

La Estabilidad y la Disolución de las Naciones:
Análisis Cuantitativo*

Klaus Desmet¹ Michel Le Breton² Ignacio Ortuño-Ortín³ Shlomo Weber⁴

Junio 2009

Resumen

Este artículo trata de un modelo de naciones donde los agentes votan el nivel óptimo de gasto público. Las naciones más grandes se benefician de los rendimientos crecientes en la provisión de bienes públicos, pero cargan con el coste de una mayor heterogeneidad cultural. Este equilibrio hace que los agentes prefieran algunas configuraciones geográficas a otras, determinando así la probabilidad de separación o unión.

Después de calibrar el modelo para Europa, se identifican las regiones propensas a la secesión y los países más probables para una fusión. Para demostrar la teoría, aplicamos el modelo a Yugoslavia y vemos que puede explicar su disolución y su dinámica. También proporcionamos una base empírica para la utilización de las distancias genéticas como representación de la heterogeneidad cultural

JEL Códigos de clasificación: H77, D70, F02, H40.

Palabras clave: formación de una nación, diversidad genética, heterogeneidad cultural, secesión, unificación, Europa, Yugoslavia.

*Queremos agradecer a Lola Collado, Andrés Romeu, Mattias Polborn, Gérard Roland, Tom Romer, Christian Schultz y Romain Wacziarg y los participantes de la Conferencia de Economía Política de la Universidad de Pennsylvania por sus valiosos comentarios. Expresamos nuestro reconocimiento al Ministerio de Ciencias Español (ECO2008-01300) y a la Fundación BBVA 3-04X por su ayuda financiera.

¹Universidad Carlos III, Getafe (Madrid), España, y CEPR.

²Universidad de Toulouse I, GREMAQ e IDEI, Toulouse, Francia.

³Universidad Carlos III, Getafe (Madrid), España

⁴Universidad Metodista del Sur, Dallas, USA, CORE, Universidad Católica de Louvain, Louvain-la-Neuve, Bélgica, y CEPR.

1 Introducción

Las últimas décadas han sido testigos de un gran rediseño del mapa. Algunos países, como la Unión Soviética y Yugoslavia, se han disuelto, mientras otros han avanzado hacia una cooperación más estrecha, como lo demuestra la Unión Europea, y en menor medida, ASEAN. La teoría sugiere que el tamaño de una nación es determinado por el equilibrio entre las economías de escala que benefician a las grandes naciones y los costes de heterogeneidad de la población que favorecen a los países pequeños (ver, por ejemplo, Alesina y Spolaore, 1997, 2003, y Bolton y Roland, 1997). Aunque hay alguna evidencia de forma reducida de este equilibrio¹, ha faltado hasta ahora una exploración empírica y cuantitativa de su credibilidad dentro de un modelo estructural. Nuestro trabajo aborda esta deficiencia proponiendo un modelo teórico, calibrado sobre la experiencia Europea, y analizando sus predicciones con la disolución de Yugoslavia y otros “eslabones débiles” del mapa Europeo.

En nuestro modelo teórico con varias regiones y países, los agentes de cada país votan sobre el nivel óptimo de gasto público, teniendo en cuenta los rendimientos crecientes en la provisión de bienes públicos. Sin embargo, la utilidad conseguida de los bienes públicos disminuye con el grado de heterogeneidad cultural del país. Suponiendo que la tasa de impuestos en cada país es votada por mayoría, comparamos el bienestar de una región a través de diferentes acuerdos políticos. Esto nos permite estudiar si a las regiones o países les gustaría unirse o separarse. Se utilizan dos conceptos de estabilidad alternativos: uno requiere que toda reorganización cuente con el soporte de la mayoría en cada región afectada, mientras que el otro permite secesiones unilaterales.

Dado que el objetivo principal de nuestro trabajo es explorar empíricamente la estabilidad de los países, la cuestión más importante en la vinculación de nuestro modelo con los datos es la medición empírica de la heterogeneidad cultural. Consideramos que el grado de mezcla entre dos poblaciones a lo largo de la historia se correlaciona positivamente con la similitud de sus valores culturales. Ya que las poblaciones que han experimentado más mezcla – o poblaciones que se han separado recientemente – son más cercanas genéticamente, debe de haber una correlación positiva entre distancias genéticas y culturales. Por lo tanto, utilizamos las distancias

¹ Alesina, Spolaore y Wacziarg (2000) descubre una relación positiva entre el número de países y el grado de apertura comercial, Alesina y Wacziarg (1998) encuentran que los países más pequeños están más abiertos, Soren (2005) encuentra que las regiones más ricas con diferente lenguaje son más propensas a apoyar los movimientos secesionistas, y Sambanis (2006) ofrece un panorama descriptivo de esta literatura

genéticas entre las poblaciones en representación de las distancias culturales.² Es importante aclarar que consideramos las distancias genéticas como un registro de la mezcla, y no como un indicador de la relación entre los genes y el comportamiento humano.

Para evaluar la plausibilidad empírica de la teoría, calibramos nuestro modelo con la situación Europea actual. En especial, determinamos los valores de los parámetros que son coherentes con un mapa Europeo estable. Después nos hacemos las siguientes preguntas:³ ¿Cuales son los eslabones débiles en este mapa? ¿Qué regiones son más propensas a separarse? ¿Qué países tienen una mejor oportunidad de cooperar y posiblemente unirse? Para contestar a estas preguntas, empezamos aumentando el coste asociado a la heterogeneidad cultural, y comprobando qué región sería la primera en separarse. Nos encontramos con que el País Vasco y Escocia son las regiones más propensas a separarse. En consonancia con este hallazgo, éstas son las dos únicas regiones en el Oeste de Europa donde los gobiernos locales han llamado a un referéndum sobre la autodeterminación. Del mismo modo, disminuyendo el costo percibido de la heterogeneidad cultural, determinamos que países son más propensos a unirse. Centrándonos en países vecinos, Austria y Suiza encabezan la lista de 231 posibles parejas, seguidos por Dinamarca-Noruega, Francia-Gran Bretaña, Francia-Italia, y Bélgica-Países Bajos. Estos resultados sugieren que la unificación es más probable cuando los países tienen un tamaño de población similar, niveles similares de PIB per cápita y culturas similares. Tenga en cuenta que dos de estas cinco parejas se unieron en realidad en partes de su historia. Dinamarca y Noruega formaron un solo país de la Edad Media hasta 1814, y Bélgica y los Países Bajos estuvieron unidos de 1384 hasta 1581, y brevemente de nuevo después del Tratado de Waterloo en 1815. Los Países Nórdicos siguen cooperando estrechamente a día de hoy de varias formas, al igual que los países del Benelux. Aunque la reunificación no esté en la agenda política, encuestas recientes muestran que más de dos tercios de los Holandeses apoyan una unión con la parte Flamenca de Bélgica, mientras que aproximadamente la mitad de los Flamencos quieren unirse con los Países Bajos.⁴

Para demostrar más directamente nuestra teoría, analizamos si nuestro modelo calibrado es capaz de explicar la disolución de Yugoslavia. Primero determinamos si la teoría predice que alguna de las seis repúblicas yugoslavas quiere separarse unilateralmente del resto de Yugoslavia. Si al menos una república prefiere separarse, concluimos que Yugoslavia es inestable. Después seguimos un paso más allá y estudiamos el proceso dinámico de disolución.

² Véase Guiso, Sapienza y Zingales (2005), Ashraf y Galor (2008) y Spolaore y Wacziarg (2009) para aplicaciones de las distancias genéticas sobre economía.

³ Aunque nos centremos en Europa, esta configuración es fácilmente aplicable a otras partes del mundo.

⁴ Está basado en encuestas realizadas por la estación de televisión RTL4 y periódicos De Standaard y De Morgen en 2007.

Suponemos que la república que se beneficie más de la separación se separará primero. Una vez que la primera se haya separado, calculamos de nuevo los incentivos de la separación de las repúblicas restantes, ya que ahora forman parte de una Yugoslavia disminuida.

La siguiente república en irse será la que gane más yéndose de lo que queda de Yugoslavia. Este proceso continúa hasta la disolución completa del país o hasta que ninguna república consiga ganancias de su partida.

Nos encontramos con que Yugoslavia era menos estable que el resto de Europa. En particular, usando los valores de parámetros para los cuales, por ejemplo, el País Vasco y Escocia, no tienen incentivo en separarse, Eslovenia y Croacia prefieren dejar Yugoslavia. En general, el modelo reproduce bien el orden de disolución: Eslovenia y Croacia se separan siempre, seguidos posiblemente por Bosnia y Macedonia, mientras que Montenegro siempre prefiere permanecer en la unión. Estas predicciones son totalmente coherentes con los acontecimientos históricos. Después de la disolución del Partido Comunista de Yugoslavia en 1990, Eslovenia y Croacia fueron las únicas dos repúblicas presionando por una mayor descentralización, y ambas declararon su independencia el mismo día, el 25 de junio de 1991. Macedonia y Bosnia siguieron de cerca y en 1992 sólo quedaban unidos Montenegro y Serbia. Aunque Montenegro finalmente también declaró su independencia de Serbia 15 años más tarde, después de que una pequeña mayoría votara a favor de la autodeterminación. Otro aspecto relevante en el contexto de Yugoslavia es la relativa importancia de la cultura y de la economía en la disolución del país. A pesar de que las diversidades culturales entre las repúblicas yugoslavas no eran especialmente grandes, nos encontramos con que las diferencias económicas por sí solas tampoco eran suficientes para disolver el país. Si Yugoslavia hubiese sido culturalmente homogénea, el modelo predice que el país se habría mantenido junto. Dicho esto, el orden de disolución sí se debe principalmente a la economía. Las primeras dos repúblicas en separarse, Eslovenia y Croacia eran, respectivamente, la más rica y la más grande, mientras que la república que nunca quiso separarse, de acuerdo con el modelo, Montenegro, es muy pequeña, con una población de poco más de medio millón de habitantes.

La capacidad de nuestro modelo para explicar y coincidir con el orden de disolución de Yugoslavia aporta credibilidad a nuestra teoría. También provee una nueva herramienta para el análisis de estabilidad de las naciones. En los últimos dos años se ha hablado mucho acerca de la viabilidad de países como Irak y Bolivia para sobrevivir como estados unificados. Aunque estas cuestiones son difíciles y complejas y contestarles requiere un conocimiento profundo que va más allá de la simplicidad de nuestra estructura, nuestro trabajo muestra que el tener un modelo estructural que puede hacer predicciones cuantitativas puede aclarar estos importantes aspectos políticos.

Dada la importancia de la heterogeneidad cultural en nuestra estructura, discutiremos ahora algunos aspectos teóricos e empíricos relacionados con este concepto. Para representar la heterogeneidad cultural, contamos con una matriz de distancias culturales entre naciones. Nos referimos a esta medida como heterogeneidad métrica. Las preferencias son tales que, con todo lo demás igual, un agente prefiere formar parte de una nación que minimiza las distancias culturales. En otras palabras, cada agente clasifica a las naciones respecto a cómo son distantes culturalmente. La noción de heterogeneidad métrica que utilizamos es similar a la descrita en la literatura de juegos cooperativos donde los jugadores se caracterizan por su ubicación en una red o en un espacio geográfico. En tal marco, los beneficios de la cooperación aumentan cuando las distancias entre los jugadores de la coalición disminuyen. Le Breton y Weber (1995) se centran en el caso de que dos personas pueden formar coaliciones y caracterizar los patrones para los cuales hay una estructura de grupo estable. A diferencia de su trabajo, no permitimos un número ilimitado de transferencias monetarias entre los jugadores del grupo.

En lugar de basarse en distancias genéticas como aproximación de las distancias culturales, una alternativa sería usar los datos de encuestas sociales de valores individuales. Sin embargo, las respuestas a muchas preguntas de encuestas de opinión son probablemente sesgadas a corto plazo por acontecimiento, tales como el ciclo económico político. Dado que estamos interesados en decisiones a largo plazo - secesiones o unificaciones- la información recogida de encuestas sociales o de opinión no es la más apropiada. Sin embargo, exploramos este tipo de información, y descubrimos una fuerte correlación entre las distancias basadas en encuestas sociales y distancias genéticas. Consideramos este resultado no como un argumento a favor del uso extenso de encuestas de opinión, sino más bien como para confirmar que las distancias genéticas son una aproximación razonable de las distancias culturales. Además de las distancias genéticas o encuestas sociales, las distancias geográficas o lingüísticas pueden conseguir el mismo tipo de información. De hecho, la relación entre genes, lenguajes y geografía ha sido extensamente estudiada en genética de poblaciones (ver, por ejemplo, Sokal, 1987 y Cavalli-Sforza et al., 1994). No obstante, incluso después de controlar por idioma y geografía, nos encontramos con que las poblaciones que tienen genes similares tienden a dar más respuestas similares en las encuestas de opinión.⁵

No es necesario decir, que nuestra hipótesis principal - más mezcla de población implica menos diferencias culturales - está abierta a debate. Algunos autores afirman que la mezcla no es necesaria para que ocurra difusión cultural (ver, por ejemplo, Jobling et al., 2004). Podría ser el caso, por ejemplo, de los daneses que no se han mezclado mucho con los alemanes en los

⁵Un artículo reciente de Giuliano et al. (2006) argumenta que en el caso comercial las distancias genéticas dejan de ser significantes una vez las distancias geográficas están bien medidas. A diferencia de este artículo, nosotros nos centramos en distancias culturales, no en comercio.

últimos 30 años, de modo que la distancia genética es relativamente grande. No obstante, la difusión cultural podría haber tenido lugar a través de libros, periódicos, el sistema educativo, la religión, etc, haciendo sus preferencias muy similares. La pregunta de si la transmisión de la cultura se lleva a cabo a través de los flujos migratorios y la mezcla de poblaciones (difusión démica) ha generado un nuevo debate en genética de poblaciones.

