

Los modelos loglineares topológicos y el avance teórico en movilidad social*

Topological loglinear models and theoretic advances on social movility

Marcelo Raúl Boado Martínez♦

Resumen

El artículo tiene varios fines. El primero es un fin pedagógico inusual: enseñar de la manera más simple posible qué son y qué proponen los modelos loglineales topológicos para el avance teórico del estudio de la movilidad social, con base en la tabla de clase social de origen y clase social actual. Los argumentos se basan en lo que dicen los propios autores, por eso las referencias bibliográficas se limitan a sus artículos clave, y casi no hay bibliografía general. La idea central del trabajo es cómo desde el análisis de asociación se capturó la estructura subyacente de la desigualdad de las oportunidades de clase, que rebasaba la hipótesis nunca probada de la movilidad

perfecta, que era idéntica a la independencia estadística. Se recorre en secuencia a los autores que con diferente precisión proponen cómo capturar el efecto de la herencia, de la segmentación y distancias de clases, y del efecto de la educación en la movilidad social. La segunda finalidad es mostrar cómo los modelos examinan la importancia de la herencia y la segmentación en la movilidad social. Y la tercera finalidad es facilitar a los lectores el acceso a esos textos por sí mismos, incitándoles a explorar analogías posibles en temáticas cercanas.

Palabras clave: Movilidad social, herencia y cambio de clase social, modelos loglineales.

*Agradezco la convocatoria que me hizo la Red INCAS2 (International Network for Comparative Analysis of Social Inequalities 2023-2027) para participar en un curso sobre loglineal, que me incitó a preparar este material. Y agradezco el aprovechamiento que puedan hacer de ello los lectores de habla hispana para introducirse en el tema que tiene numerosas aplicaciones por semejanza.

♦Doctor en Sociología por el Instituto Universitario de Pesquisas de la Universidad Cândido Mendes, Brasil. Profesor titular del Departamento de Sociología de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República de Montevideo, Uruguay. ORCID: 0000-0001-6156-8335. Correo electrónico: marcelo.boado@cienciassociales.edu.uy

Fecha de recepción: 22 de septiembre 2025. Fecha de aceptación: 23 de marzo 2026.



Abstract

The article has several purposes. The first is an unusual pedagogical purpose, to teach in the simplest possible way what topological models are and what they propose in the theoretical advancement of the study of social mobility based on the table social class of origin and current social class. The arguments are based on what the original authors said, so bibliographic references are limited to their key articles, and there is almost no general bibliography. The central idea of the work is how association analysis captured the underlying structure of class inequality of opportunities, which went beyond the unproven hypothesis of perfect mobility supported on statistical indepen-

dence model. Following a timeline sequence of authors, whom with different precision propose how to assess the effects of class inheritance, segmentation and distances between them, and the effect of education on social mobility. The second purpose is to show how models examine the importance of inheritance and segmentation in social mobility. And the third purpose is to facilitate readers' access to these texts by themselves, encouraging them to explore possible analogies in nearby themes.

Keywords: Social mobility, inheritance and change of social class, loglinear models.

Introducción general y objetivo

Pretendemos exponer los fundamentos y aportes sobre los llamados modelos topológicos en la movilidad social porque creemos que son el centro de la principal contribución teórica sobre la movilidad para la sociología. La finalidad de este texto es pedagógica, por eso importan la línea argumental, las ilustraciones y las fórmulas (que no se fundamentan ni se derivan).¹

El objetivo es familiarizar al lector con ejemplos sobre cómo estos modelos se gestaron en torno a preguntas originadas en los análisis de movilidad social, y cómo la mejora en la *performance* contribuye a su desarrollo. Sin duda, la utilidad de estos modelos se extiende a otras áreas del conocimiento con situaciones de análisis similares.

El trabajo sigue una secuencia de exposición autoral y temporal, en lugar de preferir una exposición temática, como ocurre en los libros de texto. Ello se debe a reconocer cierta justicia en los aportes conceptuales, que suele quedar oculta en las exposiciones de los textos educativos. Esos textos,

1. Seguiremos el desarrollo loglineal original para todas las fórmulas, con el fin de evitar confusiones con el desarrollo multiplicativo de estas, que es menos intuitivo.

impulsados no pocas veces por una economía didáctica y pedagógica, y por una “integración” teórica y deductiva del cuerpo de conocimientos “convencionales”, no responden al azaroso camino inductivo de la creación.

Para partir, tenga presentes el lector dos cosas sustanciales: a) que la mayoría de los ejemplos examinados responden a una tabla de datos cuadrada, con tantas filas como renglones, que representan la distribución conjunta de las variables ocupación actual del entrevistado y ocupación del jefe de su hogar cuando Ud. tenía quince años;² y b) que el objetivo de la aplicación del análisis de asociación, a través de diferentes modelos, es rastrillar de manera general, pero siempre hipotéticamente fundada, la composición de la información relevada en las tablas.³

I. Glass/Rogoff

Los estudios “modernos” sobre movilidad social comienzan a fines de los años 40 del siglo XX, con los trabajos de Glass y su equipo en Reino Unido, y Rogoff y Goldhammer en EE. UU., cada uno por su lado, después de la Segunda Guerra Mundial y en el advenimiento del *Welfare State*. La principal contribución de Glass (y su equipo) fue el aporte del concepto de “movilidad perfecta”. Este concepto sostenía que la movilidad perfecta es el no condicionamiento del logro ocupacional, o de clase social de destino —o actual— de un individuo,

2. En el presente trabajo usaremos en la mayoría de los ejemplos la tabla clásica de Glass (1954), colapsada en 5x5 clases adoptada por Goodman, excepto en las exposiciones de Erikson y Goldthorpe, y de Bukodi, Goldthorpe y Kuha, e Ishida *et al.*

3. Como en todas las áreas del conocimiento hay un antes y un después. Hoy estas cosas se enseñan de modo deductivo general e integrado. Pero la historia de cómo fueron creadas no fue así. Muchos procedimientos fueron posibles según el grado de desarrollo de los paquetes estadísticos, Ectá, SPSS, Stata, Glim, lem, r, etc. Algunos fueron la coronación de esfuerzos sistemáticos, otros tuvieron fases parciales, no pocos fueron *faux frais*, hoy todos tienen soluciones de cómputo fiables.



por parte de su clase de origen.⁴ Claramente, el concepto de movilidad perfecta tuvo identidad con el concepto de independencia estadística. A medida que los propios estudios de Glass y su equipo progresaban, advirtieron que la movilidad perfecta resultaba una hipótesis difícil de observar. Tanto en los datos de Glass como en cualquier muestra posterior hasta nuestros días, la movilidad perfecta nunca ha sido observada. Como consecuencia del rechazo de la hipótesis de “movilidad perfecta” —o independencia— en los datos al estimar la bondad de ajuste por medio del clásico test de X^2 de Pearson, Glass y su equipo se dedicaron a examinar en profundidad la tabla bivariada padre-hijo. Reconociendo que la herencia de clase de origen en la posición actual se concentraba en la diagonal principal, les preocupó comparar la información contenida en esas y en todas las restantes celdas de la tabla. Para rastrear ese “efecto” formularon un “índice”, llamado índice de Glass,⁵ que fue una *ratio* entre la frecuencia observada en cada celda de la tabla y la frecuencia esperada bajo la hipótesis de movilidad perfecta.

