municipios de destino, que deben ser varios, ya que de otra forma estaríamos hablando de una **integración** o de un **cambio de código**, depende del término concreto utilizado.

3.3 Tipos de alteraciones

Cada tipo de cambio indicado en la jerarquía anterior produce una determinada alteración o efecto en cada municipio participante en dicho cambio. Estas alteraciones pueden ser de cuatro tipos y, al igual que en los tipos de cambio, distinguimos entre aquellas que tienen efectos territoriales de aquellas que no las tienen:

- Creación (C): aparece el municipio.
- Eliminación (E): desaparece el municipio.
- Modificación (M): cambia el territorio del municipio.
- Otros (O): cambia alguna característica no territorial del municipio, por ejemplo, la denominación.

3.4 Codificación: Representación normalizada

La alteración, y el tipo de cambio que la origina, se codifican mediante un conjunto de 2 o 3 letras que forman una clave descriptora de la situación concreta en un municipio dado cuando se produce una modificación. La primera letra representa la alteración en el municipio. Las otras dos, el tipo de cambio origen de la alteración considerada. El listado completo de claves a que da lugar a la taxonomía propuesta se muestra en la tabla 4.

Se ha buscado una manera de representar los tipos de cambio, y las alteraciones que llevan asociadas, que sirva para representar todas las situaciones posibles, generando de esta forma una codificación susceptible de ser representada y tratada por medios automáticos. Esta manera de estructurar la información corresponde al concepto de 'primera forma normal' usado en el campo de las bases de datos. En nuestro caso, las principales consecuencias de ello son dos:

- a) Todos los cambios los vamos a representar mediante la lista de alteraciones que generan.
- b) Cada alteración se define en forma de una relación entre dos, y solo dos, municipios.

Tabla 4

Claves para la representación de las alteraciones y cambios

<i>Clave</i>	<i>Alteración</i>	<i>Cambio</i>	<i>Relación (entre los dos municipios)</i>	<i>Pareja</i>
CC		Cambio de Código	se crea por cambio de código de	EC
CD		División	se crea por división de	ED
CF	C Creación	Fusión	se crea por fusión, entre otros, de	EF
CFp		Fusión Parcial	se crea por fusión de una parte, entre otros, de	MFp
CO		Aparición sin precisar	se crea a partir de territorios no registrados como municipios	CO
CS		Segregación	se crea por segregación de	MS
EC	E Eliminación	Cambio de Código	se elimina por cambio de código de	CC
ED		División	se elimina por división, entre otros, en	CD
EF		Fusión	se elimina por fusión en	CF
EI		Integración	se elimina por integración en	MI
EO		Desaparición sin Precisar	se elimina sin información adicional al respecto	EO
ER		Reparto	se elimina porque se reparte, entre otros, a	MR
MFp		Fusión Parcial	se modifica porque una parte se fusiona con otros para formar	CFp
MI	M Modificación	Integración	se modifica porque integra a	EI
MP		Permuta	se modifica porque permuta territorios con	MP
MR		Reparto	se modifica porque, entre otros, recibe una parte del reparto de	ER
MS		Segregación	se modifica porque se le segrega	CS
MTc		Transferencia	se modifica porque le es transferida, creciendo, una parte de	MTd
MTd		Transferencia	se modifica porque transfiere, disminuyendo, una parte a	MTc
OAA	O Otras	Anotación A	cambió de provincia pero no consta código anterior	OAA
OAb		Anotación B	información complementaria	OAb
OAc	(No territoriales)	Anotación C	sin datos de población	OAc
OD		Cambio de Nombre	se denominaba	OD

Nota: Se muestran tres conjuntos de alteraciones en tipos de cambio no territoriales: a, b y c; que son las consideradas en la aplicación que se ofrece a continuación, pero se trata de una lista abierta.

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma, los tres elementos centrales de la representación normalizada son los dos códigos de los municipios implicados y la clave que identifica la relación entre ellos (tabla 4). El primer municipio es el que sufre la alteración, representada por la primera letra de la clave, mientras que el segundo está relacionado con el primero a través del tipo de cambio.

Como ejemplo, supongamos que el municipio A se extingue porque se integra en el municipio B. La representación 'normalizada' de este cambio, de tipo 'integración', está formada por la siguiente pareja de alteraciones:

- $(A, EI, B) \rightarrow A$ se elimina (E) por integración (I) en B ; y
- $(B, MI, A) \rightarrow B$ se modifica (M) porque integra (I) a A .