Cavalli-Sforza et al. (1994) y Chikhi et al. (2002) alegan por el papel dominante desempeñado por la difusión démica. Su visión ha sido apoyada por Spolaore y Wacziarg (2006) en su estudio de la difusión de la innovación, mientras que Haak et al. (2005) ofrecen una opinión opuesta respecto a la difusión de la agricultura en Europa.⁶

El uso de las distancias genéticas requiere nuestra teoría para incorporar las distancias en un espacio multidimensional. Como los valores de distancias genéticas están basados en la información de diferentes genes, se representan en un espacio multidimensional. Por lo tanto, a diferencia del trabajo teórico existente, la heterogeneidad de la población en nuestro modelo es multidimensional. Aunque puede haber algún tema político para el que basta con un espacio unidimensional⁷, pero por lo general es demasiado restrictivo. Por ejemplo, si los agentes que viven en el mismo país tienen que decidir de la ubicación de un servicio público, será, por naturaleza, un problema de dos dimensiones. Además, los agentes con los mismos ingresos pueden tener opiniones diferentes sobre el nivel de redistribución deseado en la sociedad. Por lo tanto, la búsqueda de una política pública óptima es naturalmente un problema multidimensional.

Otro trabajo pertinente, aunque no en el contexto del equilibrio entre las economías de escala y la heterogeneidad cultural, incluye la “*landscape theory*” de Axelrod y Bennett (1993), destinado a predecir la alineación Europea durante la Segunda Guerra Mundial. Consideran un entorno de dos bloques donde cada nación se caracteriza por su tendencia a trabajar con otras naciones. Teniendo en cuenta la división de todas las naciones en dos bloques, la *frustración* de una nación se determina sumando sus inclinaciones hacia los países que no pertenecen a su bloque y la *energía* es la suma ponderada de las frustraciones de todos los países. Utilizando los datos de 1936, Axelrod y Bennet mostraron que la energía local mínima sobre estructuras de dos bloques corresponde casi exactamente a la alineación durante la guerra en Europa. Una desventaja importante de su trabajo es la ausencia de fuerzas económicas. Otro trabajo conexo es el de Spolaore y Wacziarg (2005) en el cual estiman el efecto de las fronteras políticas sobre

⁶ Véase también Ashraf y Galor (2007) con el efecto de la difusión cultural sobre la innovación tecnológica.

⁷ Véase, p.e., Alesina y Spolaore (1997).

el crecimiento económico y realizan una serie de experimentos contrafácticos para examinar como la unión de diferentes países podría afectar a su crecimiento. Sin embargo, no toman en cuenta la heterogeneidad cultural. También es de interés un artículo reciente de Alesina, Easterly y Matuszeski (2006) que explora el pobre rendimiento económico de estados “artificiales”, donde las fronteras no coinciden con la división de nacionalidades.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera: En la sección 2 se presenta el marco teórico.

La sección 3 proporciona una base empírica para el uso de distancias genéticas como aproximación de la heterogeneidad cultural. En la sección 4 se calibra el modelo para Europa y se explora la posibilidad de secesiones y uniones. En la sección 5 se prueba la teoría analizando si el modelo puede explicar la disolución de Yugoslavia y su orden de descomposición. Sección 6 conclusiones.

2 El Modelo

En esta sección describiremos la estructura del modelo. El mundo está compuesto de agentes, regiones y países. Los agentes residen en regiones y son geográficamente inmóviles. Los agentes están dotados de diferentes niveles de ingreso. El conjunto de las regiones es exógeno. Las regiones son culturalmente homogéneas. Los países cuentan con una o más regiones. Las diferencias culturales entre las regiones implican que los países con varias regiones son culturalmente heterogéneos. La separación del conjunto de regiones en países puede cambiar, y nuestro objetivo es analizar la estabilidad de dichas separaciones. Los agentes obtienen utilidad del consumo de bienes privados y bienes públicos, que es financiado a través de una tasa de impuesto proporcional en todo el país. La utilidad conseguida de los bienes públicos disminuye con el grado de heterogeneidad cultural del país. Las tasas de impuestos son votadas por mayoría a nivel nacional. Si un cambio en la separación afecta al país al cual pertenece la región, la utilidad del agente en dicha región cambia, porque la tasa de impuestos, el nivel de bienes públicos y el grado de heterogeneidad cultural cambian. Mediante la imposición de las *preferencias intermedias*, el agente de ingreso mediano en cada región representa a la mayoría de sus habitantes, a pesar del problema de la multidimensionalidad.

Consideramos dos conceptos diferentes de estabilidad para evaluar la posibilidad de rediseñar el mapa. Uno requiere el consentimiento de todas las regiones afectadas, mientras que el otro permite la secesión unilateral. En lo que sigue presentamos la configuración del modelo, analizamos las preferencias sobre las diferentes separaciones, definimos los conceptos de estabilidad, y acabamos con la presentación de las formas funcionales específicas que utilizaremos en la sección empírica.

2.1 Configuración

El mundo está dividido en países, indicados por C , cada uno compuesto por una o más regiones, indicadas por I o J . El conjunto de regiones, llamado N , viene dado de forma exógena, mientras que la separación de las regiones en países puede cambiar. Denominamos Π el conjunto de separaciones posibles de las regiones en países, y π un elemento de ese conjunto. Las regiones están pobladas por los agentes, que son geográficamente inmóviles.

La población del país C es entonces:

$$p(C) = \sum_{I \in C} p(I),$$

Donde $p(I)$ es la población de la región I . La suma se extiende a todas las regiones que pertenecen a C .

Hay dos tipos de heterogeneidad, cultural y de ingresos. Dentro de cada región, existe heterogeneidad de ingresos, pero no heterogeneidad cultural. Es decir, los residentes de una misma región pueden tener diferentes ingresos, pero son culturalmente idénticos. En los países que se componen de múltiples regiones, ambos tipos de heterogeneidad, cultural y de ingresos, están presentes. Es decir, los residentes de las diferentes regiones, además de la posibilidad de tener diferentes ingresos, pueden ser culturalmente diferentes.

Para cualquiera de las dos regiones $I, J \in N$, denominamos $d(I, J)$ la distancia cultural entre un residente de I y un residente de J .⁸ Evidentemente, $d(I; J) = d(J; I)$ para todo I y J , y $d(I; I) = 0$ para todo I .

La *heterogeneidad cultural* experimentada por un residente de la región $I \in C$, llamada $H(I, C)$, es la distancia cultural ponderada entre dicho residente y todos los demás residentes de C . Corresponde a la distancia cultural esperada entre un agente de la región I y un agente del país C elegido al azar. Por lo tanto,

$$H(I, C) = \sum_{J \in C} \frac{p(J)d(I, J)}{p(C)}. \tag{1}$$

⁸En la parte empírica de nuestra investigación identificamos $d(I; J)$ la distancia genética entre las regiones I y J .

Tenga en cuenta que para los residentes de países con una única región, $H(I, I)$ es igual a cero. Cada agente i está dotado de una cierta cantidad de ingresos, y_i . La distribución del ingreso en la región I está dada por la función de densidad acumulativa $F_I(y)$ con el peso total $p(I)$, cuyo apoyo $[\underline{y}, \bar{y}]$ es común a todas las regiones. Suponemos que $F_I(y)$ es continua y estrictamente creciente. Los ingresos totales en I vienen dados por $Y(I)$:

$$Y(I) = \int_{\underline{y}}^{\bar{y}} y dF_I(y) \quad (2)$$

Del mismo modo, $Y(C)$ indica el ingreso total en el país C .

La utilidad de un residente i de la región $I \in C$, $u(x; g; H(I;C))$; depende del consumo privado, x , del nivel de bienes públicos en su país, g , y del grado de heterogeneidad cultural al que se enfrenta, $H(I;C)$:

$$u(x; g; H(I;C)) \quad (3)$$

La función de utilidad u es dos veces diferenciable continuamente, estrictamente cóncava y creciente en x y g . Para simplificar, los precios de los bienes privados y de los bienes públicos se establecen ambos en 1.

La heterogeneidad cultural reduce la utilidad, de modo que u disminuye con su último argumento, $H(I, C)$. Alesina, Baqir y Hoxby (2004) ofrecen dos razones para esta *tendencia a la homogeneidad*, considerando la preferencia de los agentes por más comunidades culturalmente homogéneas. Una de estas razones es que los individuos que comparten un origen común pueden tener preferencias similares sobre bienes públicos. La otra es que, incluso si los individuos tienen preferencias similares a las de otros grupos, siguen prefiriendo interactuar con los miembros de su propio grupo. La forma funcional específica que utilizaremos en la sección empírica está más basada en la primera razón. En particular, supondremos que la heterogeneidad cultural afecta negativamente reduciendo la utilidad que un agente consigue del consumo del bien público.

Los bienes públicos son específicos a cada país, y son financiados a través de una tasa de impuestos proporcional τ ; $0 \leq \tau \leq 1$, votada por mayoría. Como es evidente, esto implica una redistribución. Los impuestos no implican pérdidas de peso muerto, por lo que si el país C selecciona la tasa de impuestos τ , el nivel del bien público será $\tau Y(C)$. La utilidad indirecta v de un residente i de la región $I \in C$, con un ingreso y_i y pagando una tasa de impuestos τ , puede escribirse como

$$v(y_i, \tau, I, C) = u(y_i(1 - \tau), \tau Y(C), H(I, C)). \quad (4)$$

Tenga en cuenta que para cada país C las preferencias de cada agente $i \in C$ sobre las tasas de impuestos son de un sólo pico. Denominamos por $\tau(y_i; I; C)$ la tasa de impuestos preferida por un individuo i con un ingreso y_i y viviendo en la región $I \in C$. Por lo tanto,

$$\tau(y_i, I, C) = \arg \max_{\tau \in [0,1]} v(y_i, \tau, I, C). \quad (5)$$

2.2 Preferencias sobre separaciones

Si una región cambia de país, los residentes en esa región se enfrentarán a un grado diferente de heterogeneidad cultural, una tasa de impuestos diferente y un nivel diferente de bienes públicos.⁹ Un agente residiendo en la región I , enfrentado a la elección de I perteneciendo a C o a C' , prefiere la primera alternativa si

$$v(y_i; \tau(C); I; C) > v(y_i; \tau(C'); I; C')$$

donde $\tau(C)$ es la tasa de impuestos votada por mayoría a nivel nacional.¹⁰ Esto implica que un agente entiende que la tasa de impuestos resultante depende del país al que pertenece su región.

Dado que cambiando el país al que una región pertenece afecta a las tasas de impuestos, a los bienes públicos y a la heterogeneidad cultural, no es inmediatamente obvio quien sera el agente determinante de una región. Basándose en “intermediate preferences” de Grandmont (1978) y en “consecutive property” de Greenberg y Weber (1985), imponemos por lo tanto la siguiente condición sobre la función de servicio. Suponemos que la región I se enfrenta a dos opciones: formar parte del país C con la tasa de impuesto proporcional τ o unirse al país C' donde la tasa de impuesto es τ' . Entonces, si por cada tres agentes $\{1, 2, 3\}$ de la región I , con ingresos $y_1 < y_2 < y_3$, los agentes 1 y 3 prefieren estar en el país C , entonces el agente intermedio y_2 elegirá lo mismo. Esta condición se declara formalmente de la siguiente manera:

Hipótesis 1: Preferencias intermedias. Para cada región I y países $C \in \pi$ y $C' \in \pi'$ con $I \in C \cap C'$, con dos tasas de impuestos τ, τ' , y tres individuos residiendo en la región I con ingresos $y_1 < y_2 < y_3$, tenemos

⁹ El nivel de bienes públicos depende tanto de la tasa de impuestos como de los ingresos totales del país.

¹⁰ Dado que las preferencias sobre τ son de un sólo pico, este $\tau(C)$ está bien definido.

$$v(y_1; \tau; I; C) > v(y_1; \tau'; I; C'); v(y_3; \tau; I; C) > v(y_3; \tau'; I; C') \rightarrow v(y_2; \tau; I; C) > v(y_2; \tau'; I; C):$$

Esta condición es satisfecha por un gran tipo de funciones.¹¹

La hipótesis de *preferencias intermedias* resuelve el tema de multidimensionalidad, ya que implica que las preferencias de los agentes de una región de renta mediana representan las de la mayoría de sus residentes. Esto se conoce como *la capacidad de decisión* del agente mediano (Gans y Smart, 1996). Para cada región I, llamamos $y_m(I)$ el ingreso mediano. Y para cada región I dentro de C, llamamos $v_m(I; C)$ el valor de la utilidad indirecta del agente de ingreso mediano dentro de I cuando la tasa de impuesto en C es dada por $\tau(C)$:

$$v_m(I; C) = v(y_m(I); \tau(C); I; C):$$

Entonces tenemos:

Lema 1: Capacidad de decisión mediana. Para cada región I y países $C \in \pi$ y $C' \in \pi'$ con $I \in C \cap C'$ tenemos

$$p(\{i \in I | v(y_i, \tau(C), I, C) > v(y_i, \tau(C'), I, C')\}) > \frac{1}{2}p(I)$$

si y sólo si

$$v_m(I; C) > v_m(I; C').$$

Demostración: Véase el Apéndice.

El resultado de la capacidad de decisión mediana facilitará el análisis de la estabilidad de una separación, ya que nos permite centrarnos únicamente en las preferencias de los agentes de ingreso mediano de las diferentes regiones.

Es importante señalar que en nuestro contexto, el beneficio de una región por ser parte de un determinado país depende exclusivamente de la composición de ese país y no de la composición y cantidad de los otros países. Esto vincula nuestro modelo con el modelo de la teoría de *juegos*

¹¹ Véase, p.e., Greenberg y Weber (1985) y Demange (1994). En particular, contiene las formas funcionales consideradas en Alesina y Spolaore (1997), Alesina, Baqir y Easterly (1999) y Alesina, Baqir y Hoxby (2004), donde el grado de heterogeneidad está representado por el tipo o la ubicación del bien público. De hecho, también contiene las funciones de utilidad del tipo $u(x, g, I, C) = x^\delta + \Phi(g; H(I, C))$, donde Φ es una función continua arbitraria, con $0 < \delta \leq 1$. Esto incluye el caso cuasi-lineal con δ igual a 1, considerado en nuestra investigación empírica.

hedónicos, introducido por Drèze y Greenberg (1980), donde la rentabilidad de un jugador depende exclusivamente del grupo al que pertenece.¹²

2.3 Estabilidad

Ahora dirigimos nuestra atención a la estabilidad de las separaciones. Varios conceptos de estabilidad se han aplicado en la literatura.¹³ Se consideran dos conceptos en nuestro trabajo. El primero, denominado *Derecho Limitado de Rediseño del Mapa*, exige, dependiendo de la votación por mayoría, la aprobación de un mapa rediseñado de todas las regiones afectadas.¹⁴ El segundo concepto, llamado secesión unilateral, es una modificación de la *base*, y que sólo requiere la aprobación, por mayoría de votos, de la región secesionista.¹⁵

2.3.1 Estabilidad-LRMR

El concepto de *Derecho Limitado de Rediseño del Mapa*, denominado estabilidad-LRMR, dice que la separación es estable si no existe otra separación preferida por la mayoría de los agentes de *cada* región afectada por el cambio en la separación. En otras palabras, el cambio en una separación va a necesitar el acuerdo de todas las partes afectadas. La Ley Canadiense “Clarity Act” de 2000, que regula una posible separación de una provincia Canadiense, es un ejemplo.