$$\text{IGR} = fo/FE \quad (1)$$

Estimando el índice para cada celda forjaron un mapa de la estructura social que señalaba dónde se concentraban los efectos más fuertes, atribuibles a los orígenes de clase, y dónde los más débiles. Para el índice, los efectos fuertes eran mayores que 1, los más débiles menores que 1, y los

4. Originalmente fundada en la clase social del padre del entrevistado, que usualmente era hombre.

5. En alguna bibliografía se le llama índice de Glass-Rogoff. Hauser (1978) destaca que en paralelo a Glass y su equipo (LSE, Reino Unido), Natalie Rogoff, una estudiante noruega de sociología en EE.UU., y su profesor Goldhammer (U. de Chicago), desarrollaron un índice similar, con menor fama. Rogoff analizó la movilidad social de los hombres del estado de Indiana, a partir de los registros matrimoniales, que tenían datos de ocupación del novio y su padre. Glass y su equipo, en 1948, realizaron una muestra nacional de 5,000 hogares atendiendo a los hombres jefes de hogar en Gran Bretaña, durante el nacimiento del *Welfare State* del Reino Unido.

que señalaban movilidad perfecta iguales a 1. Los dos primeros resultados dominaban la tabla, y el tercero tuvo solo una ocurrencia. El primer resultado se concentraba en la diagonal principal, que indica herencia de clase social, aunque también en algunas celdas vecinas a la diagonal. Y el segundo resultado que indica el menor efecto del origen y, en consecuencia, de mayor movilidad, en los conjuntos de celdas, que forman triángulos, por encima y por debajo de la diagonal principal.

Tabla 1. Tabla de clase de origen por clase de destino de Glass (1954), para Inglaterra y Gales (según Goodman, 1965)

CLASE DE ORIGEN	CLASE ACTUAL					Total
	1	2	3	4	5	
1	50	45	8	18	3	124
2	28	174	84	154	55	495
3	11	78	110	223	96	518
4	14	150	185	714	447	1510
5	0.1	42	72	320	411	845
Total	103	489	459	1429	1012	3492

Tabla 2. Distribución teórica de los IGR en la tabla de Glass

CLASE DE ORIGEN	CLASE ACTUAL				
	1	2	3	4	5
1	$F_{o_{11}}/FE_{11}$	$f_{o_{12}}/FE_{12}$	...	...	...
2	$F_{o_{21}}/FE_{11}$	$F_{o_{22}}/FE_{22}$	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...



Tabla 3. Aplicación de los IGR en la tabla de Glass

CLASE DE ORIGEN	CLASE ACTUAL				
	1	2	3	4	5
1	13.7	2.6	0.5	0.4	0.1
2	1.9	2.5	1.3	0.8	0.4
3	0.7	1.1	1.6	1.1	0.6
4	0.3	0.7	0.9	1.2	1
5	0	0.4	0.6	0.9	1.7

Veremos que se le señalarán críticas a este índice, pero tuvo la virtud de iniciar el camino a una mejor estimación e interpretación de la asociación subyacente entre origen de clase y destino de clase. Porque, como dijimos, claramente, independencia no había. No cabe duda de que, pese a las críticas y a la dificultad que conlleva para integrar en un modelo, el índice de Glass/Rogoff señaló un aspecto clave para la movilidad: no todas las celdas “valen” ni indican lo mismo. Por ende, la originalidad (comparar observados y esperados bajo independencia) y la rusticidad (estimación individual) se disculpan por señalar la importancia topográfica de la tabla.

Es importante esta contribución porque los pocos estudios de la época,⁶ en la medida en que no lograban ver la forma de estimar una hipótesis alternativa a la movilidad perfecta que no fuera rechazada por los datos, se orientaron hacia estimaciones descriptivas con base en las distribuciones condicionales, como los *outflows* y los *inflows*⁷ para desmenuzar la movilidad en la tabla. Y también hacia estimaciones —en cierto modo sesgadas— en torno a la movilidad estructural (contraste de distribuciones marginales) y la movilidad

6. Que incluyeron a Reino Unido, Dinamarca, EE. UU. (total y por regiones), Buenos Aires, Montevideo, Santiago de Chile y otros.

7. Los *outflows*, o flujos de salida, son la distribución condicional de los datos en función del origen de clase. Los *inflows*, o flujos de entrada, son la distribución condicional de los datos en función de la posición de clase actual del entrevistado. Por ejemplo: Lipset, Bendix y Zetterberg (1959).

circulatoria (contraste entre movilidad estructural y total). Estos desarrollos no condujeron a resultados destacados que recuperaran la importancia de mapear todos los movimientos de la tabla de movilidad.

2. Goodman

a) En 1965, Goodman, coronando un conjunto de artículos al respecto, introdujo el concepto de quasiindependencia (QI) estadística y su importancia para los estudios de movilidad social. En el marco de su trabajo sobre la asociación estadística con Kruskal, impulsó la idea novedosa de modelar la asociación de forma tal de irse “alejando” de la independencia estadística. El concepto de QI introdujo la oportunidad de estimar las frecuencias esperadas de una forma tal que se controlara (fijara) y quitara de en medio al efecto herencia, el principal componente de la asociación, para poder medir la “movilidad perfecta” en el resto de la tabla. Así nació el concepto de movilidad quasiperfecta. De ajustar a los datos, la movilidad quasiperfecta podría aceptarse como una hipótesis alternativa a la movilidad perfecta, que no tenía chance de ajustar a los datos.

El aporte de Goodman era un aporte parcial para mejorar el mapeo de los efectos de los orígenes sobre los destinos, pero contenía elementos para ir mucho más lejos: para fundamentar el análisis loglineal, desarrollar ejemplos de programas de estimación (ECTA), e iluminar a la estadística hasta la actualidad. Por ello debe comprenderse, de aquí en adelante, que el análisis de asociación tomó por asalto la investigación sobre movilidad social, tanto en sentido estadístico como teórico, y no la abandonó más. Todo lo que veremos en adelante se construye sobre este hecho. Lo importante a recordar es que se inicia un nuevo procedimiento de investigación, que formaliza en el recurso estadístico a hipótesis teóricas de la



sociología en búsqueda de sustento. Y este curso de acción no deja de avanzar hasta el presente.