Las claves que aparecen relacionando a los dos municipios implicados son las que aparecen en la tabla 4; y como ya hemos señalado se basan en utilizar la primera letra para indicar el tipo de alteración (Eliminación, E; o Modificación, M), y la segunda y tercera letras, para el tipo de cambio (Integración, I).

Los tipos de cambio no territoriales sólo involucran a un único municipio (código). Por este motivo, se representan con una única alteración, en la que se repite el código del municipio. Por ejemplo, el cambio de nombre del municipio F se representa como:

- (F, OD, F) : el municipio F se denominaba ...

Los cambios territoriales pueden afectar a más de dos municipios a la vez. Por ejemplo, una división afecta, como mínimo, a tres municipios: el que se divide, que se extingue, y los dos o más resultantes de la división, que se crean. En la representación de este cambio se deben indicar todas las parejas de municipios relacionados por alguna alteración producida por el cambio. Así, una división consistente en que el municipio A desaparece porque se divide en los municipios X , Y y Z se representará con las siguientes alteraciones:

- $(A, ED, X) \rightarrow A$ se elimina (E) por división (D), entre otros, en X ;
- $(A, ED, Y) \rightarrow A$ se elimina (E) por división (D), entre otros, en Y ;
- $(A, ED, Z) \rightarrow A$ se elimina (E) por división (D), entre otros, en Z ;
- $(X, CD, A) \rightarrow X$ se crea (C) por división (D) de A ;
- $(Y, CD, A) \rightarrow Y$ se crea (C) por división (D) de A ;
- $(Z, CD, A) \rightarrow Z$ se crea (C) por división (D) de A .

Esta representación normalizada es lo que podríamos denominar la ‘codificación canónica’, cuya etiqueta es la mínima posible, de utilidad en forma atemporal. Sin embargo, además de los códigos municipales y las claves, la representación de cada pareja de municipios relacionados por una alteración debe incluir otros elementos informativos. Así, si queremos utilizar la representación para el estudio de las alteraciones municipales inter-censales, habrá que añadir el año del primer censo en que dicho cambio aparece. También deberán incluirse los nombres de los municipios implicados, que pueden servir para reflejar el nombre viejo y el nuevo en el caso de cambios de denominación. Además, puede ser útil incluir un atributo más que permita agrupar todos los efectos producidos por el mismo cambio, y que llamaremos identificador del cambio. Ninguna de estas extensiones, excepto la del año, es imprescindible para los propósitos de este trabajo.

3.5 Representación de tipos de cambio complejos

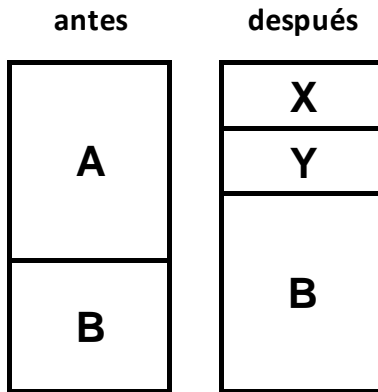
Además de los cambios correspondientes a los tipos básicos presentados, pueden existir otros cambios complejos en los que se combinen varios tipos de cambio básicos. La

taxonomía propuesta cubre todos los tipos básicos necesarios para crear, por combinación, cualquier cambio, por complejo que sea, aplicando exactamente las mismas ideas que para los tipos básicos. Por ejemplo, supongamos el cambio mostrado en la figura 5, en el cual los municipios *X* e *Y* se crean como consecuencia de la división del municipio *A* y el municipio *B* recibe una parte del territorio de *A*. Las etiquetas que describen completamente el cambio serían:

- $(A, ED, X) \rightarrow A$ se elimina (E) por división (D), entre otros, en *X*;
- $(X, CD, A) \rightarrow X$ se crea (C) por división (D) de *A*;
- $(A, ED, Y) \rightarrow A$ se elimina (E) por división (D), entre otros, en *Y*;
- $(Y, CD, A) \rightarrow Y$ se crea (C) por división (D) de *A*;
- $(A, ER, B) \rightarrow A$ se elimina (E) porque se reparte (R), entre otros, a *B*;
- $(B, MR, A) \rightarrow B$ se modifica (M) porque, entre otros, recibe una parte del reparto (R) de *A*.

Figura 5

Ejemplo de cambio complejo



Fuente: Elaboración propia.