Bajo esta ley, la secesión requiere una enmienda a la Constitución, implicando negociaciones con los gobiernos de todas las provincias.

Ahora formalizamos el concepto de estabilidad-LRMR. Para todas las regiones $I \in N$ y la separación $\pi \in \Pi$ indicada por $C^I(\pi)$ el país en π que contiene I . A continuación, podemos establecer la siguiente definición:

Definición 1: Dominación-LRMR. *La separación $\pi' \in \Pi$ domina-LRMR la separación $\pi \in \Pi$ si para cada región afectada por el cambio de π a π' , la mayoría de sus habitantes prefiere separación π' sobre π . Es decir, para cada región con $C^I(\pi) \neq C^I(\pi')$ tenemos*

¹² Sin embargo, nuestro juego no es “aditivamente separable”, excluye la aplicación directa de los resultados por Banerjee, Konishi y Sönmez (2001) y Bogomolnaia y Jackson (2002). Además, la contribución de Milchtaich y de Winter (2002), donde los jugadores comparan los grupos en función de la distancia entre sus propias características y las características medias del grupo, comparten algunas características comunes con nuestro trabajo

¹³ Véase, p. e., Alesina y Spolaore (1997), Jéhiel y Scotchmer (2001), Bogomolnaia et al. (2007).

¹⁴ Este concepto de estabilidad conocido como B-Estabilidad en Alesina y Spolaore (1997) y el *equilibrio con admisión por la mayoría de votos* en Jéhiel y Scotchmer (2001). Si el requisito de mayoría fuese sustituido por unanimidad, este concepto de estabilidad sería una reminiscencia de la *estabilidad individual contractual* estudiada por Greenberg (1977), Drèze y Greenberg (1980), Bogomolnaia y Jackson (2002).

¹⁵ Esto se asemeja a la *C-Estabilidad* en Alesina y Spolaore (1997).

$$p(\{i \in I \mid v(y_i, \tau(C^I(\pi')), I, C^I(\pi')) > v(y_i, \tau(C^I(\pi)), I, C^I(\pi))\}) > \frac{1}{2}p(I).$$

Nuestra definición de dominación-LRMR nos permite definir la estabilidad-LRMR.

Definición 2: Estabilidad-LRMR. *Una separación $\pi \in \Pi$ es estable-LRMR si no existe $\pi' \in \Pi$ que domine-LRMR π .*

Se puede demostrar que el conjunto de separaciones estables-LRMR es no nulo.

Hipótesis 2. *El conjunto de separaciones estables-LRMR es no nulo.*

La demostración se recoge en el Apéndice.

Recordemos que Π se ha definido como el conjunto de separaciones posibles. Al analizar empíricamente la estabilidad de una separación determinada, puede ser conveniente restringir el conjunto de *posibles* separaciones para que sea menor que el conjunto de *todas* las separaciones. De hecho, la formación de un país puede estar limitada por diversas consideraciones geográficas, políticas o históricas. Por ejemplo, es poco común para los países que se compongan de regiones geográficamente desconectadas. Conflictos violentos anteriores o guerras pueden impedir la coexistencia de ciertas regiones dentro del mismo país. Algunas de estas restricciones, que son exógenas al modelo, tendrán un papel en el análisis empírico.

2.3.2 Estabilidad-ULS

El concepto de estabilidad-LRMR supone que no se puede redibujar el mapa sin el consentimiento de todas las regiones afectadas. Sin embargo, en algunos países o federaciones, existen disposiciones constitucionales que permiten la secesión unilateral. Por ejemplo, el artículo 39 (1) de la Constitución de Etiopía dice: "cada nación, nacionalidad, y persona en Etiopía tiene el derecho incondicional a la autodeterminación, incluido el derecho a la secesión".

Por supuesto, la ausencia de disposiciones constitucionales que regulen la salida, no significa que no se intentaron secesiones unilaterales, con o sin éxito. La secesión de los Países Bajos de España en el siglo XVI, la separación de Noruega y Suecia en 1905, la secesión fracasada de los Estados Confederados en 1861, y la disolución de Yugoslavia en la última década del siglo XX, son sólo algunos ejemplos.

Para hacer frente a esta posibilidad, se introduce el concepto de secesión unilateral de estabilidad, llamado estabilidad-ULS, que dice que una separación es estable únicamente si

ninguna mayoría de ninguna de las regiones quiere separarse. Para formalizar este concepto, empezamos definiendo el concepto de dominación-ULS.

Definición 3: Dominación-ULS. *La separación $\pi' \in \Pi$ domina-ULS la separación $\pi \in \Pi$ si existe una región I tal como*

$$p(\{i \in I | v(y_i, \tau(I), I, I) > v(y_i, \tau(C^I(\pi)), I, C^I(\pi))\}) > \frac{1}{2}p(I).$$

Nuestro concepto de dominación-ULS permite definir la estabilidad de una secesión unilateral.

Definición 4: Estabilidad-ULS. *Una separación $\pi \in \Pi$ es estable-ULS si no existe $\pi' \in \Pi$ que domine π .*

Es fácil ver que el conjunto de separaciones estables-ULS es no nulo. De hecho, una separación que consiste en que cada región sea un país independiente es siempre estable-ULS. Por lo tanto,

Hipótesis 3. *El conjunto de separaciones estables-ULS es no nulo.*

Como en el caso de estabilidad-LRMR, en nuestras aplicaciones empíricas, puede que para restringir el conjunto de las posibles separaciones Π tengamos en cuenta algunas limitaciones que no han sido explícitamente modeladas. Por ejemplo, la región central del país, en su capacidad de hegemonía, puede percibir beneficios adicionales por mantener unido al país, evitando así que quiera separarse.

Cuando se estudia la posible ruptura de un país, no nos interesamos solamente a su estabilidad, sino también en entender los incentivos relativos de las diferentes regiones en querer separarse, y en la posible dinámica de disolución. Para solucionar este problema, vamos a introducir una función de secesión, $s(I, C)$, que mide la tendencia a querer separarse de C . En la parte empírica, $s(I, C)$ será una función de la diferencia de utilidad entre separarse y permanecer dentro de la unión, $v_m(I, I) - v_m(I, C)$.

Considere el siguiente proceso. Coja $\max_I s(I, C^I(\pi_0))$, donde π_0 es la separación inicial. Si no es positivo, no se lleva a cabo la secesión, y la separación original es estable-ULS. En caso contrario, la región con el valor máximo se separa, lo que genera una nueva separación, π_1 . Entonces cogemos $\max_I \max_I s(I, C^I(\pi_1))$. Si no es positivo, no se llevan a cabo más secesiones. En caso contrario, la región con el valor máximo se separa, generando la separación π_2 , y así sucesivamente. Dado que el proceso es finito, hay una separación final, que obviamente es estable-ULS.

2.4 Nuestra especificación

Para aplicar nuestro modelo teórico a los datos, se adopta la siguiente formula quasi-linear funcional para el servicio de un residente de la region $I \in C$:

$$u(x; g; I; C) = x + \alpha(Z(I;C) g)^\beta; \quad (6)$$

donde $\alpha > 0$ y $\beta > 0$ son parámetros determinados de forma exógena, y $Z(I;C)$ es un “factor de descuento”, con rango entre 0 y 1. Esta función de utilidad satisface la hipótesis de las *preferencias intermedias*. Dado que la heterogeneidad cultural reduce la utilidad que un agente consigue del consumo de bien público g , el valor de $Z(I;C)$ se correlaciona negativamente con la heterogeneidad cultural afrontada por un residente de la región I en el país C . En concreto, suponemos que para un agente así el factor de descuento está dado por

$$Z(I, C) = 1 - H(I, C)^\delta; \quad (7)$$

donde $\delta \in [0; 1]$.

El parámetro δ es importante en dos aspectos. En primer lugar, ya que $H(I, C)$ está entre 0 y 1, cuanto más bajo sea δ , mayor será el costo de la heterogeneidad. Si δ es muy bajo, el valor de $Z(I, C)$ en un país con varias regiones se aproxima a cero. En otras palabras, un bajo δ implica que en dicho país cualquier cantidad de consumo público se convierta en casi inútil. En segundo lugar, cuanto más bajo sea δ , más convexo será el factor de descuento Z . Para valores bajos de δ , el factor de descuento muestra un alto grado de convexidad, de modo que el efecto relativo de aumentar la heterogeneidad en Z es mayor en los niveles inferiores de heterogeneidad. Si los agentes residen en países con una única región, el factor de descuento $Z(I, I)$ es igual a uno, sin importar el valor de δ .

La utilidad indirecta de un individuo i con un ingreso y_i , que reside en la región $I \in C$, donde la tasa de impuestos sea τ , es

$$v(y_i; \tau, I, C) = y_i (1-\tau) + \alpha (Z(I, C) \tau Y(C))^\beta \quad (8)$$

Ahora podemos obtener de forma explícita $\tau(y_i; I, C)$, la tasa impositiva preferida para un individuo i con ingreso y_i que reside en la región $I \in C$:

$$\tau(y_i, I, C) = \left(\frac{y_i}{\alpha \beta (Z(I, C) Y(C))^\beta} \right)^{\frac{1}{\beta-1}} \quad (9)$$

Tenga en cuenta que, en general, para $I, J \in C$, tenemos $Z(I, C) \neq Z(J, C)$. En otras palabras, el costo de la heterogeneidad cultural tiende a ser diferente para los agentes que viven en

diferentes regiones del mismo país. Como resultado, dos individuos con el mismo nivel de ingresos, pero que residan en diferentes regiones del país C, por lo general tendrán diferentes tasas preferidas de impuestos. Esto implica que el agente mediano en el país C no coincide necesariamente con el agente de ingreso mediano en C. Esta característica tiene consecuencias importantes para la parte empírica de este trabajo. Encontrar el tipo de gravamen preferente de una coalición de regiones formando un país se vuelve más laborioso que encontrar sólo el tipo de gravamen preferente del agente de renta mediana. Por supuesto, cuando un país está formado por una sola región, este problema desaparece, y el agente con el ingreso mediano se convierte en el decisivo en la determinación de la tasa de impuestos.

3 Genética y Distancias Culturales

Antes de analizar la estabilidad de Europa y la disolución de Yugoslavia, vamos a validar nuestra decisión de utilizar las distancias genéticas como una aproximación de las distancias culturales entre poblaciones. La pregunta que nos hacemos es: ¿Están las distancias genéticas correlacionadas con las distancias culturales? Nuestra estrategia para responder a esta pregunta es comparar una matriz de distancias genéticas a una matriz de distancias culturales. Las distancias genéticas provienen de Cavalli-Sforza et al. (1994),¹⁶ mientras que las distancias culturales se basan en la Encuesta Mundial de Valores (WVS).

Para calcular las distancias culturales a partir de la WVS, tomamos las 430 preguntas relacionadas con *la percepción de la vida, familia, religión y moral* de las cuatro ondas actualmente disponibles en línea en <http://www.worldvaluessurvey.org/>. Cada pregunta tiene q diferentes respuestas posibles e indicamos como $a_{i,j} = (a^1_{i,j}, a^2_{i,j}, \dots, a^q_{i,j})$ el vector de respuestas en relación con la pregunta i en el país j . Por ejemplo, supongamos que la pregunta tiene tres posibles respuestas, a^1, a^2, a^3 y. El vector $a_{i,j} = (1/2, 0, 1/2)$ indica que en el país j , la mitad de la gente responde a^1 y la otra mitad a^3 . Construimos una matriz de distancias culturales entre las naciones de tal manera que los elementos (j, k) de la matriz representen la media de la distancia de Manhattan entre la nación j y la nación k :

¹⁶ Véase Hartl y Clark (1997) para una introducción a la genética de poblaciones, y Jorde (1985) y Cavalli-Sforza et al. (1994) para una discusión sobre el uso de los diferentes tipos de distancias genéticas para medir las distancias entre poblaciones humanas. Las distancias en Cavalli-Sforza et al. (1994) se basan en muestras de gran tamaño y usan la información de muchos genes diferentes. La mayoría de las frecuencias utilizadas para obtener las distancias vienen de aloenzimas, en lugar de partir de “observación” directa de la secuencia de ADN, técnica ahora disponible. Sin embargo, Cavalli-Sforza et al. (2003) sostienen que estas nuevas técnicas y los datos no cambian los resultados básicos.

$$w_{jk} = \sum_{i=1}^{430} \sum_{s=1}^q |x_{i,j}^s - x_{i,k}^s| \quad (10)$$

Todos nuestros resultados resisten a la utilización de la distancia euclídea en lugar de la distancia de Manhattan, en (10).

Las matrices de distancia se muestran en el Apéndice. La tabla B.1 muestra la matriz de distancias genéticas, indicadas por D, y la tabla B.2 muestra la matriz de las distancias culturales, indicadas por W. Aunque la matriz D abarque a más países, y también algunas regiones de los países, la comparación entre ambas matrices se realiza sobre la base de 14 países europeos.