Lo importante del modelo de QI es que se postuló de dos formas. Primero, de manera de operar cancelando las celdas de la diagonal, haciendo que las celdas observadas fueran igualadas por sus valores esperados. Es decir, que fueran los mismos. Y en consecuencia, proponer una nueva forma de estimar los restantes valores esperados de la tabla, con lo que se recurrió al IPFA⁸ para obtener los EMV.⁹ Y segundo, en desarrollos posteriores, operar con la estimación precisa de los parámetros de la diagonal (con restricciones de igualdad, o sin restricciones) para estimar los efectos según las clases sociales, lo cual se lograría con los modelos loglineales. Mientras en el primer caso se impuso una distribución a la diagonal, en las siguientes se generaron matrices propias para cada restricción (clases), para hallar el tamaño de cada efecto. Los trabajos de Goodman potenciaron el análisis de tablas con la enunciación de los modelos loglineales, y en paralelo con los modelos de simetría, cruces y distancias, los cuales fueron adoptados por numerosos paquetes estadísticos.

b) Si bien el modelo de la QI puede tener varias formulaciones y derivaciones, aquí veremos solo las tres que se enmarcan en las dos variantes antes mencionadas: la formulación original, y las formulaciones con y sin restricciones.

El caso más simple, tal como lo propuso Goodman (1965), originalmente, se llamaba modelo “*mover-stayer*”, porque en la tabla habría dos tipos de casos: los que se mueven, para quienes hay independencia (todos los destinos serían igualmente probables), y los que permanecen por efecto de la clase de origen. Aunque algunos móviles quizás terminarían en la misma clase por azar, por lo que la diagonal incluiría una baja fracción de móviles y mayoritariamente inmóviles o herederos (*stayers*), fuera de la diagonal solo

8. Iterative Proportional Fitting Algorithm, o Algoritmo de Deming y Stephan.

9. Estimadores de Máxima Verosimilitud, los marginales de las tablas.

habría móviles (*movers*) y, por ende, independencia. Entonces, para Goodman había dos tipos de personas: los que tenían probabilidad mayor que 0 de moverse, y los que no se movían. Cancelando la diagonal se excluye a los inmóviles, y se puede probar la independencia de los móviles. La formulación original propuso cancelar la estimación de valores esperados en las celdas de la diagonal que expresan la herencia social, y medir la diferencia en la bondad de ajuste entre el modelo entre el modelo de independencia y el χ^2 (que debería ser una aproximación más cierta a la movilidad perfecta. Este modelo se obtiene cancelando las celdas de la diagonal,¹⁰ y conformando otros dos conjuntos de celdas, sobre y bajo la diagonal, con ciertas restricciones para estimar los valores esperados.

Tabla 4. Ejemplo de matriz de diseño de Goodman 1965

Clase de origen	Clase actual				
	1	2	3	4	5
1	0	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1
3	1	1	0	1	1
4	1	1	1	0	1
5	1	1	1	1	0

La hipótesis era muy buena porque suponía que no debería haber efectos de los orígenes fuera de las celdas de la propia reproducción, o sea, la diagonal. Y, en consecuencia, los valores esperados de las restantes celdas fuera de la diagonal deberían ser pequeños.

10. Aritméticamente y de forma manual se logra restando a las celdas observadas de la diagonal sus propios valores como si fueran los esperados.



$$\text{Ln Fe}_{ij} = \lambda_0 + \lambda_i^F + \lambda_j^C + \beta_{ij} \tag{2}$$

Donde (y de ahora en adelante):

λ_0 : Parámetro de ajuste general

λ_i^F : Parámetro de efecto fila

λ_j^C : Parámetro de efecto columna

$\beta_{ij} = 0$ cuando $i = j$, y 1 en cualquier otro caso

Como teníamos cinco clases de origen y cinco de destino, es decir, $F = C$, entonces $F = C = \beta = 5$. Entonces, grados de libertad igual a $(F - 1)(C - 1) - 5$, o en términos algebraicos $(F - 1)(C - 1) - F$.

Pero lo que suele mostrar la investigación es que la hipótesis genial de la q_i debe perfeccionarse porque los efectos de la herencia no se limitan solo a la diagonal, sino que también pueden desbordarse. Y, por otro lado, el modelo loglineal no tiene por qué privarse de poder medir los efectos reales de la herencia dado que esta tiene presencia y no desaparece en ninguna sociedad.

Tabla 5. Ejemplo de modelo de q_i - c

Clase de origen	Clase actual				
	1	2	3	4	5
1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0
3	0	0	1	0	0
4	0	0	0	1	0
5	0	0	0	0	1

Una forma alternativa para la q_i es imponer una restricción, por ejemplo, que todos los parámetros de la diagonal sean iguales. En otras palabras, que reflejen el mismo efecto asociativo de todos los orígenes en su reproducción para todos los destinos. Algo difícil. Se enuncia de manera parecida:

$$\text{Ln } Fe_{ij} = \lambda_0 + \lambda_i^F + \lambda_j^C + \gamma_{ij} \quad (3)$$

Con $\gamma_{ij} = 1$ cuando $i = j$, y 0 en cualquier otro caso.

Con gr de libertad igual a $(I - 1)(J - 1) - 1$

En este ejemplo debo crear una sola variable, con todas las celdas de la diagonal igual a 1 y con 0 las restantes.¹¹

Siguiendo con el desarrollo, podemos pensar en una qi sin restricciones donde cada origen social nos muestre su propia incidencia sin tener que converger. Un modelo así aporta dos cosas. Primero, permite sostener que los efectos de los orígenes sociales no son similares en las chances de los destinos de los entrevistados. Lo cual parece plausible. Y segundo, permite saber los valores de los parámetros que indicaban las celdas canceladas en la primera versión. Es decir, puedo saber los efectos ciertos de cada origen sin perderlos al examinar la bondad de ajuste.

$$\text{Ln } Fe_{ij} = \lambda_0 + \lambda_i^F + \lambda_j^C + \delta_{ij} \quad (4)$$

Con $\delta_{ij} = 1$ cuando $i = j$, y 0 en cualquier otro caso.

Con gr de libertad igual a $(F - 1)(C - 1) - F$, en nuestro ejemplo $(5 - 1)(5 - 1) - 5$.

En este ejemplo debo crear cinco variables (tantas como celdas en la diagonal), con valor 1 para la celda de interés, y 0 para todas las restantes.

11. Este tipo de variables que se definen para todos los siguientes casos se llaman matrices de diseño. Cada vez que creo un parámetro, o cancelo una celda, me cuesta un grado de libertad.



Tabla 6. Ejemplo de modelo de *qi-r*

Clase de origen	Clase actual				
	1	2	3	4	5
1	1	0	0	0	0
2	0	2	0	0	0
3	0	0	3	0	0
4	0	0	0	4	0
5	0	0	0	0	5

Tabla 7. Ejemplo de una matriz de diseño para la herencia de la clase 1

Clase de origen	Clase actual				
	1	2	3	4	5
1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0

c) El modelo de cruces (*crossings*) fue otro aporte importante de Goodman,¹² por varias razones. En primer lugar, puede incluir o no el efecto de la diagonal, en cualquiera de las formas que sea conveniente tratarla (con o sin restricciones). En segundo lugar, su nombre proviene de la gradación de las distancias entre las celdas en función del número de fronteras de clase que es necesario recorrer.¹³ En tercer lugar, abrió la puerta para los modelos topológicos generales. No tiene una expresión sencilla porque su fin es indicar que hay intercambios entre las clases que son más difíciles que otros, o que hay mayores dificultades para intercambiar individuos entre ciertas clases, porque hay bloqueos o fronteras. En definitiva, se postula una hipótesis sobre las distancias que se pueden recorrer en la movilidad social, que están

12. En Goodman (1972) hay muchos modelos.

13. Veremos que pese a su antigüedad resurgirá su aplicación parcial en los modelos más recientes.

señaladas en cada celda. Cada frontera que se cruza supone un parámetro, lo que implica nuevamente la elaboración de matrices de diseño para variables. Hay celdas de posiciones actuales que implican haber atravesado más de una o dos barreras. Las barreras o fronteras se corresponden entre orígenes y destinos, no son las mismas en cualquier celda, ni tampoco las mismas cantidades.