La tabla 5 muestra un caso complejo real, que se puede encontrar en la lista de alteraciones municipales en la *web* del INE. El listado completo de dichas alteraciones ha sido representado según la codificación propuesta.

Tabla 5

Ejemplo real de cambio complejo

<i>Municipio:</i>	<i>22026 (Alto Sobrarbe)</i>	
Información en <i>web</i> INE:	Entre el Censo de 1970 y el anterior, aparece este municipio porque se fusionan los municipios 22519 (Arcusa), 22602 (Olsón), 22628 (Sarsa de Surta) y parte de 22624 (Sta. M ^a de Bull)	
Análisis:	Se trata de una mezcla de una FUSIÓN de 22519, 22602 y 22628 (desaparecen) y una FUSIÓN PARCIAL de 22624 (sólo cede parte de su territorio).	
Representación:	(22026, CF, 22519)	(22519, EF, 22026)
	(22026, CF, 22602)	(22602, EF, 22026)
	(22026, CF, 22628)	(22628, EF, 22026)
	(22026, CFp, 22624)	(22624, MFp, 22026)

Fuente: INE (2005) y Elaboración propia.

3.6 Detección de Inconsistencias

Además de permitir representar de forma homogénea cualquier tipo de situación en las modificaciones municipales, la representación ‘normalizada’ tiene otras ventajas adicionales. Una de ellas, especialmente significativa, es que permite detectar de forma automática inconsistencias en los registros o alteraciones de los cambios. Para ello se aprovecha la circunstancia de que las alteraciones referidas a cambios territoriales, las que relacionan a dos municipios, siempre deben estar emparejadas. Así, en los ejemplos mostrados en los apartados anteriores se observa que toda alteración del tipo ‘CD’ entre los municipios *A* y *B* tiene emparejada otra alteración de tipo ‘ED’ entre *B* y *A*. Esta propiedad es debida, sencillamente, a que las alteraciones ‘emparejadas’ refieren a la misma información, sólo que expresada de forma activa o de forma pasiva. Por ejemplo,

- (*A*, CD, *B*) → *A* se crea (*C*) por división (*D*) de *B*;
- (*B*, ED, *A*) → *B* se elimina (*E*) por división (*D*), entre otros, en *A*.

En general, una alteración territorial que afecta a una pareja de municipios *A* y *B*, la podemos expresar de forma activa respecto de *A* (y pasiva respecto de *B*) o, al contrario, activa respecto de *B* (y pasiva respecto de *A*). La pareja de cada tipo de alteración se muestra en la última columna de la tabla 4.

Esta propiedad es muy útil para detectar inconsistencias. Basta con comprobar si se cumplen los emparejamientos correspondientes. Cualquier emparejamiento no previsto entre dos tipos de alteraciones significará que existe alguna inconsistencia en la información de base que representa los cambios. El apartado 4 presenta una aplicación de esta técnica de detección de errores a los datos de alteraciones municipales en AMCP-INE.

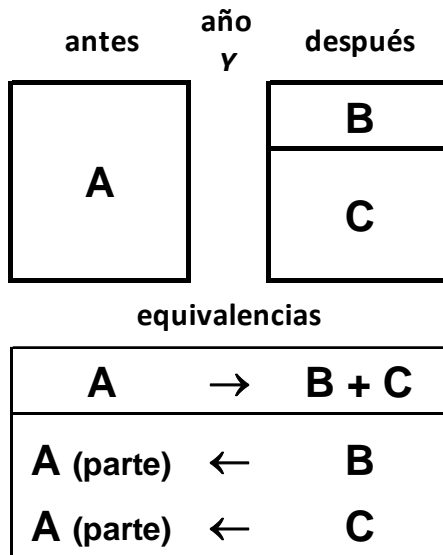
3.7 Reglas de homogeneización

Otra aplicación muy útil de la representación ‘normalizada’ consiste en la generación de series homogéneas a partir de la estructura municipal de un censo dado. Este era el problema abordado por García (1985, 1994), Goerlich, Más, Azagra y Chorén (2006) o Franch Auladell, Marti-Henneberg y Puig-Farré (2013) en sus intentos de construir poblaciones homogéneas según la estructura municipal de un censo (1981, 1991 o 2001 según el caso).