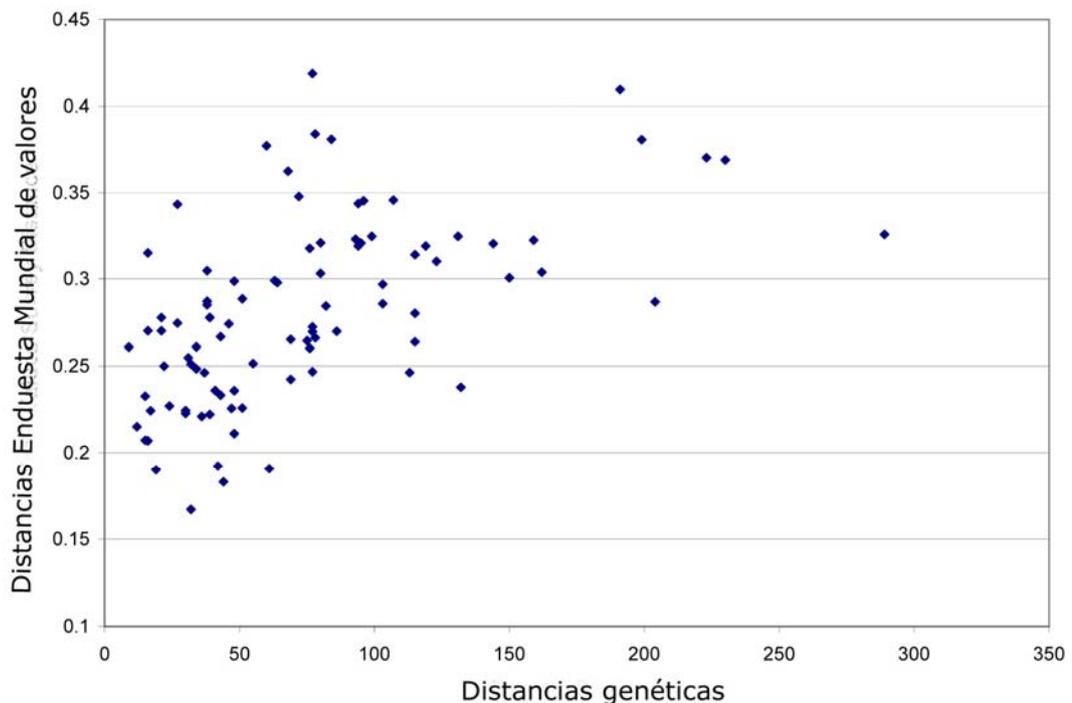


Figura 1: Distancias genéticas y Distancia de la Encuesta Mundial de Valores

Para verificar, en primer lugar, si los países cercanos genéticamente dan respuestas similares a las preguntas en la Encuesta Mundial de Valores, realizamos un diagrama de dispersión (figura 1) que representa las distancias genéticas en el eje horizontal y las distancias WVS en el eje vertical. Cada punto en el diagrama de dispersión corresponde a un par de naciones (i, j), donde la coordenada x es la distancia genética entre i y j, y la coordenada y es la distancia WVS entre i y j. WVS La figura 1 indica una fuerte relación positiva entre la genética y las distancias culturales.

Ahora calcularemos la correlación entre las dos matrices, y evaluaremos su significación estadística. Debido a la propiedad de la desigualdad del triángulo, los elementos de una matriz de distancia no son independientes, por lo que no podemos utilizar los métodos estándares para determinar la significación estadística de la correlación observada entre las matrices D y W. Para solucionar este problema, nos apoyamos en la prueba de Mantel, un procedimiento aleatorio no paramétrico de uso frecuente en la Genética de Poblaciones.¹⁷ La importancia de la correlación se evalúa a través de la permutación aleatoria de filas y columnas de una de las matrices. Para cada permutación aleatoria, la correlación r entre las dos matrices se vuelve a calcular. Después de un número suficiente de permutaciones, se genera la distribución de los valores de r , y se determina el valor crítico de la prueba en el nivel deseado de importancia.

El coeficiente de correlación entre las matrices D y W es 0:56 y la hipótesis de correlación no positiva es fuertemente rechazada en base a una prueba de Mantel con 100;000 repeticiones (p-valor de 0:00014). Esta correlación altamente significativa es la base de nuestro uso de la matriz de distancias genéticas como aproximación de la heterogeneidad cultural entre los países europeos.

Si la justificación para el uso de la matriz D se basa en su correlación con la matriz W, se podría argumentar que sería mejor usar directamente W para nuestro análisis. Sin embargo, la matriz W se basa en las encuestas de opinión, y aunque nos centremos en las cuestiones relacionadas con las preferencias de la gente a largo plazo, sus respuestas todavía podrían ser distorsionadas por acontecimientos a corto plazo. En ese sentido, nos interesa analizar la correlación entre W y D, no porque W sea una medida imparcial de las verdaderas distancias culturales, si no porque la falta de correlación positiva podría plantear dudas sobre el uso de D como sustituto de las distancias culturales desconocidas.

Otra posible preocupación es que podría haber mejores sustitutos para las distancias culturales que las distancias genéticas. Dos alternativas vienen a la mente: las distancias geográficas y las distancias lingüísticas.

¹⁷ Véase Mantel (1967), Sokal y Rohlf (1995), y Legendre y Legendre (1998). Para la utilización del test de Mantel en economía, véase Collado et al. (2005).

Para explorar esta posibilidad, se calcula una matriz de distancias geográficas, G, y una de distancias lingüísticas, L, entre los países europeos.¹⁸ A continuación, determinaremos la importancia de la correlación parcial entre las distancias genéticas (D) y las distancias culturales (W), después de controlar las distancias geográficas (G) y las distancias lingüísticas (L).

Esto se hace mediante el uso de una prueba de Mantel parcial, que consiste en construir una matriz de residuos, D', de la regresión de D sobre G y L, y una matriz de residuos, W', de la regresión de W sobre G y L, y luego compararemos D' y W' utilizando un estándar del test de Mantel.¹⁹ La correlación entre el D' y W' es 0.28, siendo significativamente mayor que cero (valor de p de 0:04). Para entender lo que esto significa, consideremos el siguiente ejemplo. El país i es geográficamente equidistante de j y k, y el mismo idioma se habla en j y k. En este caso, el país i estará más cerca del país j que del país k en las respuestas dadas a la WVS, si la distancia genética entre i y j es menor que entre i y k.

Como prueba de solidez adicional, también evaluamos la importancia de la correlación parcial entre distancias geográfica (G) y culturales (W), después de controlar las distancias genéticas (D) y lingüísticas (L). Encontramos una correlación parcial de 0.20. Aunque positivo, no es estadísticamente significativa (p-valor de 0.105). Un ejercicio similar para la correlación parcial entre las distancias lingüística (L) y culturales (W), después de controlar las distancias genéticas (D) y geográficas (G), da una correlación parcial de 0.11 con un valor de p de 0.185.

En otras palabras, cuando se controla con las otras dos distancias, sólo la correlación parcial entre las distancias genéticas y distancias culturales sigue siendo positiva y estadísticamente significativa al nivel del 5%. Según lo que sabemos, esta es la primera vez que aparece en la literatura una clara correlación entre las distancias genéticas y distancias culturales modernas. Este resultado constituye un argumento a favor del uso de las distancias genéticas como sustituto de las distancias culturales entre las poblaciones.

4 La estabilidad de Europa

En esta sección se determinan los eslabones “débiles” en el mapa actual de Europa: ¿Qué regiones son más propensas a separarse? ¿Y que países tienen más probabilidades de unirse? Utilizando la información sobre las distancias culturales entre las regiones y países europeos, se

¹⁸ Las distancias geográficas se calcularon "a vuelo de pájaro", y las coordenadas de cada región se obtuvieron de Simoni et al. (2000). Las distancias lingüísticas entre los países están calculadas utilizando los datos sobre la composición lingüística de cada país a partir de los datos del proyecto Ethnologue y de los datos sobre la distancia entre las lenguas indoeuropeas de Dyen, Kruskal y Negro (1992). Véase Ginsburgh et al (2005) y Desmet et. al (2009) para una aplicación de estas distancias a la economía.

¹⁹ Véase Smouse et al. (1996).

inicia mediante la estimación de los valores α , β y δ que producen una separación estable-LRMR de Europa.

Este ejercicio es de interés en sí mismo, ya que, como forma de validar nuestro marco teórico, nos parece importante que el conjunto de valores de los parámetros consistentes con la estabilidad sea no nulo. Sin embargo, una vez calibrados los valores de parámetros según la estabilidad de Europa, podemos ir un paso más allá y explorar los “eslabones débiles” en el mapa. Por ejemplo, mediante el aumento de los costos asociados con la heterogeneidad cultural, podemos comprobar que región sería la primera en separarse. El ejercicio cubre la mayor parte de Europa, pero deja fuera a algunos países, como la ex-Yugoslavia, cuya disolución se estudiará en detalle en la Sección 5.

4.1 Datos

Contamos con las distancias genéticas como aproximación de las distancias culturales. Para encontrar los valores de los parámetros que hagan que el mapa europeo sea estable, es importante contar con información, no sólo de los países, sino también de las regiones. De hecho, para limitar el rango de δ de arriba a abajo, no es suficiente con asegurarnos que ningún país existente desee unirse, sino que también hemos de garantizar que ninguna región existente quiera separarse.

La matriz de Cavalli-Sforza et al. (1994), reproducida en la Tabla B.1 del Apéndice, es por lo tanto apropiada, ya que contiene información sobre 22 países y 4 regiones Europeas (País Vasco, Cerdeña, Escocia y Laponia).²⁰ A pesar de que deja de lado una serie de regiones relevantes (Flandes, Cataluña, Bretaña, el norte de Italia, Córcega, etc), incluye las dos únicas regiones en Europa (Escocia y el País Vasco), donde los gobiernos locales han llamado a un referéndum sobre auto-determinación.²¹ Teniendo en cuenta que tenemos datos de dos de las regiones con más apoyo popular para una mayor transferencia de competencias e incluso una completa independencia, deberíamos poder estimar un límite inferior razonable de δ .

²⁰ Dada la pequeña población de Laponia, menos de 100,000 habitantes y repartida en tres países, no usaremos esta región en nuestro análisis posterior. También dejaremos de lado Yugoslavia, ya que ese país se desintegró en la década de 1990.

²¹ En Escocia, el SNP se comprometió a realizar un referéndum sobre la independencia en 2010, mientras que en el País Vasco el Plan Ibarretxe del Gobierno regional que convocó un referéndum en 2008 fue rechazado en los tribunales españoles. En términos de apoyo popular, según una encuesta de ICM realizada por The Sunday Telegraph en 2006, la independencia de Escocia no sólo es respaldada por el 52% de los escoceses, sino por un aún mayor 59% de votantes Ingleses (<http://www.telegraph.co.uk/news/main.jhtml?xml=/news/2006/11/26/nunion26.xml>). Tenga en cuenta, sin embargo, que cuando las encuestas dan tres opciones, incluyendo una mayor descentralización, en lugar de una independencia total, el apoyo a la independencia tiende a bajar a alrededor de 20% -30%. En el caso del País Vasco, una encuesta del Centro Español de Investigaciones Sociológicas en 2005 encontró 35,3% de los vascos a favor de la independencia y un 39,4% en contra.

Los otros datos que necesitamos son estándares. Los datos sobre población y PIB per cápita (medido en PPP) son para el año 2000, y proceden de Eurostat, las Penn World Tables y el Fondo Monetario Internacional.

Los datos sobre la distribución del ingreso provienen de la base de datos mundial de la desigualdad de ingresos v.2.0a, recopilados por la Universidad de las Naciones Unidas. Dado que los datos no están disponibles para cada año, cogemos el año más cercano al 2000. Se considera que la distribución de los ingresos de las regiones son los mismos que los de los países al que pertenecen.

Para aquellos países de los que tenemos información sobre las regiones, es necesario distinguir entre los datos del país, de la región, y de la red de países de la región. Cogemos el caso de España. Si la pregunta es si el País Vasco se quiere separar, los dos tomadores de decisión relevantes son el País Vasco y el resto de España. Sin embargo, si la pregunta es si España quiere unirse con Portugal, los dos tomadores de decisión relevantes serán España (incluido el País Vasco) y Portugal.

4.2 Estrategia de estimación

Nuestra estrategia consiste en calibrar primero α y β usando datos de un conjunto de países de Europa y de la OCDE, quedándonos así con un solo grado de libertad, el parámetro δ . Al no tener datos completos sobre las distancias genéticas entre las regiones dentro de cada país, nuestro enfoque es estimar α y β resumiendo la heterogeneidad cultural dentro de cada país. Para que este planteamiento sea razonable, nos centramos en un conjunto de países que sean culturalmente homogéneos. A falta de datos sobre la diversidad genética, utilizamos la información sobre la diversidad lingüística para definir dicho conjunto. Basándose en la clasificación de la diversidad lingüística por Desmet et al. (2009), sólo se incluyen los países del tercio inferior del ranking, y cogemos los países culturalmente homogéneos para nuestro procedimiento de estimación.

La tasa de impuestos adoptada por un país culturalmente homogéneo C es

$$\tau(C) = \left(\frac{y_m(C)}{\alpha \beta (Y(C))^\beta} \right)^{\frac{1}{\beta-1}} \quad (11)$$

donde $y_m(C)$ es el ingreso mediano en C . Para calcular α y β , necesitamos datos sobre la tasa de impuestos, $\tau(C)$, el ingreso mediano, $y_m(C)$, y la renta total, $Y(C)$. Para la tasa de impuestos, cogemos la proporción de gasto gubernamental en bienes públicos sobre el PIB total. Como

medida de bienes públicos cogemos los “servicios al público en general” de la base de datos de estadísticas de finanzas públicas (EFP) , recogidos por el FMI.

Utilizamos los datos para esos países de Europa y de la OCDE que se encuentran en el tercio inferior de la base de datos de las EFP en cuanto a diversidad lingüística. Esto nos da información sobre un total de 15 países.

Calculamos (11) aplicando los mínimos cuadrados no lineales. Los resultados se presentan en la Tabla 1. Además de centrarnos en la muestra de 15 países culturalmente homogéneos, con el propósito de controlar a posteriori la solidez consecuente, consideramos una serie de otras alternativas para estimar α y β . En primer lugar, volvemos a estimar los valores de parámetros de la muestra completa de países de Europa y de la OCDE. El incluir países que son relativamente heterogéneos culturalmente hace que se duplique el tamaño de la muestra. Después, en lugar de considerar que todos los países son culturalmente homogéneos, estimamos de nuevo los valores de los parámetros suponiendo que todos los países tienen un grado común (positivo) de heterogeneidad cultural. En particular, se establece el factor de descuento cultural, $Z(I, C)$, igual a 0,3 para todos los países. Hay que recordar que $Z(I, C)$ tiene un valor entre 0 y 1, indicando los valores más bajos un mayor grado de heterogeneidad cultural. Las estimaciones resultantes de α y β de estos enfoques alternativos se presentan también en la Tabla 1.