El resultado del modelo de cruces en cuanto a las distancias implica cierta simetría, o reversibilidad de factores, que son siempre $F - 1$ categorías. Si bien hay un orden de hecho, este fuera del número de fronteras no está cuantificado como un peso, como ocurre en los modelos ordinales, que aquí no se tratarán.

Tabla 8. Diseño del modelo de cruces sin herencia

ORIGEN SOCIAL	DESTINO				
	1	2	3	4	5
1	0	v_1	$v_1 v_2$	$v_1 v_2 v_3$	$v_1 v_2 v_3 v_4$
2	v_1	0	v_2	$v_2 v_3$	$v_2 v_3 v_4$
3	$v_1 v_2$	v_2	0	v_3	$v_3 v_4$
4	$v_1 v_2 v_3$	$v_2 v_3$	v_3	0	v_4
5	$v_1 v_2 v_3 v_4$	$v_2 v_3 v_4$	$v_3 v_4$	v_4	0

Esta es una elaboración interesante de los intercambios entre clases, que puede complejizarse mucho. Aquí exponemos una versión sencilla. Naturalmente, esa especificación tiene cierta simetría entre las celdas que indican movilidad, aquellas que están fuera de la diagonal. Es un modelo muy completo en la medida en que estima un parámetro para cada frontera de clase. Más adelante veremos que hay versiones actualizadas. El modelo propone que:



$$\text{Ln } F_{ji} = \lambda_0 + \lambda_i^F + \lambda_j^C + \sum v_{ij}^{FC} \tag{5}$$

Con $v_{ij}^{FC} = 1$, cuando $i < j$, y cuando $i > j$, y 0 cuando $i = j$.

Los grados de libertad son diferentes según se use o no la cancelación de la diagonal principal. Cancelando la diagonal principal, son gr.l: $(F - 1)(C - 1) - (C + 3)$ porque son 1 para cada celda cancelada de la diagonal (5) y 3 para los cuatro cruces que se escalan en 1. En nuestro ejemplo serían $(4 * 4) - 5 - 3 = 8$. Sin cancelar la diagonal principal es posible recurrir a cualquiera de los modelos de QI; con restricción (QI-C) es $(F - 1)(C - 1) - (C - 1)$, porque hay un parámetro para la diagonal, y para los restantes cuatro parámetros tres se escalan en 1, en nuestro ejemplo $16 - 4 = 12$; sin la restricción (QI-R) de efectos iguales de clase serían $(F - 1)(C - 1) - (C + 2)$ porque los cuatro de la diagonal se escalan en 1 y los tres de cruces se escalan en 1, en nuestro ejemplo $16 - 7 = 9$.

La siguiente fórmula es para un modelo de cruces con herencia sin restricciones:

$$\text{Ln } F_{ji} = \lambda_0 + \lambda_i^F + \lambda_j^C + \sum v_{ij}^{FC} + \xi_1 \tag{6}$$

Con v_{ij}^{FC} cuando $i < j$, y cuando $i > j$, y 0 cuando $i = j$.

Con $\xi_1^{FC} = 1$ cuando $i = j$, e = 0 en cualquier otro caso.

Tabla 9. Modelo de cruces con herencia tipo QI-R

ORIGEN SOCIAL	DESTINO				
	1	2	3	4	5
1	ξ_1	v_1	$v_1 v_2$	$v_1 v_2 v_3$	$v_1 v_2 v_3 v_4$
2	v_1	ξ_2	v_2	$v_2 v_3$	$v_2 v_3 v_4$
3	$v_1 v_2$	v_2	ξ_3	v_3	$v_3 v_4$
4	$v_1 v_2 v_3$	$v_2 v_3$	v_3	ξ_4	v_4
5	$v_1 v_2 v_3 v_4$	$v_2 v_3 v_4$	$v_3 v_4$	v_4	ξ_5

El avance de Goodman fue muy importante, porque de ahora en adelante todos los modelos loglineales (o multiplicativos) se formularán como adiciones a partir de definir la independencia. Es decir, como extensiones que buscarán completar el modelo de independencia ($\text{Ln } F_{ji} = \lambda_0 + \lambda_i^F + \lambda_j^C$) usando el espacio paramétrico del término de la asociación con formulaciones alternativas con sentido teórico.¹⁴

3. Hout

Un tercer autor que hizo aportes complementarios a los de Goodman fue Hout, con sus modelos de “esquinas quebradas” y de “diagonales secundarias”. Hout, siguiendo la línea argumental de Goodman, entendía que, para la movilidad social, la quasiindependencia suponía que los efectos del origen no iban más allá de la propia herencia, sin embargo, debía tenerse en cuenta que había cercanías entre las clases que facilitaban la movilidad de modo permanente. Los cual equivale a decir que hay orígenes que van más allá de su propia reproducción. Eso ocurría notoriamente tanto en el caso de la clase vecina a la clase de la cumbre de la estructura social, como en la clase vecina a la clase de la base de la estructura social. Para ello propuso el modelo de “esquinas quebradas”, que como en los casos indicados por Goodman, podrían ser de tipo homogéneo o diferencial (es decir, igual en las celdas adjuntas a la cumbre que a la base de la estructura, o diferentes por pares, o diferentes todas entre sí).

14. Siendo, F y C =< 3..., el modelo saturado es $\text{Ln } F_{ji} = \lambda_0 + \lambda_i^F + \lambda_j^C + \lambda_{ij}^{FC}$, con espacio paramétrico igual a $1 + (F - 1) + (C - 1) + (F - 1)(C - 1)$, que es igual a $F \times C$. En nuestro ejemplo es $1 + 4 + 4 + 16 = 25 = 5 \times 5$. Vea que el modelo de independencia ($\text{Ln } F_{ji} = \lambda_0 + \lambda_i^F + \lambda_j^C$) consume nueve parámetros loglineales y deja 16 grados de libertad, que serán el espacio paramétrico máximo a utilizar con los nuevos parámetros de los tipos de modelos que se formularán.



Tabla 10. Diseño del modelo de esquinas quebradas

ORIGEN SOCIAL	DESTINO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	0	0	0
2	1	2	0	0	0
3	0	0	3	0	0
4	0	0	0	4	1
5	0	0	1	1	5

$$\text{Ln } F_{ji} = \lambda_0 + \lambda_1^F + \lambda_j^C + \delta_{ij} + H_{ij}^{FC} \quad (7)$$

Con $\delta_{ij} = 1$ cuando $i = j$, y 0 en cualquier otro caso.