Para ello se han identificado reglas de equivalencia hacia delante y hacia atrás para cada tipo de los indicados en la tabla 4, permitiendo automatizar el conocimiento de las diversas partes que un municipio, existente en un censo dado, tiene en los municipios del resto de censos, ya sean del pasado o del futuro, e independientemente de que estos municipios existan o no en el censo de referencia. De esta forma se establece una manera sistemática de crear series homogéneas para colecciones de territorios, sujetos a cambios territoriales a lo largo del tiempo, basada en aplicar algún tipo de regla de equivalencia entre los municipios existentes antes de un cambio y los existentes después del cambio. Así, para cada municipio A existente antes de un cambio, las reglas ‘hacia delante’ permiten establecer el municipio, municipios y/o partes de municipios que ‘equivalen’ a A después del cambio. De igual forma, para cada municipio B existente después del cambio, las reglas ‘hacia atrás’ permiten establecer el municipio, municipios y/o partes de municipios que ‘equivalen’ a B antes del cambio.

Por ejemplo, supongamos un cambio ocurrido en el año T que implica que el municipio A ha desaparecido porque se ha dividido en dos nuevos, B y C , tal y como se representa en la figura 6. Antes del año T sólo existía A , mientras que después del año T existen tanto B como C , pero no A . La única regla hacia delante será $A \rightarrow B + C$. Su aplicación al caso de la población implicará, por ejemplo, que debemos comparar la población de A antes del año T con la suma de las poblaciones de B y C , después del año T . Para este mismo ejemplo existirán dos reglas ‘hacia atrás’, una para cada municipio existente después del año T : $B \rightarrow A(b)$ y $C \rightarrow A(c)$, donde $A(x)$ representa la parte del municipio A que ha sido transferida al municipio X . En caso de estar interesado en poblaciones, la aplicación de estas reglas significaría que la población de B después del año T se debe comparar con la población de cierta parte del municipio A antes del año T ; y lo mismo para el municipio C .

Figura 6

Ejemplo de reglas de equivalencia

Fuente: Elaboración propia.

A la hora de aplicar las reglas de equivalencia de forma automática debe tenerse en cuenta que, en realidad, cada cambio se representa en forma de una o varias alteraciones. Por ello, también se ha diseñado un algoritmo que permite aplicar las reglas de equivalencia para un conjunto de municipios sujetos a un conjunto de alteraciones. El algoritmo se basa en aplicar las sustituciones indicadas en la tabla 6, donde cada fila indica lo que sustituye a un municipio X afectado por una alteración $(X, <clave>, Y)$ al hacer una homogeneización hacia adelante o hacia atrás.

Naturalmente las reglas solo se aplican a los tipos de cambio territoriales, ya que para los no territoriales no son necesarias. Por ejemplo, si en el año T el municipio A , identificado por su código, cambia de nombre de $N1$ a $N2$, cualquier propiedad o serie de datos asociada con A sigue estándolo antes y después del año T , independientemente del cambio de nombre. Ligeramente diferente es la situación de un 'cambio de código' pues, aunque conceptualmente no es un cambio territorial, al cambiar la propiedad que identifica al municipio, es necesario tratarlo como un cambio territorial: se extingue un municipio, y se crea uno nuevo. No obstante, en este caso cualquier propiedad o serie de datos se transfiere de forma automática del viejo municipio (código) al nuevo municipio (código).

Una de las dificultades que existen para la generación de series temporales homogéneas de estadísticas municipales es, precisamente, que algunos cambios municipales afectan a partes de municipios, las sustituciones de la tabla 6 permiten detectar estos casos, y es frecuente que dicha información no esté directamente disponible. En el caso de la población será necesario proceder a obtener la población de las partes, lo que normalmente se basa en conocer las poblaciones de cada unidad poblacional que forma

el municipio. Esta información se ofrece en el nomenclátor de unidades poblacionales asociada a cada censo. Sin embargo, podríamos pensar en otros métodos de estimación, ya sean estadísticos o cartográficos (dasimétricos). Sobre cómo estimar estas poblaciones las reglas de homogeneización son silenciosas, aunque tienen la virtud de guiar la generación, de forma automática, de toda la información necesaria. Una aplicación a las poblaciones de los censos entre 1900 y 2011 se ofrece en Goerlich, Ruiz, Chorén y Albert (2015).