	α	β
Sólo países homogéneos linguísticamente	22.05	0.095
Todos los países	25.80	0.0833
Todos los países ($Z(I, C)=0.3$)	51.05	0.052

Tabla 1: estimación de α y β

Ahora que hemos estimado α y β , calculamos el rango de δ que garantice la estabilidad del mapa actual de Europa. Nuestro análisis se restringe al conjunto de divisiones que contiene el mapa actual, todas las separaciones posibles (País Vasco-España, Escocia-Gran Bretaña, Cerdeña-Italia), y todas las fusiones posibles entre parejas de países. En otras palabras, no consideramos todas las separaciones. Por ejemplo, no permitimos uniones entre más de dos países o los cambios de lealtad de una región hacia un país o otro. En la medida en que las uniones empiezan siendo pequeñas antes de hacerse grandes y que las regiones primero se

tienen que separar antes de unirse a otro país, nos parece razonable restringir el grupo de separaciones. En cualquier caso, en la sección 4.4 volveremos a la cuestión de las uniones entre más de dos países

Para determinar el rango de δ que asegure una estabilidad LRMR, comenzamos por analizar la condición para que ninguna región se separe. Consideremos las tres regiones en nuestra base de datos (País Vasco, Cerdeña, y Escocia) y los tres países a los que pertenecen (España, Italia, y Gran Bretaña). Para que la separación ocurra, es necesario que haya mayoría en la región secesionista y en el resto del país. Por ejemplo, para que el País Vasco se separe, la mayoría de los vascos y la mayoría de la población en el resto de España tendrían que aprobarlo.²² Esto implica que para que el País Vasco y el resto de España permanezcan unidos, es suficiente con que una de las dos partes prefiera mantener la unión.

Formalmente, supongamos que la región I forma parte del país C. El agente de ingreso mediano de la región I prefiere permanecer en la unión que separarse si

$$v_m(I;C) = v(y_m(I); \tau(C); I;C) \geq v_m(I; I) = v(y_m(I); \tau(I); I; I):$$

Hay que recordar que cuanto mayor sea δ , menor es el costo de la heterogeneidad, y por lo tanto más fuerte es la preferencia de permanecer unidos. La ganancia neta de la unión para el agente mediano de la región I puede por lo tanto escribirse como una función (creciente) de δ ,

$$g_{I,C}(\delta) \equiv v_m(I, C) - v_m(I, I). \quad (12)$$

Una condición similar debe mantenerse para el resto del país. Por analogía, para el agente de renta mediana del resto del país C/I, la ganancia neta por mantener el país C unido, en lugar de dejar la región I separarse, es

$$g_{C/I,C}(\delta) \equiv v_m(C/I, C) - v_m(C/I, C/I) \geq 0. \quad (13)$$

Como antes, esta ganancia neta es una función creciente de δ , ya que un valor más alto de δ implica fijar un costo más bajo de heterogeneidad cultural.

²² Si tuviéramos más datos sobre las regiones españolas, entonces la estabilidad LRMR requeriría una mayoría en todas las regiones españolas.

Para evitar secesiones en estabilidad LRMR, es suficiente con que una de las dos partes, la región potencialmente separatista o el resto del país, prefiera mantenerse unido. Por lo tanto, una primera condición necesaria para que la separación europea actual sea estable LRMR, es la existencia de un conjunto no nulo de parámetro δ para el que al menos una de las funciones (12) y (13) sea positiva para cada una de las parejas País Vasco-España, Cerdeña-Italia, y Escocia-Gran Bretaña. El conjunto de δ con los cuales la separación no se produce, se puede definir como

$$S^R \equiv \{\delta \mid \max\{g_{I,C}(\delta), g_{C/I,C}(\delta)\} \geq 0, \text{ for all } I \in \{\text{Cerdeña, País Vasco, Escocia}\}\}$$

La gama de δ para que se cumpla esta condición, se obtiene numéricamente. En particular, encontramos que para cualquier $\delta \geq 0.0284$, ninguna región se separará de sus respectivos países. La condición de no-secesión por lo tanto proporciona un límite inferior de valor de δ . Esto es coherente con el hecho de que los valores más altos de δ implican una disminución de los costos de heterogeneidad cultural.

Analizamos ahora la condición para que parejas de países no quieran unirse. Para determinar la tasa impositiva preferida en una posible unión entre, por ejemplo, C y C', primero tenemos que identificar al votante mediano. Debido a que el "factor de descuento" Z de la heterogeneidad cultural no es el mismo para todos los agentes, el votante mediano no tiene por qué coincidir con el agente de renta mediana de la unión. Para resolver este problema, se procederá de la siguiente manera. Se calcula el ingreso medio de un agente en cada decil de la distribución de ingreso, para ambos países C y C'. Esto, junto con datos sobre ingresos y población, nos permite determinar la tasa de impuesto preferido de cada uno de estos agentes para la unión de C y C'. En el caso de una unión entre dos países, obtenemos 20 tasas de impuestos. Teniendo en cuenta que las preferencias sobre las tasas de impuestos son de un sólo pico, podemos encontrar la tasa impositiva óptima para el agente decisivo. Esto se hace ordenando los 20 tipos de gravamen en cuestión, y eligiendo el que corresponde a la mitad de la población de la unión. La ganancia neta obtenida por el agente de ingreso mediano en el país C por unirse al país C', se puede escribir como

$$g_{C,C'}(\delta) \equiv v_m(C, C \cup C') - v_m(C, C)$$

Una segunda condición necesaria para que el mapa de Europa sea estable LRMR es que no exista alguna pareja de países para los cuales la mayoría en ambos países quiera unirse. Formalmente, no hay ningún par de C,C', para que $g_{C,C}(\delta) > 0$ y $g_{C',C}(\delta) > 0$. El conjunto de δ para que no haya dos países que quieran unirse es entonces

$$S^N \equiv \{\delta \mid \min\{g_{C,C'}(\delta), g_{C',C}(\delta)\} \leq 0, \text{ for all } C, C'\}.$$

Sin embargo, nuestra base de datos nunca contiene información sobre más de una región dentro de cada país, de modo que cualquier posible secesión requiere la aprobación de la mayoría en la región y de la mayoría en el resto del país tomado en su conjunto.

Numéricamente, obtenemos que para cualquier $\delta \leq 0.147$, ninguna pareja de países quiere unirse. La condición de no-uni3n por lo tanto proporciona un l3mite superior de δ . Si el valor de δ supera este l3mite superior, la importancia atribuida a la heterogeneidad cultural ya no es suficiente para evitar que ciertos pares pa3s se unan.

La combinaci3n de las condiciones de no-secesi3n y no-uni3n da una condici3n necesaria y suficiente para la estabilidad LRMR tal que

$$S \equiv S^N \cap S^R$$

sea no nulo. Est3 claro que S es un intervalo de la recta real, y se escribe $S \equiv [\underline{\delta}, \overline{\delta}]$. A partir de los valores num3ricos mencionados anteriormente, obtenemos que $S = [0.0284, 0.147]$. Una primera conclusi3n es que el conjunto de valores de los par3metros que hacen que Europa sea estable es no nulo. A continuaci3n usaremos los l3mites inferior y superior del intervalo de S para identificar los “eslabones d3biles” del mapa europeo. M3s tarde, tambi3n utilizaremos estos valores calibrados de los par3metros para analizar la disoluci3n de Yugoslavia. Utilizando los dos valores alternativos estimados para α y β , indicados la Tabla 1, para determinar el intervalo de S obtenemos resultados casi id3nticos.

4.3 Secesiones y Uniones entre Parejas de Pa3ses

Ahora determinaremos qu3 regiones son m3s propensas a separarse, y que parejas de pa3ses son m3s propensas a unirse. Para entender c3mo se puede hacer esto, recuerde que para $\delta < 0.0284$, las distancias culturales se convierten en lo suficientemente importante, para no poder evitar secesiones. Por lo tanto, disminuyendo progresivamente δ , podemos clasificar las regiones en funci3n del riesgo que suponen para la uni3n. Del mismo modo, si $\delta > 0.147$, el peso de las distancias culturales pasa a ser suficientemente bajo como para que algunos pa3ses actualmente independientes prefieran unirse. Por lo tanto, aumentando progresivamente δ , podemos clasificar las parejas de pa3ses, en funci3n de su tendencia a unirse.

En la tabla 2 recogemos la posibilidad de secesi3n. Como puede verse, el Pa3s Vasco es 3l que m3s probabilidades de separarse tiene, seguido por Escocia y Cerde3a. Esta clasificaci3n se

queda igual después de una serie de comprobaciones de solidez.²³ Estos resultados son coherentes con la observación de que el País Vasco y Escocia son las dos únicas regiones en Europa Occidental con referendums pendientes sobre la autodeterminación.

- 1 País Vasco
- 2 Escocia
- 3 Cerdeña

Tabla 2: Posibilidad de secesión

En la tabla 3 se recogen las probabilidades de unión entre dos países. De las 231 posibles uniones, la primera columna informa de las 10 primeras uniones más probables. Austria y Suiza encabezan la clasificación: ambos son pequeños, tienen un tamaño similar de población, y casi iguales niveles de PIB per cápita. Además, son genéticamente muy similares. Muchos de las otras parejas de las diez primeras -Dinamarca-Noruega, Austria-Bélgica, Bélgica-Holanda - encajan en el mismo modelo.

Las uniones entre países ricos y pobres son poco probables, ya que la redistribución sería demasiado alta para el gusto del país rico. Las uniones entre los países grandes y pequeños están ausentes de la lista también. Los beneficios económicos para el país grande serían demasiado limitados. Sin embargo, no todas las uniones se hacen entre países pequeños. A pesar de que los países grandes se beneficien menos de la unificación con países más pequeños, si son lo suficientemente similares, siguen prefiriendo unirse. Este es el caso de Francia y Gran Bretaña, que figuran en la cuarta posición. Estos dos países tienen un tamaño idéntico de población (una diferencia de 1%), los mismos niveles de PIB per cápita (una diferencia del 2%), y están en el 10º percentil de países menos distantes genéticamente. Esta última observación es común a las 10 primeras parejas de países de la lista: son genéticamente parecidos, no pasamos por debajo del 20º percentil de las parejas de países más similares.

²³ En particular, se utilizó el rango de δ , sobre la base de las estimaciones alternativas de α y β de la Tabla 1, y también se analizaron los resultados utilizando dos definiciones alternativas del gasto público: "defensa" o "servicios públicos generales, defensa, orden público, medio ambiente y asuntos económicos".

	Referencia	Geograficamente contiguos	Misma población	Misma distancia genética
1	Austria-Suiza	Austria-Suiza	Dinamarca-Países Bajos	Dinamarca-Noruega
2	Dinamarca-Noruega	Dinamarca-Noruega	Austria-Suiza	Gran Bretaña-Italia
3	Austria-Bélgica	Francia-Gran Bretaña	Bélgica-Países Bajos	Francia-Gran Bretaña
4	Francia-Gran Bretaña	Francia-Italia	Alemania-Suiza	Grecia-Portugal
5	Suiza-Bélgica	Bélgica-Países Bajos	Bélgica-Gran Bretaña	Francia-Italia
6	Francia-Italia	Francia-Alemania	Bélgica-Alemania	República Checa-Hungría
7	Bélgica-Países Bajos	Noruega-Suecia	Suiza-Bélgica	Austria-Suiza
8	Suiza-Dinamarca	República Checa-Hungría	Suiza-Países Bajos	Bélgica-Suecia
9	Bélgica-Suecia	Dinamarca-Suecia	Suiza-Dinamarca	Noruega-Finlandia
10	Alemania- Gran Bretaña	Francia-España	Austria-Bélgica	Austria-Bélgica

Tabla 3: probabilidad de unión

Dado que los países suelen estar compuestos por regiones conectadas geográficamente, parece razonable limitar las posibles uniones a países que son vecinos. Los resultados se

presentan en la segunda columna de la Tabla 3.²⁴ Austria y Suiza siguen siendo los dos países más propensos a unirse. Son seguidos por Dinamarca-Noruega, Francia-Gran Bretaña, Francia-Italia y Bélgica-Holanda. No es sorprendente ya que muchos de estos países se unieron en realidad en algún momento de la historia.

Noruega fue parte de la corona danesa de la Edad Media hasta 1814. Bélgica y los Países Bajos se unieron bajo Borgoña, los Habsburgo y España desde 1384 hasta 1581, y nuevamente después del Tratado de Waterloo, de 1815 a 1830. Suecia y Noruega estaban bajo la misma corona desde 1814 hasta 1905, sin contar una breve temporada común en el siglo XIV. Estos países han seguido colaborando estrechamente en los últimos tiempos, como lo refleja, por ejemplo, el Benelux o la Unión Nórdica de Pasaportes, aunque la importancia de esta cooperación local ha sido en parte desplazadas por la Unión Europea

En la tercera columna de la Tabla 3 mostramos un experimento contrafáctico asumiendo que todos los países tienen la misma población de 26 millones, correspondiente a la media de los países de nuestro conjunto de datos. Resumiendo por diferentes tamaños de población, la unión más probable es entre Dinamarca y los Países Bajos. De hecho, la distancia genética entre los dos es la más baja de la matriz de Cavalli-Sforza. Las relaciones entre ambos países se hicieron fuertes durante la Guerra de los Ochenta Años entre España y los Países Bajos en los siglos XVI y XVII, cuando un gran número de holandeses emigraron a Dinamarca, convirtiendo los Países Bajos en uno de los mercados de exportación más importante. Cuando se ignoran las diferencias en el tamaño de población, las uniones entre, por ejemplo, Alemania y Suiza, o Gran Bretaña y Bélgica, pasan a ser más probable. Esto sugiere que el mayor obstáculo a una unión entre, por ejemplo, Alemania y Suiza, es sus diferentes tamaños.

La última columna de la tabla 3 es la distancia genética entre dos países, asumiendo que es constante e igual a 79, correspondiéndose con la distancia media de la matriz de Cavalli-Sforza. Vemos que, cuando las diferencias en las distancias genéticas entre parejas de países desaparecen, parejas, como Grecia-Portugal y Noruega-Finlandia, se convierten entonces en posibles uniones. Estas parejas de países encajan en el modelo estándar por ser de tamaño similar y tener un nivel parecido de PIB per cápita, pero no están dentro de los 10 primeros de la columna 1, debido a las distancias genéticas entre ellos son relativamente elevadas. Al mismo

²⁴ En el caso de las islas, como Gran Bretaña, o penínsulas, como Dinamarca, lo interpretamos como países que están geográficamente cerca`

tiempo, algunas otras parejas, como Bélgica-Países Bajos, ya no están en los 10 primeros. Esto sugiere que la proximidad genética es decisiva para la cooperación entre ambos.