Con $H = 1$ cuando $(i, j + 1)$, $(i + 1, j)$ $(i + n - 1, j + n)$ $(i + n, j + n - 1)$, e = 0 en cualquier otro caso.

Con grados de libertad $(F - 1)(C - 1) + (C + 1)$.

Siguiendo en el tema, para amparar otra hipótesis sobre la movilidad social, la hipótesis del predominio de la movilidad de corta distancia extendió sus anteriores conclusiones. Esto es, que las dos diagonales secundarias (superior e inferior) que acompañan a la diagonal principal expresan los efectos de cada origen sobre los destinos más cercanos. La tabla 11 es una representación de la movilidad de corta distancia. En definitiva, se parametrizan k conjuntos de celdas (cuatro tipos de celdas), las de la diagonal, que son todas diferentes (5), las dos esquinas quebradas que son diferentes (2), y los cuatro restantes que son los lugares centrales de las diagonales secundarias junto a la diagonal principal, que aquí son iguales (1), que totalizan ocho parámetros.

Tabla 11. Diseño de la movilidad de corta distancia

ORIGEN SOCIAL	DESTINO				
	1	2	3	4	5
1	1	6	0	0	0
2	6	2	8	0	0
3	0	8	3	8	0
4	0	0	8	4	7
5	0	0	1	7	5

Y la fórmula es:

$$\ln F_{ji} = \lambda_0 + \lambda_i^F + \lambda_j^C + \delta_{ij} + H_{ij}^{k1} + N_{ij}^{k2} + M_{ij}^{k3} \quad (8)$$

Con $\delta_{ij} = 1$ cuando $i = j$, y 0 en cualquier otro caso, la diagonal.

La esquina superior con $H_{ij}^{k1} = 1$ cuando $(i, j + 1)$, $(i + 1, j)$, $e = 0$ en cualquier otro caso. La esquina inferior con $N_{ij}^{k2} = 1$ cuando $(i + 4, j + 3)$, $(i + 3, j + 4)$, $e = 0$ en cualquier otro caso. Y los lugares centrales de las diagonales secundarias con $M_{ij}^{k3} = 1$ cuando $(i + 2, j + 1)$, $(i + 1, j + 2)$, $(i + 3, j + 2)$, $(i + 2, j + 3)$, $e = 0$ en otro caso.

Los grados de libertad $(F - 1)(C - 1) - (C + k - 1) = (5 - 1)(5 - 1) - (5 + 3) = 8$.

4. Hauser

Un cuarto autor que realizó un aporte sustantivo a este tipo de modelos loglineales para estudiar la movilidad social fue Robert Hauser. Este autor es uno de los tres creadores de la tesis FJH¹⁵ en 1975, que luego sería retomada por Erikson y Goldthorpe. Y junto a Featherman desarrolló mucha investigación en movilidad social en EE. UU., replicando en 1973 una segunda ola del primer OGC Study de Blau y Duncan de 1960.

15. Featherman, Jones y Hauser.

Hauser estaba preocupado por la insistencia que advertía en el uso corriente de los índices de Glass/Rogoff, de Boudon, y del propio Goodman. Hauser concebía como inapropiados en especial a los índices de Glass/Rogoff para estudiar la movilidad social. Sostenía que el concepto de índice fundamentado —de manera independiente— por Glass y por Rogoff se basaba en una formulación inapropiada del parámetro de interacción (Hauser 1978), que no mediría los efectos buscados sino que los confundiría en su identificación. Hauser hizo una detallada demostración de esta inconveniente definición de índices, y de lo útil que redundaría para la movilidad social, y otros temas conexos, la adopción de modelos topológicos (1980).

Como resultado de esta preocupación, propuso una alternativa para analizar la movilidad social, inspirada por una solución parecida, pero no igual, a las numerosas de Goodman. En ese sentido, su aporte introdujo el término *structural model*, que luego devino en *topological model*, para solucionar una forma de identificación de los parámetros no basada en la quasiindependencia, sino en un “*rationale*” o modelo teórico. El modelo topológico de Hauser se muestra en la tabla 12, su idea es un modelo de interpretación de la movilidad social que agrupa las celdas de la tabla en seis conjuntos teóricamente relevantes. La idea es similar a lo que vimos en Goodman y Hout, pero, salvo en el modelo de cruces, ellos no ponderaban todas las celdas de la tabla. Para Hauser, los conjuntos de celdas se diferencian conceptualmente por un gradiente de frecuencias,¹⁶ que indican desde el mayor hasta el menor efecto del origen social. Entonces, la tabla aporta valores indicativos desde la mayor rigidez a la mayor fluidez. Para este diseño es necesario crear seis variables con valores 1 y 0, que me indican el concepto de cada situación, o sea, seis

16. En realidad, Hauser se basa en densidades de probabilidad.

matrices. Ej.: S_1 : 1 = 1 y otro caso = 0; S_2 : 2 = 1 y otro caso = 0; y así hasta completar los seis grupos.

Tabla 12. Diseño del modelo topológico de Hauser

ORIGEN SOCIAL	DESTINO				
	1	2	3	4	5
1	1	2	4	5	6
2	2	3	4	5	6
3	4	4	5	5	5
4	5	5	5	6	5
5	6	6	5	5	4

Si bien Hauser, como otros autores norteamericanos, favorece las formulaciones multiplicativas, él mismo en su trabajo original prefiere la formulación loglineal de Goodman, y este modelo se especifica así:

$$\text{Ln } Fe_{ij} = \lambda_0 + \lambda_i^F + \lambda_j^C + S_{ij}^k \quad (9)$$

Con S_{ij}^k = Suma de los efectos de los grupos respectivos de todas las k variables introducidas menos 1, que será la base de comparación de las demás.

En consecuencia, los grados de libertad son: $(C - 1)(F - 1) - (k - 1)$, porque hay seis grupos (k) de celdas, y se escalan cinco parámetros en 1.¹⁷

Este fue un modelo sin suerte, pese a que su demostración logró ajustes a los datos de Glass de 1948. Y con pocos seguidores, quizás porque propuso un modelo que es simétrico para la movilidad social, aunque es más preciso que el modelo simétrico original de Goodman.¹⁸ Pero advertamos algunas diferencias. Observe que, con otra disposición y contenido, este modelo de Hauser guarda

17. Lo importante para lo metodológico, cuando ponderamos todas las celdas de la tabla y formamos tantos conjuntos o más que el número de celdas de la variable de más categorías, es que todos los parámetros vendrán escalados en uno de ellos.

18. Que organiza la simetría por pares de celdas y que aquí no se trata.



un cierto parecido con el modelo de cruces. Pero mientras Hauser indica un solo tipo de parámetro por conjunto de celdas, el modelo de cruces acumulaba de manera simétrica a los parámetros de frontera. Otra diferencia con el modelo de cruces es que Goodman trataba a la diagonal como un bloque: la cancelaba, la restringía a la igualdad, o la dejaba variar en cada clase; mientras que Hauser solo imputa valores únicos a la diagonal para las dos clases más altas, mientras que para las tres restantes les imputa dos tipos de valores que se repiten en celdas fuera de la diagonal. Y otra diferencia indudable es que el enfoque de Goodman supone una ordinalidad jerárquica latente en la sucesión acumulativa de fronteras, que responde a una visión de la estructura de clases, mientras que Hauser reconoce que la simetría que subyace en su enfoque responde en sí misma a una jerarquía “manifiesta”.