Tabla 6

Sustituciones para la aplicación automática de las reglas de equivalencia

Clave	Relación (X, <clave> ,Y)	X se sustituye por	
		Hacia adelante	Hacia atrás
CC	se crea por cambio de código de	nada	Y
CD	se crea por división de	nada	Y
CF	se crea por fusión, entre otros, de	nada	Y(parte)
CFp	se crea por fusión de una parte, entre otros, de	nada	Y(parte)
CO	se crea a partir de territorios no registrados como municipios	nada	nada
CS	se crea por segregación de	nada	Y
EC	se elimina por cambio de código de	Y	nada
ED	se elimina por división, entre otros, en	Y(parte)	nada
EF	se elimina por fusión en	Y	nada
EI	se elimina por integración en	Y	nada
EO	se elimina sin información adicional al respecto	nada	nada
ER	se elimina porque se reparte, entre otros, a	Y(parte)	nada
MFp	se modifica porque una parte se fusiona con otros para formar	X(parte)+Y(parte)	X
MI	se modifica porque integra a	X	X(parte)+Y(parte)
MP	se modifica porque permuta territorios con	X(parte)+Y(parte)	X(parte)+Y(parte)
MR	se modifica porque, entre otros, recibe una parte del reparto de	X	X(parte)+Y(parte)
MS	se modifica porque se le segrega	X(parte)+Y(parte)	X
MTc	se modifica porque le es transferida, creciendo, una parte de	X	X(parte)+Y(parte)
MTd	se modifica porque transfiere, disminuyendo, una parte a	X(parte)+Y(parte)	X

Fuente: Elaboración propia.

4. Aplicación a la detección de inconsistencias en: Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842, del INE.

La taxonomía propuesta fue utilizada para representar las *Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842* de la base de datos del INE (AMCP-INE). Puesto que dicha base de datos no está pensada para descarga masiva, y su

manipulación es laboriosa, hubo que realizar un proceso previo para la preparación de los datos.

4.1 Detección de inconsistencias

Una vez expresadas todas las alteraciones en la representación normalizada, se aplicó la técnica de detección de inconsistencias basada en emparejamientos de alteraciones presentada en el apartado 3.6. La taxonomía definida establece que las alteraciones correspondientes a cambios territoriales siempre deben aparecer en dúo. Esta información se muestra en la tabla 7, generada a partir de la tabla 4.

Tabla 7

Emparejamiento de tipos de alteraciones para cada tipo de cambio territorial

<i>Tipo de Cambio</i>	<i>Clave 1</i>	<i>Clave 2</i>
Cambio de Código	CC	EC
División	CD	ED
Fusión	CF	EF
Fusión Parcial	CFp	MFp
Integración	MI	EI
Permuta	MP	MP
Reparto	MR	ER
Segregación	CS	MS
Transferencia	MTc	MTd

Fuente: Elaboración propia.

La manera de utilizar esta información para detectar inconsistencias en las alteraciones es directa. Consiste en localizar las situaciones en las que, para una alteración (fila o registro en la tabla) entre los municipios A y B del tipo P en el año T , (A, P, B, T) , no existe la alteración pareja (B, Q, A, T) , siendo Q la clave pareja que se corresponde con P según la tabla 7. Si todo fuese coherente en los datos de AMCP-INE, el número de alteraciones sería exactamente el mismo para cada pareja de claves de la tabla 7, pero la realidad no es así, tal y como muestra la tabla B.3. Por ejemplo, en las segregaciones se tenían 484 alteraciones de tipo 'CS' y 451 de tipo 'MS'. El resultado ha sido que, entre las 13.424 alteraciones que incluye la tabla normalizada con los datos originales del INE, se han encontrado 175 errores o imprecisiones afectando a un total de 334 alteraciones. Una cifra muy reducida en comparación con el tamaño de la base de datos.

Una vez descubierta una inconsistencia, rastrear el motivo que la origina no puede automatizarse totalmente, pero el esfuerzo se reduce considerablemente gracias a la taxonomía, al poder acotar a unas pocas líneas, entre las más de cien mil de los datos originales, los lugares donde puede estar el error. Todas las inconsistencias detectadas fueron investigadas y corregidas, dando como resultado final una tabla de 13.415 alteraciones, de las cuales 8.935 corresponden a cambios territoriales. Estas son las

cifras indicadas en la tabla 8, cumpliéndose ahora las reglas de emparejamiento en todos los casos.¹⁶

Tabla 8

Estadística de cambios territoriales después de las correcciones

<i>Cambio</i>	<i>Alteración 1</i>	<i>Alteración 2</i>	<i>Nº casos</i>
Cambio de Código	CC	EC	60
División	CD	ED	32
Fusión	CF	EF	446
Fusión Parcial	CFp	MFp	3
Segregación	CS	MS	452
Integración	EI	MI	3.380
Reparto	ER	MR	61
Permuta (*)	MP	MP	1
Transferencia	MTc	MTd	16
TOTAL PAREJAS			4.451
Creación desde otros	CO	-	9
Desaparición sin precisar	EO	-	24
TOTAL			8.935

(*) Cada permuta también implica dos alteraciones, ambas de tipo MP, pero con la pareja de municipios en orden cambiado.