4.4 Estabilidad completa

En la sección anterior nos hemos limitado al conjunto de separaciones posible respecto a la separación actual, todas las uniones entre parejas de países, y todas las secesiones. Con el fin de ampliar este conjunto, nos enfrentamos a la capacidad de computación. De hecho, el número de todas las posibles separaciones de los 21 países y de las 3 regiones de nuestra base de datos asciende a 445.958.869.294.805.289. Por otra parte, el determinar quién es el agente con el tipo impositivo mediano óptimo en cada separación es muy laborioso, ya que, debido a la heterogeneidad cultural, el agente decisivo no tiene por qué coincidir con el agente de renta mediana. Esta es una de las razones por la cual en la sección 4.3 nos hemos limitado a uniones de dos países. La otra razón es que en un marco dinámico, donde los uniones más grandes entre varios países empiezan siendo uniones pequeñas entre unos pocos, centrarse en parejas de países es de interés en sí.

En esta sección revisamos el problema de la estabilidad mundial y consideramos el conjunto de *todas* las separaciones posibles.

Para solventar el problema de cálculo, introducimos dos restricciones. En primer lugar, en vez de mirar a toda Europa, nos centramos en la UE-15, y dejamos de lado los países periféricos, como Irlanda, Finlandia y Suecia. En ausencia de datos de Luxemburgo, nos quedamos con 11 países, y “sólo” 678.570 posibles separaciones.

En segundo lugar, suponemos que en cada país el nivel de los bienes públicos se elige para maximizar la utilidad total de sus residentes. Es fácil ver que el maximizar la utilidad total de una nación es equivalente a maximizar la media ponderada por población de la utilidad de los residentes de ingresos medios de las diferentes regiones. En ese caso, la tasa de impuestos adoptada en el país C es la solución a

$$\bar{\tau}(C) = \arg \max_{\tau \in [0,1]} \sum_{I \in \mathcal{C}} p(I) v(\bar{y}(I), \tau, I, C) \quad (14)$$

donde $\bar{y}(I)$ es el ingreso medio en la región I. Es fácil mostrar que la solución a (14) viene dada por

$$\bar{\tau}(C) = \left(\frac{1}{\alpha \beta \sum_{I \in \mathcal{C}} p(I) (Z_{(I,C)})^\beta} \right)^{\frac{1}{\beta-1}} \frac{1}{Y(C)}. \quad (15)$$

Para calcular la tasa impositiva (15), sólo necesitamos información sobre la población, el PIB total y las distancias culturales, sin tener que identificar el agente mediano para cada separación. Como resultado, el cálculo del bienestar para cada una de las 678.570 separaciones se convierte en una tarea computacionalmente factible. Es sencillo ajustar el concepto de estabilidad LRMR para que el agente de renta media se convierta en el decisivo. Tan sólo hay que sustituir “la mayoría de sus residentes” en la Definición 1 (LRMR-dominación) por el “agente de renta media”.

Queremos destacar que hemos adoptado este enfoque con el único objetivo de simplificar el problema computacional. Desde el punto de vista teórico, esta simplificación puede tener un elevado costo. Sin embargo, desde el punto de vista empírico, resulta que este marco de “agente medio” es una buena “aproximación” del enfoque anterior. Para llegar a esta conclusión, volvemos a calcular nuestras derivaciones en las secciones 4.2 y 4.3, utilizando un “agente medio” en lugar de un “agente mediano”. Dado que ninguno de los resultados anteriores cambia, la adopción de esta simplificación no se hace a costa de menos realismo.

Calculamos el bienestar total de cada una de las 678,570 separaciones y seleccionamos la separación que obtiene el máximo. El resultado depende, obviamente, del valor seleccionado para el parámetro δ . Nos encontramos con que, en un nivel de precisión de 0.00001, existe un valor “crítico” de $\delta^* = 0:04066$, de forma que para $\delta < \delta^*$ la separación actual de Europa maximiza el bienestar total, y por lo tanto es estable LRMR, mientras que para $\delta > \delta^*$ la unión de todos los países maximizaría el bienestar total, por lo que la UE sería estable LRMR. En otras palabras, las dos únicas separaciones estables LRMR de Europa son la plena integración o la independencia total.

Este resultado está sujeto a dos advertencias. En primer lugar, la ausencia de otras configuraciones como la plena unión o la disolución completa no es una característica general del modelo. Uno puede fácilmente generar ejemplos de subconjuntos de los países analizados en este trabajo para los cuales la separación eficiente implica la unión de algunos, pero no de todos los países. Por ejemplo, si nos centramos en Suecia, Dinamarca y Grecia, para valores de $\delta \in [0.18, 0.21]$, la separación estable LRMR consiste en la unión de Suecia y Dinamarca únicamente. En segundo lugar, en nuestro modelo no imponemos ninguna restricción sobre cómo se forman las uniones. Incluso si una unión entre todos los países es el resultado eficiente, el alcanzar o no una unión completa, dependerá, obviamente, de su dinámica de formación. La literatura sobre si los acuerdos de comercio preferencial son bloques de construcción u obstáculos para el libre comercio global pueden ser aquí de interés.

5 Disolución de Yugoslavia

En esta sección analizaremos la dinámica de disolución de Yugoslavia. En el marco de nuestro modelo, nos hacemos dos preguntas. ¿Era Yugoslavia inestable? Y, si es así, ¿qué dice nuestro modelo acerca de la dinámica de su disolución?

Nuestra estrategia para responder a estas preguntas es la siguiente. Usando los valores de parámetros calibrados para α , β y δ de la Sección 4, comenzamos por analizar si alguna (o varias) de las repúblicas yugoslavas quiere separarse de manera unilateral, del resto de Yugoslavia. Si una sola república prefiere abandonar la unión, concluimos que Yugoslavia es inestable. A continuación, damos un paso más allá estudiando el proceso dinámico de la disolución.

Suponemos que la república que se beneficiará más de la secesión se separará primero. Una vez que esa república se haya ido, se recalculará los incentivos para la secesión de las repúblicas restantes, ya que ahora forman parte de una Yugoslavia disminuida. La siguiente en irse será la que se beneficie más de su separación con lo que queda de Yugoslavia. Este proceso continuará hasta que todas las repúblicas se hayan convertido en naciones independientes o hasta que ya nos les beneficie separarse, en este caso el país dejaría de desintegrarse. Por supuesto, nuestro objetivo es comparar el resultado predicho por el modelo con lo que sucedió en realidad. Sin entrar en detalles, es útil recordar brevemente la cronología histórica de la ruptura. Después de la disolución del Partido Comunista de Yugoslavia, All-Yugoslav, en 1990 y de las elecciones multipartidistas en las distintas repúblicas, Eslovenia y Croacia presionaron para aumentar la descentralización y la independencia, mientras Serbia y Montenegro preferían la unidad yugoslava. Incapaz de alcanzar sus objetivos dentro de una Yugoslavia unificada, el 25 de junio de 1991, Eslovenia y Croacia se convirtieron en las primeras repúblicas en declarar su independencia. Mientras Eslovenia obtuvo la independencia sin ningún tipo de violencia significativa, en Croacia estalló la guerra por la oposición de su minoría serbia. Un par de meses más tarde, en septiembre de 1991, Macedonia hizo lo mismo, y se separó de manera pacífica, sin ningún tipo de resistencia por parte de las autoridades yugoslavas. Medio año después, el 5 de abril de 1992, Bosnia declaró su independencia, después de celebrar un referéndum sobre la autodeterminación. Como reacción, la minoría serbia de Bosnia se separó del estado recién creado, y estalló la guerra de Bosnia. De hecho, Yugoslavia se redujo a una unión entre Serbia y Montenegro. Durante la década siguiente, las dos repúblicas restantes se separaron gradualmente, culminando en la independencia de Montenegro en mayo de 2006, después de que el 55,5% de los votantes apoyara la autodeterminación en un referéndum.

5.1 Datos

Calculamos las distancias genéticas entre las seis repúblicas yugoslavas - Serbia, Montenegro, Macedonia, Bosnia, Eslovenia y Croacia - usando las frecuencias de alelos de diferentes genes. Dado que para las repúblicas yugoslavas, Cavalli-Sforza et al. (1994) proporcionan información sólo sobre un número limitado de genes, recurrimos a la base de datos de frecuencia de alelos (ALFRED) de la Escuela de Medicina de Yale para complementar nuestros datos. Al igual que en Cavalli-Sforza (1994), utilizamos la medida F_{ST} para calcular las distancias genéticas, haciendo de este modo que nuestra matriz de distancia sea comparable a las usadas para los países europeos en los apartados anteriores. La Tabla 5 proporciona las distancias genéticas entre las seis repúblicas yugoslavas. Con la excepción de Montenegro, estas distancias se basan en un número razonable de genes. En cualquier caso, tal como se argumenta más adelante, el valor exacto de estas distancias no es tan importantes como su orden medio de magnitud.²⁵ Sin tener en cuenta Montenegro, la distancia media entre dos repúblicas es de 33, similar a la distancia entre, por ejemplo, Francia y los Países Bajos, pero más grande que las distancias entre, por ejemplo, Bélgica y los Países Bajos o Alemania y Austria.

	Croacia	Bosnia	Serbia	Eslovenia	Macedonia	Montenegro
Croacia	0	25.12	35.26	26.68	67.38	23.12
Bosnia	25.12	0	22.08	9.15	18.50	0.00
Serbia	35.26	22.08	0	15.36	82.92	8.50
Eslovenia	26.68	9.15	15.36	0	33.12	14.44
Macedonia	67.39	18.50	82.92	33.12	0	0.21
Montenegro	23.13	0.00	8.50	14.44	0.21	0

Tabla 5: Distancias genéticas entre las repúblicas yugoslavas.

Para el PIB per cápita y la población tenemos en cuenta dos fechas diferentes, una antes de la ruptura de 1984, y una después de la ruptura de 2004. Los datos de 1984 son los últimos publicados por el Anuario Estadístico de Yugoslavia (Statisticki Godisnjak Jugoslavije) y los

²⁵ Para ser precisos, dejando fuera a Montenegro, la media de genes utilizados en el cálculo de la distancia genética entre dos repúblicas es de 12. Aunque esto es sustancialmente menor que la media de genes utilizada por Cavalli-Sforza et al. (1994) para calcular las distancias genéticas entre los países europeos, es suficiente para darnos un orden de magnitud. En el caso de Montenegro, la media de genes utilizados es de 3, por lo que el orden de magnitud de las distancias implicando a Montenegro puede ser poco preciso.

datos de 2004 son algunos de los publicados por primera vez para todas las ex-repúblicas yugoslavas por Eurostat. Los datos de salida para 1984 se basan en el concepto de alternativa socialista del *producto social bruto*, que no incluye los llamados servicios no productivos, como la educación, la administración pública y defensa. Aunque sólo nos interese a datos de salida relativos per cápita, usar el producto social bruto puede introducir un error si el peso de estos servicios no productivos es diferente a través de las repúblicas. Para solucionar este problema, es conveniente complementar la medida del producto social, con una medida de salida más estándar. Como referencia por lo tanto, cogeremos la media de producción por habitante y los datos de población de 1984 y 2004.²⁶ Para que nuestros datos sean comparables con los de Europa, el PIB per cápita se expresa en relación a la UE-25. Como se puede observar en la Tabla 6, las diferencias entre las repúblicas son sustanciales, especialmente en el caso de Eslovenia, que tenía un PIB per cápita de 165 % superior a la media yugoslava. Por último, los datos sobre la distribución de ingreso provienen, como en el caso de Europa, de la Base de Datos Mundial de Desigualdad de Ingresos v.2.0a. Por falta de datos para cada república, cogemos el año más cercano a 1990 para Yugoslavia, y usamos la misma distribución de ingreso para las seis repúblicas.

	PIB per cápita Eu25=100	Población ('000s)
Croacia	47	4441
Bosnia	20	3837
Serbia	24	9486
Eslovenia	88	1997
Macedonia	19	2029
Montenegro	23	621

Tabla 6: PIB per capita y población

²⁶ Aunque no en el modelo, otra razón para coger la media de 1984 y 2004 es si los agentes miraron hacia el futuro y tuvieron en cuenta cómo la separación afectaría a los datos de producción per cápita.

5.2 La Dinámica de Disolución

Ahora usamos los valores de los parámetros calibrados de α , β y δ para ver si el modelo teórico puede explicar la disolución de Yugoslavia. Mientras se asignan valores exactos a α y β , recordad que existe un rango para $\delta \in [0.0284; 0,147]$ coherente con una Europa estable. Los valores altos dentro de ese rango corresponden a agentes que atribuyen poca importancia a la heterogeneidad cultural, mientras que los valores bajos dentro de ese rango implican agentes muy preocupados por las diferencias culturales. A la luz de lo que realmente sucedió en Yugoslavia, tenemos en cuenta secesiones unilaterales, y por lo tanto elegimos el concepto pertinente de estabilidad ULS. Es decir, en una república dada, es suficiente con que la mayoría esté a favor de la independencia, para que la república se separe. Además, suponemos que Serbia queda excluida del conjunto de separaciones posibles de una secesión unilateral. Esto indica que Serbia es el hegemón.²⁷

	Disolución: diferentes rondas (bajo peso en heterogeneidad cultural)		
	Ronda 1	Ronda 2	Ronda 3
Eslovenia	1.9		
Croacia	-0.6	0.5	
Bosnia	-5.0	-4.0	-2.5
Macedonia	-6.5	-5.6	-4.0
Montenegro	-11.0	-10.0	-8.7

Table 7: Dinámicas de disolución con $\delta = 0.147$ (peso bajo en diferencias culturales)

²⁷ Esto deja pensar que Serbia, por ser el centro dominante, consigue bastante de sus ingresos per cápita por ser el centro, por lo que no estarían dispuestos a separarse. Dado que nuestro modelo teórico no permite a los ingresos de la región por habitante cambiar con la secesión, simplemente asumimos que Serbia nunca se separará de manera unilateral.