Pese a su limitada suerte teórica, este modelo recibió la mirada atenta de Goldthorpe y su equipo, y de Erikson, quienes lo examinaron y desarrollaron de manera más precisa. Esto indica que el modelo de Hauser fue una síntesis que abrió nuevos caminos.

5. Erikson y Goldthorpe

La propuesta de Goldthorpe y Erikson¹⁹ (en adelante EG) de modelo central (*Core Model*) para la movilidad social en la sociedad industrial marca un antes y un después, porque es una aguda integración de teoría y metodología. El trabajo ejemplar de Erikson y Goldthorpe es un desarrollo sistemático de medición de una hipótesis —la fluidez constante de las sociedades industriales—, y de identificación de las formas de mejorarla o de invalidarla. Las hipótesis ya no

¹⁹ Ver Erikson, R. y Goldthorpe, J. (1992).

irán separadas, ni quedarán huérfanas de los datos, como una mera argumentación.

Primero, demostraron la limitada formulación de la hipótesis FJH de estabilidad temporal de la asociación entre orígenes y destinos. Segundo, definieron y demostraron cuál, y cómo, debía ser la hipótesis alternativa sobre la tendencia temporal de la movilidad social como consecuencia de la industrialización, y la rescataron postulando la fluidez constante, o la fluctuación temporal sin tendencias. Y tercero, ya que la hipótesis alternativa no caminó,²⁰ elaboraron un modelo que buscó superar a FJH. La propuesta de EG fue una síntesis muy importante porque integró todos los avances logrados en el desarrollo de los modelos de asociación de tipo loglineal. Aunque EG no citan más que a Hauser, es menester reconocer que hay aportes atribuibles a Goodman, Hout y Duncan.

A partir de la compulsa de sus propios datos buscaron un modelo común, preciso y específico, para la movilidad social de las sociedades industriales: el *Core Model*. Ese modelo común conjugaba tres elementos inobservables: la conveniencia de los destinos de clase a los que las personas aspiran a llegar; las diferencias en los recursos económicos, culturales y sociales, que las personas utilizan para sus aspiraciones de movilidad, por provenir de diferentes orígenes sociales; y las barreras que enfrentan las personas para acceder a diferentes posiciones de clase. Estos elementos se vuelven observables y se operacionalizan a través de cuatro tipos de efectos que son los que dan forma final al patrón de fluidez social industrial. EG parten de considerar una tabla de asociación bivariada, de origen y destino con siete clases para cada variable. En orden de importancia explicativa, los cuatro tipos de efectos, o parámetros, propuestos para

20. El modelo unidiff no validó a la teoría de la modernización.



analizar las frecuencias esperadas en la tabla son: los sectoriales, los jerárquicos, los hereditarios y los de afinidad.

Los efectos sectoriales expresan las ventajas y barreras para los movimientos dentro y entre los sectores de la estructura de clases, básicamente la movilidad entre las clases agrícolas y no agrícolas, o entre las posiciones de trabajadores por cuenta propia y las de los empleados. Esto es importante por dos razones. Por un lado, porque contempla el cambio estructural que significa el pasaje de un origen rural a una ocupación urbana, elemento dominante en las explicaciones de cambio estructural desde Colin Clark y Kuznets en adelante. Y, por otro lado, porque señala la dificultad de un movimiento de muy larga distancia entre la cumbre social, que sería predominantemente urbana, y la base, que no lo sería. Este efecto tuvo un solo indicador (SE).

Los efectos jerárquicos se refieren a dos cosas: a la distancia social y a los bloqueos entre clases. Estos efectos recogen conclusiones de Blau y Duncan (1967), y de Hauser, que desmenuzaron la movilidad social de EE. UU. e indicaron la existencia de diversas fronteras “técnicas” entre el trabajo no manual, el manual y el agrícola; o entre el trabajo calificado y el no calificado. Este efecto contó con dos indicadores (HI1 y HI2).

Los efectos de la herencia describen los mecanismos que aumentan la probabilidad de que las personas puedan encontrar su destino en la misma clase donde nacieron. Si bien todas las clases tienen algún tipo de herencia, no todas son iguales entre sí. Por ejemplo, la probabilidad es mayor si alguien se originó en la clase de servicios, o en la de trabajadores por cuenta propia, o en la clase de trabajadores no calificados, que la que se observa entre los trabajadores no manuales rutinarios, o los manuales calificados. Y es especialmente alta en el caso del origen en agricultores autónomos. Como vemos, aquí también se recogen en cierto modo las preocupaciones señaladas por Goodman, Duncan y Hauser.

El efecto herencia está presente con tres indicadores, uno que alcanza a todas las clases (IN1), y otros dos que distinguen progresivamente a los orígenes, porque no todos los orígenes heredan de igual forma; (IN2) (para clases I + II, IVab, IVc); y uno en especial tiene una forma específica de sucesión asegurada, la propiedad rural (IN3) (para IVc). La peculiaridad es que los efectos de herencia tienen una formulación acumulativa diferenciada, todas las clases tienen al menos uno, algunas clases dos, y solo una clase los tres.

Finalmente, están los efectos de afinidad, que en cierto modo recogen los aportes de Hout y Hauser, que especificaron afinidades, o cercanías, entre clases, o, en otras palabras, senderos estables de movilidad entre ciertas clases. EG las llamaron afinidades positivas y negativas, porque describen la similitud y disimilitud cultural que existe entre ciertas clases. Este aspecto insumió dos indicadores. Por un lado, la afinidad negativa implicaría lo contrario a la cercanía de clase, es decir, una disimilitud cultural, que indica bajas chances de movilidad entre las clases de arriba (I + II) y de abajo de la sociedad (VIIb), y, por ende, habría un bloqueo (A1). Por otro lado, la afinidad positiva indicaría que las barreras de movilidad serían menores y la fluidez social mayor (A2) dentro de: a) los sectores de clase de cuello blanco, los trabajadores administrativos (IIIab) y los miembros de la clase de servicio (I + II); b) también existiría una similitud cultural que incrementa las chances de movilidad entre los empresarios autónomos, o pequeños (IVab), y los directivos y gerentes de la clase de servicio (I + II), porque los miembros de esas clases podrían tener conductas semejantes, como la capacidad para la toma de decisiones, o las preferencias por la autonomía; c) y también habría una similitud cultural y afinidad entre la clase manual calificada (V + VI) y la clase manual no calificada (VIIa).