Nota: 4451 parejas = 8902 alteraciones.

Fuente: Elaboración propia.

Las correcciones realizadas supusieron modificar:

- El tipo de alteración (en 263 ocasiones).
- El año del censo (27 veces).
- El código del segundo municipio (22 ocasiones).
- Eliminar la alteración (14 veces).
- Añadir una alteración nueva (5 ocasiones).
- El tipo de alteración junto con el código del segundo municipio (2 veces).
- El tipo de alteración junto con el año del censo (1 vez).

Una revisión comparativa entre estos errores, sus correcciones y los contenidos de las anotaciones de la *web* del INE nos ha permitido descubrir las causas que, muy

¹⁶ La estadística de cambios territoriales después de las correcciones mostrada en la tabla 8 no recoge todos los errores detectados en la base de datos de *Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842* del INE, sino sólo aquellos detectados de forma automática mediante la técnica de emparejamientos. Goerlich, Ruiz, Chorén y Albert (2015, capítulos 2.2 y 3.3) recogen la totalidad de los errores detectados, así como la estadística final de la base de datos de alteraciones municipales una vez depurada.

probablemente, han provocado estos errores en los datos originales del INE. Podemos resaltar las siguientes:

- a) Erratas o errores puntuales, como no escribir correctamente el código de algún municipio en alguna anotación (por ejemplo, poner 1717007 en lugar de 17007) o confundir alguna fecha (por ejemplo, indicando 1960 en lugar de 1860). Otro caso frecuente ha sido asignar a un municipio, por error, el código del que le sigue o antecede en el orden alfabético en su provincia.
- b) Imprecisión en las expresiones utilizadas. Así, se empleó el mismo verbo para situaciones diferentes, es decir, distintos tipos de cambios (por ejemplo, ‘agrupar’ para fusiones o fusiones parciales, y el verbo ‘integrar’ para repartos, segregaciones o divisiones). Una revisión manual de las anotaciones hace extremadamente difícil descubrir estos problemas que, por contra, salen rápidamente a la luz cuando se aplican las técnicas de clasificación, codificación y emparejamiento aquí presentadas.
- c) Indicar situaciones contradictorias en dos o más municipios relacionados por un mismo cambio. Esto suele ocurrir en aquellos en que se daban varios tipos de alteraciones a la vez (por ejemplo, un municipio crece porque integra a otros municipios y, a la vez, porque hay otros que le transfieren parte de su territorio). El sistema de representación utilizado en nuestro trabajo ha sido una herramienta fundamental para evitar estos problemas al permitirnos ‘ver’ juntas todas las alteraciones referidas a cada cambio.

Estas inconsistencias no restan en absoluto mérito a la enorme labor del INE en poner a disposición pública una base de datos histórica cuya informatización debió suponer, sin duda, un enorme esfuerzo. Nuestro argumento es, sin embargo, que la codificación de los cambios territoriales en la forma propuesta es mucho más eficiente que la simple transcripción literal de los mismos, y adicionalmente detecta los errores de codificación de forma automática.

4.2 Detección de errores de codificación

La técnica de emparejamiento nos ha permitido descubrir situaciones en las cuales las propias anotaciones de la *web* del INE no son coherentes unas con otras. Esto no evita que pueda haber otros errores diferentes, que no se reflejan en incoherencias. Por ejemplo, si nos hemos equivocado asignando al municipio de Madrid un código erróneo, 28979, en lugar del correcto, 28079, y ese error está reflejado en todos los sitios donde nos referimos a dicho municipio, no existe forma de saber que ese código es erróneo salvo que podamos comparar con otra fuente externa de datos. Esto es lo que hemos hecho para asegurar que los códigos asignados por el INE en su base de datos de alteraciones corresponden a los códigos correctos. Para ello hemos comprobado que, para cada código, el municipio corresponde con el indicado en el censo oficial de 1970, puesto que los códigos municipales se establecieron inicialmente en base a la ordenación alfabética generada en dicho censo.