Disolución: diferentes rondas (peso alto en heterogeneidad cultural)					
	Ronda 1	Ronda 2	Ronda 3	Ronda 4	Ronda 5
Eslovenia	5.80				
Croacia	4.19	5.20			
Bosnia	0.25	1.08	2.41		
Macedonia	-1.18	-0.36	0.96	2.00	
Montenegro	-5.88	-5.08	-3.95	-2.93	-2.35

Table 8: Dinámicas de disolución con $\delta = 0.0284$ (peso bajo en diferencias culturales)

La Tabla 7 presenta el cambio en la utilidad experimentado por cada república si se decide a separarse. Un valor positivo indica que el agente mediano de una región determinada prefiere separarse que permanecer dentro de la unión.

Asignando a δ su valor máximo dentro de la escala calibrada [0.0284, 0.147], asumimos que poco peso se asocia a la heterogeneidad cultural. La primera columna (“ronda 1”) muestra que cuando Yugoslavia está unida, sólo Eslovenia tiene interés en separarse. Sin embargo, una vez que Eslovenia sale de la unión, la segunda columna (“ronda 2”) muestra que Croacia sigue el juego, ya que ya no gana nada en quedarse dentro de la unión, ahora reducida y compuesta por Yugoslavia menos Eslovenia. Una vez que Eslovenia y Croacia se han ido, ninguna otra república tiene interés en separarse, tal y como se refleja en los valores negativos de la tercera columna (“ronda 3”). Sin embargo, si los agentes dan más peso a las distancias culturales, la disolución no se detiene allí. Esto se puede ver en la Tabla 8, que repite lo mismo, pero ahora con δ en su valor mínimo dentro del rango calibrado [0.0284, 0.147]. Como esperado, esto aumenta el incentivo en separarse. El orden de la secesión es ahora: Eslovenia, Croacia, Bosnia y Macedonia. Comparando con los resultados de la Tabla 7, vemos que los dos primeros países siguen siendo los mismos, pero debido a que las diferencias culturales pesan más, Bosnia y Macedonia también se separan. Una vez que las cuatro repúblicas se han separado, el modelo predice una unión ULS estable entre Serbia y Montenegro.

No importa que δ utilicemos dentro del rango calibrado [0.0284, 0.147], Eslovenia y Croacia siempre se separan. Recordemos que después de la disolución del Partido Comunista de Yugoslavia en 1990 estas fueron las dos únicas república que presionaron por una mayor descentralización. Si el peso de la heterogeneidad cultural fuese más alto, Bosnia y Macedonia también se separarían. Montenegro es la única república que no quiere en ningún caso separarse.

Estas predicciones son totalmente coherentes con los acontecimientos históricos. Las cuatro repúblicas que se quieren separar según el modelo - Eslovenia, Croacia, Bosnia y Macedonia - lo hicieron entre 1991 y 1992. Aunque Montenegro a final también declaró su independencia de Serbia 15 años después, en 2006, después de que una mayoría relativamente pequeñas votara a favor de la autodeterminación. El modelo también acierta en el orden de la disolución, con la excepción de que prevé la secesión de Bosnia antes que Macedonia, cuando en realidad sucedió al revés. Esta discrepancia puede estar relacionada con la existencia de enclaves serbios en Bosnia, que hizo su independencia más difícil que la de Macedonia.²⁸

Para analizar la solidez del modelo, realizamos una serie de experimentos adicionales. En el experimento de referencia recogido en las tablas 7 y 8 la medida del PIB per cápita es la media de 1984 y 2004. Aunque nos centremos en esta media para evitar posibles problemas con la medida del producto social bruto, “gross social product” de 1984, no obstante, puede ser útil rehacer el cálculo con los datos de 1984 para ver cómo los resultados cambian. Al hacerlo, nos encontramos con que si le damos un alto peso a la heterogeneidad cultural ($\delta = 0.0284$), los resultados prácticamente no cambian, en comparación con el punto de referencia: todas las repúblicas se separan excepto Montenegro.

La única diferencia es que ahora Croacia se separa antes que Eslovenia. Como veremos en el resto de esta sección, el orden de Eslovenia y Croacia, a menudo se invierte. Esto no es sorprendente, ya que las dos repúblicas declararon su independencia el mismo día, el 25 de junio de 1991. Continuando con los datos de 1984, si le damos ahora un peso bajo a la heterogeneidad cultural ($\delta = 0.147$), ninguna república quiere separarse, de modo que Yugoslavia se mantiene unida. Los incentivos más bajos para que las repúblicas ricas se separen indican menos diferencia entre repúblicas ricas y pobres con los datos del 1984 que con los del 2004. Si utilizamos los datos de 2004, los resultados son los mismos que en el caso de referencia de las tablas 7 y 8: tenemos una disolución completa (excepto Montenegro) cuando el peso de la heterogeneidad cultural es elevado, mientras que sólo lo hacen Eslovenia y Croacia cuando el peso de la heterogeneidad cultural es bajo.

El cuadro general que emerge de estos experimentos es que la disolución de Yugoslavia era muy difícil de predecir.

²⁸De hecho, en 2009 hubo de nuevo tensiones en Bosnia, con líderes serbo-bosnios que amenazaban con separarse de la frágil federación de Bosnia.

El peso de las distancias culturales es el elemento esencial del que dependía que toda Yugoslavia se desintegrara, que sólo Eslovenia y Croacia decidieran separarse o incluso que todos permanecieran juntos. Este es un resultado razonable: si bajo cualquier valor de parámetros, el modelo predice la disolución de Yugoslavia, uno se puede preguntar porque no ocurrió antes o cómo el país se ha constituido en un principio.²⁹

Aunque la disolución de Yugoslavia fuese difícil de predecir, nuestros resultados indican claramente que Yugoslavia era más inestable que el resto de Europa. De hecho, con el mismo rango de valores con él que el modelo predice la disolución de Yugoslavia, el resto de Europa se mantiene estable. Es decir, si comparamos, por ejemplo, el País Vasco y Escocia, dos de las regiones de Europa donde las exigencias de autodeterminación son mayores, Eslovenia y Croacia tenían un mayor incentivo en separarse. Si una nación en Europa era inestable, esa era Yugoslavia.³⁰

Este hallazgo se mantiene cuando se aplica el mismo concepto de estabilidad ULS a Yugoslavia y al resto de Europa. En otras palabras, si tenemos en cuenta la secesión unilateral, Eslovenia y Croacia están más dispuestas a separarse que el País Vasco o Escocia.

Otra cuestión relevante es cuál fue el papel de la cultura y de la economía en la disolución de Yugoslavia. Después de todo, a menudo se ha argumentado que las distancias culturales entre las distintas repúblicas yugoslavas no eran especialmente grandes. Nuestra matriz de distancias genéticas entre las distintas repúblicas confirma este punto de vista: la distancia media de 33 es similar a la distancia entre Escocia e Inglaterra o Bélgica y Francia. Sin embargo, el hecho de que estas distancias culturales sean relativamente pequeñas no significa que no importan. Para ver esto, emitimos otra hipótesis asumiendo que Yugoslavia es culturalmente homogénea. En este caso nos encontramos con que todas las repúblicas quieren permanecer dentro de la unión. Las diferencias culturales, aunque pequeñas, han tenido un papel fundamental en la disolución del país. Las diferencias económicas, aunque grandes, no eran suficientes para causar la disolución de Yugoslavia.

²⁹ Es importante recordar que Yugoslavia no fue un accidente de la historia. El país fue fundado por la Declaración de Corfú en 1917, firmado por los serbios, croatas y eslovenos. En su preámbulo se afirma que los serbios, croatas y eslovenos eran "lo mismo por sangre, por idioma, por sus sentimientos de unidad, por la integridad y la continuidad del territorio..." De acuerdo con lo que hemos dicho antes, las diferencias culturales no eran tan enorme, y en función del peso que se les da, el modelo predice que Yugoslavia sigue unida o se desintegra.

³⁰ Esta declaración se limita a las regiones y países analizados en la sección 4, no incluye, entre otros, a la República Checa y a Eslovaquia.

Sin embargo, el orden de la disolución como fue predicho por el modelo ha sido motivado por la economía. Las dos primeras repúblicas en irse, Eslovenia y Croacia, fueron, respectivamente, la más rica y la más grande, mientras que la república que nunca quiso separarse, de acuerdo al modelo, Montenegro, es muy pequeña, con una población de poco más de medio millón de habitantes. Aunque algunas repúblicas eran culturalmente más distantes que otras, no importa para determinar el orden de la disolución. Si repetimos nuestros cálculos con una distancia entre todas las repúblicas igual a la distancia media de 33, todos los resultados siguen igual. De hecho, aunque fijemos un valor ligeramente superior a 50 o ligeramente inferior a 15, el orden de secesión por incentivos no cambia. Teniendo en cuenta que algunas de las distancias en nuestra matriz se basaban en una serie limitada de genes, siendo menos fiables, esto es tranquilizador, ya que sugiere que los resultados no dependen de las distancias exactas, sino más bien del orden de magnitud medio.

Como prueba final de la solidez de nuestros resultados, nos preguntamos si la decisión de una república de separarse, cuando lo hace, es una estrategia dominante. Por ejemplo, consideremos la segunda columna (ronda 3) de la Tabla 8, que predice que Bosnia sale de la unión de Serbia, Macedonia, Bosnia y Montenegro. Para ver si la decisión de Bosnia es una estrategia dominante, nos preguntamos si seguiría queriéndose separar de cualquier posible división de Serbia, Macedonia, Bosnia y Montenegro.³¹ La respuesta es 'sí'. De manera más general, resulta que teniendo en cuenta la secesión sólo cuando se trata de una estrategia dominante no cambia ninguno de los resultados.

5.3 El efecto monetario de la ruptura

Como otra forma de representación de los incentivos para separarse, determinamos a modo informativo las ganancias monetarias (variación equivalente) por dejar la unión. Para ello, se determina el impuesto sobre la renta sobre la secesión, $r(I: C)$, que hace que el agente mediano de la república secesionista sea indiferente a la ruptura o a permanecer unido a las repúblicas que aún no se han separado, C . Si, por ejemplo, un 10% del "impuesto de secesión" es necesario para convencer a una república de mantenerse dentro de la unión, entonces la ganancia monetaria relativa a la secesión es aproximadamente un 10%. Para determinar $r(I: C)$, para cada región I que forma parte de la unión C , resolvemos para $r(I: C)$ la siguiente ecuación:

$$\hat{y}_m(I)(1 - \tau(I)) + \alpha(\tau(I)\hat{Y}(I))^\beta = y_m(I)(1 - \tau(C)) + \alpha(Z_{(I,C)}\tau(C)Y(C))^\beta \quad (16)$$

³¹ Como antes, suponemos que Serbia nunca se separa.

Donde $\hat{Y}(I) = Y(I)(1 - r(I, C))$ indica el ingreso total después del impuesto sobre la secesión en la región I y $\hat{y}_m(I)$ representa el ingreso después del “impuesto sobre la secesión” de la renta mediana del agente de la región.³²

	Ganancias monetarias debidas a la disolución (bajo peso en heterogeneidad cultural)		
	Ronda 1	Ronda 2	Ronda 3
Croacia	0.026		
Eslovenia	-0.015	0.014	
Bosnia	-0.310	-0.250	-0.154
Macedonia	-0.416	-0.355	-0.257
Montenegro	-0.591	-0.540	-0.465

Tabla 9: Ganancias monetarias relativas después de la disolución ($\delta = 0.147$)

En la tabla 9 se pueden ver las ganancias monetarias relativas de la secesión unilateral, medido por r , dando un peso bajo a las distancias culturales ($\delta = 0.147$). Al igual que antes, sólo Eslovenia y Croacia quieren separarse, y sus ganancias monetarias son limitadas: Eslovenia sólo gana un 2,6% en términos del PIB, mientras que las ganancias de Croacia son inferiores al 2%.

Las otras repúblicas no se separan, y si lo hicieran, sus pérdidas serían considerables. La tabla 10 presenta los resultados en caso de dar un peso alto a las distancias culturales ($\delta = 0.0284$). Una vez más, los resultados son similares a los de la tabla 8, con la excepción de que Croacia se separa antes que Eslovenia. Sin embargo, las ganancias monetarias son ahora mucho más importantes.

³² The La tasa impositiva óptima del agente de renta mediana, $\tau(I)$, se calcula para los niveles de ingreso después de la tasa de secesión.

La ganancia de las regiones secesionistas (Croacia, Eslovenia, Bosnia y Macedonia) es de entre el 10% y el 15%. Una vez más, sólo Montenegro decide permanecer unidos a Serbia, y si fuera a separarse, sufriría una pérdida relativa en el PIB del 12,4%.

Ganancias monetarias debidas a la disolución (alto peso en heterogeneidad cultural)					
	Ronda 1	Ronda 2	Ronda 3	Ronda 4	Ronda 5
Croacia	0.109				
Eslovenia	0.081	0.101			
Bosnia	0.017	0.076	0.150		
Macedonia	-0.073	-0.012	0.063	0.128	
Montenegro	-0.312	-0.269	-0.209	-0.155	-0.124

Tabla 10: Ganancias monetarias relativas después de la disolución ($\delta = 0.0284$)

6 Comentarios finales

Este trabajo ha propuesto una teoría en la que los países más grandes se benefician de economías de escala en la provisión de bienes públicos, pero sufren de una mayor heterogeneidad cultural. Dicha teoría ha sido estudiada empíricamente y cuantitativamente calibrando el modelo sobre Europa. Se han identificado los “eslabones débiles” en el mapa europeo actual determinando qué regiones son más propensas a separarse y qué países son más propensos a unirse. Para confirmar directamente la teoría, se ha analizado si el modelo puede explicar la disolución de Yugoslavia. El modelo no sólo muestra que Yugoslavia era más inestable que los otros países europeos, también genera un orden de disolución que se ajusta a los antecedentes históricos de la disolución del país.

Este documento es el primero en analizar cuantitativamente la estabilidad de las naciones explorando el equilibrio entre la heterogeneidad cultural y las economías de escala. Aunque el modelo es simple y estilizado, la posibilidad de hacer predicciones cuantitativas dentro de un modelo estructural abre un conjunto de nuevas posibilidades. Para dar sólo un ejemplo: en los últimos años la estabilidad de Irak ha sido un tema de mucho interés. Mientras que la comprensión de este tema, obviamente, requiere un profundo conocimiento de Irak, que va mucho más allá de la simplicidad de este marco, ser capaz de hacer predicciones cuantitativas sobre la base de un modelo calibrado puede ser útil para este debate.