Este modelo, que es la formulación teórica más integrada de la movilidad social en la sociedad industrial, fue probado



de dos maneras. La primera, que no prosperó, forzaba que los parámetros de los datos de los “países núcleo” del modelo (Inglaterra y Francia) permitieran la estimación de los valores esperados de los restantes países europeos (Polonia, Hungría, Suecia, Irlanda, Escocia, Irlanda del Norte, Italia, Países Bajos, Checoslovaquia). La segunda fue la de obtener los parámetros de este tipo en cada país, y así obtener el ajuste en la mayoría de los países. Dadas las diferencias de tamaño y fechas de las muestras, la propensión al ajuste de la propuesta del *Core Model* resultó validada en diverso grado, y en algunos casos con la necesidad de modificar la distribución de algún parámetro, o de adicionar alguno. Por ello, el colofón de la hipótesis sostiene que todos los países industriales presentan resultados que son “variaciones de un mismo tema”.

Tabla 13. Diseño del Core Model, original de Erikson y Goldthorpe

Clase	Clase Actual						
Origen	I+II	III	IVa+b	IVc	V+VI	VIIa	VIIb
I+II	IN1+IN2	HI1+AF2	HI1+AF2	HI1+SE	HI1	HI1+HI2	HI1+HI2+SE+AF1
III	HI1+AF2	IN1	-	SE	-	HI1	HI1+SE
IVab	HI1+AF2	-	IN1+IN2	SE+AF2	-	HI1	HI1+SE
IVc	HI1+HI2+SE	HI1+SE	HI1+SE+AF2	HI1+IN1+IN2+IN3	HI1+SE	SE+AF2	-
V+VI	HI1	-	-	SE	IN1	HI1+AF2	HI1+SE
VIIa	HI1+HI2	HI1	HI1	HI1+SE	HI1+AF2	IN1	SE
VIIb	HI1+HI2+SE+AF1	HI1+SE	HI1+SE	HI1	HI1+SE	SE+AF2	IN1

Fuente: Erikson y Goldthorpe (1992).

La fórmula del modelo es:

$$\text{LnFe}_{ij} = \lambda^C + \lambda_i^O + \lambda_j^D + \text{HI1}_{ij} + \text{HI2}_{ij} + \text{SE}_{ij} + \text{IN1}_{ij} + \text{IN2}_{ij} + \text{IN3}_{ij} + \text{AF1}_{ij} + \text{AF2}_{ij} \quad (10)$$

La ilustración en la tabla de la fórmula del *Core Model*²¹ resulta muy oportuna en este caso. En primer lugar, vemos que para hacer este modelo partimos del modelo de inde-

21. En la enunciación de esta fórmula conviene estar atento a la parametrización de los efectos del modelo, y tener presente el tamaño de tabla dado el número de categorías de cada variable (filas por columnas). Por ejemplo, la primera parte de la ecuación, sin los parámetros de efecto es igual al modelo de independencia para dos variables, esto es, [(F - 1)(C - 1)] grados de libertad. Pero en la segunda

pendencia de la relación OD e incorporamos ocho efectos en el lugar que correspondería al término de asociación, es decir, estos efectos reemplazan al término de interacción OD. Entonces, hay que hacer nuevamente ocho matrices de diseño, el efecto herencia tiene tres variables, el efecto jerarquía tiene dos variables, el efecto sector tiene una variable, los efectos de afinidad y desafinidad tienen dos variables; cada una insume un grado de libertad. Por ende, vemos que la tabla opera como un mapa para hacer las matrices. En segundo lugar, vemos que la mayoría de las celdas (42) tienen al menos un efecto, y solo siete (-) carecen de al menos uno. Por ello, vemos que la mayoría de las oportunidades de posición social están afectadas por algún factor adicional al mero efecto de fila o columna; y solo siete celdas están solamente afectadas por fila o columna, lo cual quiere decir que son independientes. En tercer lugar, los efectos mencionados atraviesan las varias posiciones de clase porque refieren a diferentes situaciones, por ende, pueden tener, como en el modelo de cruces, una propiedad acumulativa. En cuarto lugar, es notorio que, por el balance de ponderaciones que aportan los efectos, no estamos ante una tabla simétrica, que pueda implicar una escala ocupacional latente como en el caso del modelo de cruces. En quinto lugar, se deduce que de tener variables de clases de menos categorías sería preciso redefinir también la cantidad de efectos del *Core Model* y con ello variarían los grados de libertad. En sexto lugar, por no generar tantos parámetros como celdas, los parámetros *core* no tienen por qué estar escalados en uno de ellos.

parte se incorporan los ocho efectos del *Core Model*. Entonces, grados de libertad son: $(F - 1)(C - 1) - 8$.

6. Goldthorpe, Bukodi y Kuha

En 2017, Bukodi, Goldthorpe y Kuha (BGK) (2017) reformularon el modelo central (*Core Model*) de EG para la movilidad social industrial, solamente para Gran Bretaña.²² Con ello impusieron tres modificaciones que requieren atención. En primer lugar, el modelo que proponen BGK descansa sobre el esquema de clases NS-SEC de la ONS que es diferente a EGP.²³ NS-SEC es un esquema de clases con carácter ordinal, a diferencia de EGP, que no admite una jerarquía entre las categorías de clase representadas. Esto cambia las condiciones de formulación del primer modelo topológico de EG que contemplaba que EGP no era un esquema jerárquico, por ende, si bien procura sostener algunos efectos similares hay que estar atento a las clases que los involucran. En segundo lugar, en este diseño topológico la distribución de los parámetros es simétrica y en el *Core Model* no era así. En ese sentido, se parece a las propuestas del modelo de cruces y al modelo de Hauser. En tercer lugar, *hay una fundamentada discusión estadística en torno a la identificación de los parámetros* de los efectos topológicos que señala ciertas dificultades de identificación general de los logs OR, que no detallaremos, excepto por el señalamiento de la importancia de la ubicación de los parámetros por celda, la cual

22. Usaron un conjunto de tres cohortes 1946, 1958 y 1970 conformado a partir de datos provenientes de la Encuesta Nacional de Salud y Desarrollo (NSHD) (DOI: 10.5522/NSHD/Q101), el Estudio Nacional de Desarrollo Infantil (NCDs) y el Estudio de Cohorte Británico de 1970 (BCS), que han seguido a lo largo de su vida a los niños nacidos en Gran Bretaña en una sola semana de los años 1946, 1958 y 1970.