Esta verificación ha permitido descubrir que AMCP-INE tiene asignados mal los códigos de los 4 municipios mostrados en la tabla 9, todos ellos en la provincia de

Teruel. La observación de sus nombres y la relación entre sus códigos erróneos y los correctos nos induce a pensar que los cuatro errores fueron debidos a un único error humano al grabar los datos para la *web* del INE, motivado porque el orden alfabético que hacen los ordenadores difiere del tradicional en español, que consideraba que ‘LL’ era una letra diferente, posterior, a todo lo que empezara por ‘L’.¹⁷

Tabla 9

Errores de asignación de códigos en alteraciones del INE

<i>Código en web alteraciones INE</i>	<i>Municipio</i>	<i>Código correcto</i>
44138	Luco de Bordón	44139
44139	Luco de Jiloca	44140
44140	Lledó	44141
44141	Loscos	44138

Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de error, junto con otros referidos a las cifras de población de hecho y/o derecho en los municipios de la base de datos del INE, y que no pueden ser detectados por los métodos aquí presentados son objeto de atención en otro trabajo complementario a este (Goerlich, Ruiz, Chorén y Albert 2015, Capítulo 2).

5. Conclusiones

Este trabajo ha presentado una propuesta de taxonomía que clasifica y define los distintos tipos de cambio que los municipios pueden tener a lo largo del tiempo. Dicha taxonomía es directamente extensible a otras unidades administrativas que sufran alteraciones a lo largo del tiempo, como provincias, secciones censales o NUTS, y que dispongan de sustento territorial.

Los tipos de cambio se han clasificado en dos categorías: territoriales y no territoriales. Los primeros incluyen varios grupos, según supongan crear y/o eliminar municipios. La segunda categoría incluye tipos de cambio que no suponen modificaciones territoriales, ni altas o bajas en la lista de municipios, por ejemplo, cambios de denominación.

Cada tipo de cambio se representa en lo que hemos denominado ‘forma normalizada’, consistente en expresar su efecto (alteraciones) entre parejas de municipios. Esto permite representar cualquier posible situación, por compleja que sea, de una manera común. Además, esta forma de representación se caracteriza porque las alteraciones territoriales se presentan en dúos, de forma que a cada alteración del tipo *P*, entre los territorios *A* y *B*, le corresponde otra alteración de tipo *Q* entre *B* y *A*. A partir de ello se ha ideado una técnica que permite la detección automática de errores por inconsistencias en las fuentes de datos originales. Dicha técnica se ha aplicado a los datos de

¹⁷ Este error en el código ha provocado que el INE, al introducir en dicha base de datos las cifras de población del censo 2011, haya introducido las poblaciones de Loscos y Lledó de forma incorrecta. En el caso de Loscos la población se ha atribuido, incorrectamente, a Luco de Bordón, municipio que desapareció en el censo de 1981. En el caso de Lledó la población se ha atribuido incorrectamente a Loscos.

alteraciones municipales disponibles en la *web* del INE, que cubre lo acontecido entre los censos de 1842 y 2011. El resultado ha sido la detección, y corrección, de 175 inconsistencias e imprecisiones.

La taxonomía propuesta ha sido también empleada para elaborar las series homogéneas de población en el periodo 1900-2011, en base a la estructura municipal del censo de 2011 (Goerlich, Ruiz, Chorén y Albert 2015). Para ello ha sido decisiva la representación normalizada de todas las alteraciones y la aplicación automática de las reglas de equivalencia mediante las sustituciones indicadas en la tabla 6.