Para que estos modelos cuantitativos sean más provechosos, vemos por lo menos tres áreas principales que se beneficiarían de la investigación futura. En primer lugar, la integración y la cooperación entre las regiones y los países pueden adoptar muchas formas diferentes. Las regiones pueden tener un alto grado de autonomía, sin separarse por completo. Los países pueden cooperar estrechamente, sin unirse completamente. Incorporando esas posibilidades al marco teórico, se podría estudiar de forma empírica el grado de cooperación y descentralización. En segundo lugar, las coaliciones grandes, como la actual Unión Europea, comenzó mucho más pequeña. Dado que la tendencia está en formar coaliciones cada vez más grandes, entender mejor estas dinámicas es importante. En tercer lugar, volver a dibujar el mapa puede tener efectos que van más allá de las tasas de impuestos y bienes públicos. Por ejemplo, las regiones centrales (capital) suelen desear que las regiones periféricas se queden, porque gran parte de su riqueza proviene de ser el centro.

A Pruebas

Prueba del Lema 1: Considere una región I y dos países diferentes $C \in \pi$ y $C' \in \pi'$ tal que

$I \in C \cap C'$. En primer lugar, supongamos

$$v(y_i, \tau(C), I, C) > v(y_i, \tau(C'), I, C') \quad (17)$$

se mantiene para más de la mitad de la población de la región I . Según nuestra hipótesis de *Preferencias intermedias*, el rango de y_i que satisface (17) es un intervalo, y ya que contiene más de la mitad de la población de la región I , el intervalo debe incluir el y_m agente mediano (I). Por lo tanto, tenemos $v_m(I, C) > v_m(I, C')$.

Supongamos ahora que $v_m(I, C) > v_m(I, C')$. Según las *Preferencias intermedias*, no existe ninguna pareja y, y' , con $y < y_m(I) < y'$ tal

$$v(y, \tau(C), I, C) < v(y, \tau(C'), I, C') \text{ and } v(y', \tau(C), I, C) < v(y', \tau(C'), I, C'). \quad (18)$$

Por lo tanto, las preferencias del agente mediano son compartidas por al menos la mitad de los habitantes de la región I , ya sea por ingresos por encima o por debajo de la mediana. La continuidad de las funciones de utilidad y el hecho de que la función de distribución $FI(y)$ sea estrictamente creciente implica que la mayoría estricta de los residentes prefieren C a C' . Lo que había que demostrar.

Prueba de la Hipótesis 2: Para cada separación $\pi \in \Pi$

$$R(\pi) = \sum_{I \in N} v_m(I, C^I(\pi)).$$

Se dice que π es la separación mediana-eficiente si y solo si

$$R(\pi) = \max_{\pi' \in \Pi} R(\pi').$$

Si Π es un conjunto finito, existe una separación mediana-eficiente π^* . Vamos a demostrar que π^* es LRMR-estable. Si no, hay una separación $\pi' \in \Pi$ que domine LRMR π^* . Entonces, el agente mediano de cada región afectada por el nuevo trazado del mapa desde π^* a π' , sería estrictamente más rico en π' .

Ya que en las regiones que no se ven afectados por el nuevo trazado del mapa, no hay cambio en la utilidad, tenemos $R(\pi') > R(\pi^*)$, una contradicción con la eficiencia-mediana. Lo que había que demostrar.

B TABLAS ADICIONALES _ TABLA B.1: Matriz de Distancias Genéticas (de Cavallis-Sforza et. AL., 1994) distancias

max=1000

	Pais Vasco	Cerdeña	Austria	Checa	Francia	Alemania	Polonia	Rusia	Suiza	Bélgica	Dinamarca	Países Bajos	Inglaterra	Islandia	Irlanda	Noruega	Escocia	Suecia	Grecia	Italia	Portugal	España	Finlandia	Hungría	
Pais Vasco	0																								
Cerdeña	261	0																							
Austria	195	294	0																						
Checa	159	327	36	0																					
Francia	93	283	38	72	0																				
Alemania	169	331	19	52	27	0																			
Polonia	146	282	72	64	66	47	0																		
Rusia	140	266	64	75	59	60	30	0																	
Suiza	165	353	12	31	23	10	60	78	0																
Bélgica	107	256	16	43	32	15	40	51	14	0															
Dinamarca	184	348	27	54	43	16	69	80	19	21	0														
Países Bajos	118	307	38	66	32	16	54	57	16	12	9	0													
Inglaterra	119	340	55	60	24	22	70	79	28	15	21	17	0												
Islandia	221	396	153	173	146	106	144	169	115	78	88	101	76	0											
Irlanda	145	393	115	117	93	84	150	160	86	75	68	76	30	99	0										
Noruega	195	424	61	76	56	21	58	90	33	24	19	21	25	74	79	0									
Escocia	146	357	74	104	62	53	121	129	59	59	40	48	27	111	29	58	0								
Suecia	168	371	80	90	78	39	82	110	55	34	36	41	37	106	94	18	74	0							
Grecia	231	190	86	126	131	144	177	161	148	103	191	199	204	288	289	235	253	230	0						
Italia	141	221	43	77	34	38	64	75	44	30	72	64	51	143	132	88	112	95	77	0					
Portugal	145	340	48	46	48	51	65	98	53	31	77	60	46	149	115	73	97	78	103	44	0				
España	104	295	69	65	39	69	117	122	43	42	80	76	47	163	113	97	100	99	162	61	48	0			
Finlandia	236	334	77	175	107	77	139	153	112	63	96	123	115	157	223	94	166	82	150	94	119	159	0		
Hungría	153	279	40	69	70	46	25	30	57	52	78	71	70	172	152	77	124	99	88	61	63	118	115	0	

Tabla B.2: Distancias culturales (World Values Survey), distancia max=100.

	Austria	Francia	Alemania	Bélgica	Dinamarca	Países Bajos	Inglaterra	Irlanda	Suecia	Grecia	Italia	Portugal	España	Finlandia
Austria	0													
Francia	28	0												
Alemania	19	27	0											
Bélgica	20	16	23	0										
Dinamarca	34	26	31	27	0									
Países Bajos	30	25	27	21	26	0								
Inglaterra	25	22	25	20	27	22	0							
Irlanda	31	32	38	26	36	31	22	0						
Suecia	30	26	27	26	22	23	24	34	0					
Grecia	27	32	32	29	41	38	28	32	37	0				
Italia	23	24	28	22	34	29	22	23	32	24	0			
Portugal	23	29	28	25	41	37	27	28	38	28	18	0		
España	24	22	26	19	32	26	22	24	32	30	19	21	0	
Finlandia	27	34	27	30	34	31	26	37	28	30	32	32	32	0

REFERENCIAS

- [1] Alesina, A., Baqir, R. and W. Easterly (1999), "Public Goods and Ethnic Divisions Size of Nations," *Quarterly Journal of Economics* 114, 1243-1284.
- [2] Alesina, A., Baqir, R. and C. Hoxby (2004), "Political jurisdictions in Heterogenous Communities," *Journal of Political Economy* 112, 348-396.
- [3] Alesina, A., Easterly, W. and J. Matuszeski (2006), "Artificial States," NBER Working Paper #12338.
- [4] Alesina, A. and E. Spolaore (1997), "On the Number and Size of Nations," *Quarterly Journal of Economics* 112, 1027-56.
- [5] Alesina, A. and E. Spolaore (2003), *The Size of Nations*, MIT Press, Cambridge, MA.
- [6] Alesina, A., Spolaore, E. and R. Wacziarg (2000), "Economic Integration and Political Disintegration," *American Economic Review* 90, 1276-1296.
- [7] Alesina, A. and R. Wacziarg (1998), "Openness, Country Size and Government," *Journal of Public Economics* 69, 305-321.
- [8] Ashraf, Q. and O. Galor, (2007), "Cultural Assimilation, Cultural Diffusion and the Origin of the Wealth of Nations," mimeo.
- [9] Ashraf, Q. and O. Galor, (2008), "Human Genetic Diversity and Comparative Economic Development," mimeo.
- [10] Axelrod, R. and D.S. Bennett (1993), "A Landscape Theory of Aggregation," *British Journal of Political Science*, 23, 211-233.
- [11] Banerjee, S., Konishi, H. and T. Sõmonez (2001), "Core in a Simple Coalition Formation Game," *Social Choice and Welfare* 18, 135-153.
- [12] Bogomolnaia and M.O. Jackson (2002), "The Stability of Hedonic Coalition Structures," *Games and Economic Behavior* 38, 201-230.

- [13] Bogomolnaia, A., Le Breton, M., Savvateev, A. and S. Weber (2007), "Stability under Unanimous Consent, Free Mobility and Core," *International Journal of Game Theory* 35(2), 185-204.
- [14] Bolton, P. and G. Roland (1997), "The Breakup of Nations: A Political Economy Analysis," *Quarterly Journal of Economics* 112, 1057-1090.
- [15] Cavalli-Sforza, L.L. and M. W. Feldman (2003), "The Application of Molecular Genetic Approaches to the Study of Human Evolution," *Nature Genetic Supplement* 33, 266-275.
- [16] Cavalli-Sforza, L.L., Menozzi P., and A. Piazza (1994), *The History and Geography of Human Genes*, Princeton U.P., Princeton, NJ.
- [17] Chikhi, L., Nichols, R.A., Barbujani, G. and M.A. Beaumont (2002), "Y Genetic Data Support the Neolithic Demic Diffusion Model," *Proceedings of National Academy of Sciences* 99 (17), 11008-11013.
- [18] Collado, L. , Ortuno-Iribar, I. and A. Romeu (2005), "Vertical Transmission of Consumption Behavior and the Distribution of Surnames", mimeo, University de Alicante.
- [19] Demange, G. (1994), "Intermediate preferences and stable coalition structures," *Journal of Mathematical Economics*, 23, 45-58.
- [20] Desmet, K., Ortuno-Iribar, I. and S. Weber (2009), "Linguistic Diversity and Redistribution," *Journal of the European Economic Association*, forthcoming.
- [21] Dreze, J. and J. Greenberg (1980), "Hedonic Coalitions: Optimality and Stability," *Econometrica* 48, 987-1003.
- [22] Dyen I., Kruskal J.B., P. Black (1992), "An Indo-European Classification: a Lexicostatistical Experiment," *Transactions of the American Philosophic Society* 82, 1-132.
- [23] Gans, J. and M. Smart (1996), "Majority Voting with Single-Crossing Preferences," *Journal of Public Economics* 59, 219-237.

- [24] Ginsburgh, V., Ortuno-Ortin, I., and S. Weber, (2005), "Disenfranchisement in Linguistically Diverse Societies: The Case of the European Union," *Journal of the European Economic Association* 3, 946-965.
- [25] Giuliano, P., Spilimbergo, A., and G. Tonon (2006) "Genetic, Cultural and Geographical Distances," CEPR Discussion Paper # 5807.
- [26] Greenberg, J. (1977) "Existence of an Equilibrium with Arbitrary Tax Schemes for Financing Local Public Goods," *Journal of Economic Theory* 16, 137-150.
- [27] Greenberg, J. and S. Weber (1986), "Strong Tiebout Equilibrium under Restricted Preferences Domain," *Journal of Economic Theory*, 38, 101-117.
- [28] Guiso, L., Sapienza, P. and L. Zingales (2005), "Cultural Biases in Economic Exchange", mimeo.
- [29] Haak, W., Forster, P., Bramanti, B., Matsumura, S., Brandt, G., Tanzer, M., Villems, R., Renfrew, C., Gronenborn, D., Werner Alt, K. and J. Burger (2005), "Ancient DNA from the first European farmers in 7500-year-old Neolithic sites", *Science*, 310, 1016-1018.
- [30] Hartl, D. L. and A. G. Clark (1997), *Principles of Population Genetics*, Third Edition, Sinauer, Sunderland, MA.
- [31] Jehiel, P. and S. Scotchmer (2001), "Constitutional Rules of Exclusion in Jurisdiction Formation," *Review of Economic Studies* 68, 393-413.
- [32] Jobling, M.A., Hurles, M.E. and C. Tyler-Smith (2004), *Human Evolutionary Genetics. Origins, People & Disease*, Garland Science, New York, NY.
- [33] Jorde, L.B. (1985), "Human Genetic Distance Studies: Present Status and Future Prospects," *Annual Review of Anthropology* 14, 343-373.
- [34] Le Breton, M. and S. Weber (1995), "Stability of Coalition Structures and the Principle of Optimal Partitioning," in *Social Choice, Welfare and Ethics*, Barnett, W., Moulin, H., Salles, M. and N. Schofield, eds., Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- [35] Legendre P. and L. Legendre (1998). *Numerical Ecology*, Elsevier, New York, NY.

- [36] Mantel N. (1967), \The Detection of Disease Clustering and a Generalized Approach," *Cancer Research* 27, 209-220.
- [37] Milchtaich, I. and E. Winter (2002), "Stability and Segregation in Group Formation," *Games and Economic Behavior* 38, 318-346.
- [38] Sambanis, N. (2006), \Globalization, Decentralization, and Secession: A Review of the Literature and Some Conjectures." in: G. Ranis, D. Cameron and A. Zinn, eds., *Globalization and Self-Determination: Is the Nation-State under Siege?*, New York: Routledge.
- [39] Simoni, L., Calafell, F., Pettener, D., Bertrantpetit, J. and G. Barbujani (2000), \Geographic Patterns of mtDNA Diversity in Europe", *American Journal of Human Genetics* 66, 262-268.
- [40] Smouse P.E., Long J.C. and R.R. Sokal (1986), \Multiple Regression and Correlation Extensions of the Mantel Test of Matrix Correspondence," *Syst. Zool* 35, 627-632.
- [41] Sokal, Robert R. (1987), \Genetic, Geographic and Linguistic Distances in Europe," *PNAC*, vol 18, 1722-1726.
- [42] Sokal, R.R. and F.J. Rohlf (1995), *Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*, W. H. Freeman and Company, New York, NY.
- [43] Sorens, J. (2005), \The Cross-Sectional Determinants of Secessionism in Advanced Democracies," *Comparative Political Studies*, 38, 304-326.
- [44] Spolaore, E. and R. Wacziarg (2005), \Borders and Growth," *Journal of Economic Growth* 10, 331-386.
- [45] Spolaore, E. and R. Wacziarg (2009), \The Di_usion of Development," *Quarterly Journal of Economics*, forthcoming.
- [46] UNU-WIDER World Income Inequality Database, Version 2.0a, June 2005.
<http://www.wider.unu.edu/wiid/wiid.htm>.