Referencias

- AZNAR ARGUMOSA, JOSE MARÍA (2005). «La evolución del sistema local en España», Capítulo VII, en José Miguel Carbonero Gallardo (Coordinador) *La intermunicipalidad en España*. Ministerio de Administraciones Públicas, 2005.
- CENTRE D'ESTUDIS DEMOGRÀFICS (SIN FECHA). «Continuïtat i denominació dels municipis de Catalunya des de 1497 fins 1996» y «Exemples de l'evolució històricadels termes municipals a Catalunya: agregación i/o segregació de municipis». *Banc de dades del CED: Recopilació i catalogació del Grup de Recerca d'Estudis Històrics de la Població de Catalunya* dirigit per la Dra. Anna Cabré. Disponible en línea: <http://www.ced.uab.es/>, o directamente mediante registro: <http://www.ced.uab.es/index.php?module=pagesetter&func=viewpub&tid=8&pid=41>. (Consultado 11/09/2013).
- DE COS, OLGA Y REQUES, PEDRO (2005). «Los cambios en los patrones territoriales de la población española (1900-2001)», *Papeles de Economía Española*, 104, 167-192.
- DUQUE RODRIGUEZ DE ARELLANO, IGNACIO (2012). «Small statistical units in Spain: Enumeration Districts, Nomenclator and Grid», presented at the *European Forum for GeoStatistics 2012* conference. 24-26 October. Prague, Czech Republic. http://www.efgs.info/workshops/efgs-2012-prague-czech-republic/efgs-2012-conference/spain_duque, consultado 6/8/2013
- FRANCH AULADELL, XAVIER; MARTI-HENNEBERG, JORDI Y PUIG-FARRÉ, JOSEP (2013). «Un análisis espacial de las pautas de crecimiento y concentración de la población a partir de series homogéneas: España (1877-2001)», *Investigaciones Regionales*, 25, 43-65.
- GARCÍA ESPAÑA, EDUARDO (1991). «Censos de población españoles», *Estadística Española*, 33, 128, 441-500.
- GARCÍA ESPAÑA, EDUARDO (2002). *Poblaciones imputadas en la primera mitad del siglo XIX*. Instituto Nacional de Estadística, Madrid. ISBN 84-260-3559-0.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, PAULINO (1985). «Población de los actuales términos municipales 1900-1981». Instituto Nacional de Estadística, Madrid. ISBN 84-260-1249-3.

- GARCÍA FERNÁNDEZ, PAULINO (1994). «Población de hecho de los municipios de España (1900-1991)» Obra Social de la Confederación Española de Cajas de Ahorro. Madrid.
- GREGORY, I. N. (2005). «The Great Britain Historical GIS», *Historical Geography*, 33, 132-134.
- GREGORY, I. N. Y ELL, P. S. (2006). «Error-sensitive historical GIS: identifying areal interpolation errors in time-series data», *International Journal of Geographical Information Science*, 20, 2, 135-152.
- GREGORY, I. N. Y ELL, P. S. (2007). *Historical GIS: Technologies, methodologies and scholarship*, Cambridge, Cambridge University Press.
- GOERLICH, FRANCISCO. J.; MAS, MATILDE, AZAGRA, JOAQUIN Y CHORÉN, PILAR (2006). «La localización de la población española sobre el territorio. Un siglo de cambios: un estudio basado en series homogéneas (1900-2001)». Fundación BBVA, Bilbao. ISBN 84-96515-06-0.
- GOERLICH, FRANCISCO. J.; RUIZ, FRANCISCO; CHORÉN, PILAR Y ALBERT, CARLOS (2015). «Cambios en la estructura y localización de la población 1900-2011» en prensa. Fundación BBVA, Bilbao.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1981A). «Relación de municipios desaparecidos desde principio de siglo». Madrid.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1981B). «Relación de municipios y códigos al 31 de diciembre de 1980». Madrid.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2005). «Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842», Madrid. Base de Datos en línea. Disponible en <http://www.ine.es/intercensal/>. (Consultado 26/08/2013).
- MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (2008). «Variaciones de los municipios de España desde 1842», (en línea). Madrid. Secretaría General Técnica. NIPO: 326-08-017-8. Disponible en:
http://www.seap.minhap.gob.es/dms/es/areas/politica_local/sistema_de_informacion_local_-SIL-/registro_eell/publicaciones/parrafo/02/01-Variaciones-20desde-201842.pdf (Consultado 20/08/2013).
 El fichero Access de la base de datos de dicho trabajo se encuentra disponible en:
http://www.seap.minhap.gob.es/dms/es/areas/politica_local/sistema_de_informacion_local_-SIL-/registro_eell/publicaciones/parrafo/03/FICHISTO.mdb (Consultado 20/08/2013).
- ZOIDO, FLORENCIO Y ARROYO, ANDRÉS (2004). «La población de España». En Andrés Arroyo (Coord.) *Tendencias demográficas durante el siglo XX en España*. Instituto Nacional de Estadística. Madrid. Disponible en internet:
http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INEPublicacion_C&cid=1259924959283&p=1254735110606&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayou&tittema=Demograp%C3%ADa+y+poblaci%C3%B3n (Consultado 12/09/2013).