23. Las posiciones de clase de origen y destino se determinan de acuerdo con la versión de siete clases de la Clasificación Socioeconómica de Estadísticas Nacionales (NS-SEC) de la Office of National Statistics (ONS) del Reino Unido que se aplican a todos los datos generados por ese sistema. Las categorías son Clase 1: Altos directivos y profesionales; Clase 2: Directivos inferiores y profesionales; Clase 3: Ocupaciones intermedias; Clase 4: Pequeños empresarios y trabajadores por cuenta propia; Clase 5: Ocupaciones técnicas y supervisiones inferiores; Clase 6: Ocupaciones semirutinarias; Clase 7: Ocupaciones rutinarias. Este es un esquema que supone una jerarquización de las clases diferente de EGP.

ayuda a definir un número de niveles (11) o subconjuntos, entre los cuales es posible agrupar y estimar los ocho parámetros propuestos en la tabla de 7 x 7 clases (49 celdas). Esto coincide con nuestra concepción de que no importa el número total de OR de la tabla sino su ubicación precisa en la tabla por hipótesis.²⁴ En cuarto lugar, de manera más directa que EG, BGK identifican solo tres subconjuntos de parámetros por su importancia conceptual: la segmentación o jerarquía, la herencia, y la afinidad o cercanía. Antes de ver cada contenido, BGK señalan la conveniencia de excluir al antiguo efecto sectorial, porque señalan que la PEA rural de Gran Bretaña es muy pequeña y conviene prescindir de este efecto.^{25,26} En quinto lugar, y quizás lo más importante, la diferencia básica con el *Core Model* está en el rol que desempeñan las variables de jerarquía, que pasan de dos (HI1 y HI2) a cuatro (HI1, HI2, HI3 y HI4) en la representación de las barreras de clase. Básicamente, se recurre a una secuencia de fronteras, en particular, para acceder o salir de la clase más alta (Salarariat), que sugiere una aplicación sui géneris del modelo de cruces. Por ende, ya no hay una única frontera, sino una sucesión de límites que se deberían cruzar para salir o llegar a la clase más alta.

24. El total de OR de una tabla cuadrada cualquiera es $(k^2 - k)^2 / 4$, y el de una tabla cuadrada particular, como es el caso, es $(k - 1)^2$.

25. La realidad es que probablemente las cohortes de su base sean chicas, y en su mayoría urbanas, de ahí su conveniencia.

26. No lo dicen, pero también desaparece la desafinidad del modelo central (A1), que afectaba a la movilidad de muy larga distancia.



Tabla 14. Diseño del nuevo modelo topológico de fluidez para Reino Unido

Clase de ORIGEN	Clase ACTUAL						
	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7
Clase 1	IN1 IN2	HI1 AF1	HI1 HI2 AF1	HI1 HI2	HI1 HI2	HI1 HI2 HI3	HI1 HI2 HI3 HI4
Clase 2	HI1 AF1	IN1	HI1 AF1	HI1	HI1	HI1 HI2	HI1 HI2 HI3
Clase 3	HI1 HI2 AF1	HI1 AF1	IN1	*	*	HI1	HI1 HI2
Clase 4	HI1 HI2	HI1	*	IN1 IN2	*	HI1	HI1 HI2
Clase 5	HI1 HI2	HI1	*	*	IN1	HI1 AF2	HI1 HI2 AF2
Clase 6	HI1 HI2 HI3	HI1 HI2	HI1	HI1	HI1 AF2	IN1	HI1 AF2
Clase 7	HI1 HI2 HI3 HI4	HI1 HI2 HI3	HI1 HI2	HI1 HI2	HI1 HI2 AF2	HI1 AF2	IN1

Fuente: Bokudi, Goldthorpe y Kuha (2017).

Este es un cambio importante porque la incorporación de numerosos parámetros de fronteras gradualiza la secuencia de la movilidad ascendente o descendente. Por ejemplo, HI1 opera en las celdas de la tabla de movilidad 7 x 7 que implican el cruce de cinco niveles jerárquicos. El segundo efecto, HI2, en las celdas que implican el cruce de dos niveles. El tercer efecto, HI3, en las celdas que implican el cruce de tres niveles. Y el cuarto, HI4, en celdas que implican el cruce de cuatro niveles. Estos efectos jerárquicos son acumulativos. En sexto lugar, los efectos hereditarios cambian respecto del *Core Model* y se reducen de tres a solo dos. El primero, IN1, capta una propensión general a la inmovilidad intergeneracional de todas las clases. El segundo efecto de herencia, IN2, se limita solo dos casillas en esta diagonal: las relativas a la inmovilidad: en la Clase 1, la de los directivos y profesionales de nivel superior, y en la Clase 4, la de los pequeños empresarios y los trabajadores por cuenta propia. Este efecto se introduce para reflejar el hecho de que en estas dos clases la propensión a la inmovilidad aumenta porque la herencia puede ocurrir más directamente que en otras clases, a través de la transmisión intergeneracional de capital, o de negocios, o de prácticas profesionales.²⁷ En séptimo lugar, los efectos de afinidad son dos, ahora son

27. Aunque la Clase 1 está compuesta predominantemente por empleados asalariados (directivos y profesionales), que pese a ello pueden tener intereses

solo positivos, y capturan las afinidades de estatus social —de “cuello blanco” y de “cuello azul”—, que compensan en cierta medida las restricciones a la movilidad impuestas por los efectos jerárquicos de clase. Esto responde a una afinidad de estatus cualitativamente diferente de la clase social, que expresa estilos de vida distintivos que en la sociedad británica siguen prevaleciendo. Porque hay un efecto de afinidad que implica movilidad dentro del mundo mayoritariamente de cuello blanco, entre las clases 1, 2 y 3; y, por otro lado, otra afinidad que también implica movilidad dentro del mundo mayoritariamente obrero, entre las clases 5, 6 y 7. Aquí vemos cierta convergencia, no citada, con Hout, porque sostienen que estos efectos de afinidad de estatus son de diferente entidad. En octavo lugar, cada uno de los ocho efectos especificados se aplican a varias celdas de la tabla de movilidad; así, en 43 celdas resultan acumulables, y solo seis celdas no tienen efectos. En noveno lugar, se puede advertir por hipótesis que los efectos de herencia y afinidad implican parámetros positivos, mientras que los de jerarquía implican parámetros negativos, para ajustar a los datos. En décimo lugar, se puede observar, además, que el modelo es simétrico en su diseño para celdas por encima y por debajo de la diagonal principal (es decir, para la movilidad hacia arriba y hacia abajo, para pares de clases ordenadas jerárquicamente). Este modelo no resulta ser como los modelos “simétricos” de Goodman ni de Hauser, pero se les aproxima. En particular, las seis celdas sin efectos que suponen independencia están simétricamente ubicadas, aunque cuatro de ellas sean adjuntas a la diagonal principal.²⁸

A continuación, su fórmula es:

de propiedad en las empresas que gestionan, y de profesionales que son hasta cierto punto autónomos; y también incluye un pequeño número de “grandes” empleadores (aquellos con más de 25 empleados).

28. Ir de la Clase 3: Ocupaciones intermedias, a la Clase 4: Pequeños empresarios y trabajadores por cuenta propia, y viceversa. Ir de la Clase 4 a la Clase 5:



$$\text{LnFe}_{ij} = \lambda^C + \lambda_i^O + \lambda_j^D + \text{HI1}_{ij} + \text{HI2}_{ij} + \text{HI3}_{ij} + \text{HI4}_{ij} + \text{IN1}_{ij} + \text{IN2}_{ij} + \text{AF1}_{ij} + \text{AF2}_{ij} \quad (11)$$

Como está aplicada a una tabla 7 x 7 y hay ocho parámetros, se deduce fácilmente que hay $[(7 - 1)(7 - 1) - 8$ grados de libertad.

7. Ishida

Dejamos para el final los aportes de Ishida, y sus equipos, porque van en una dirección particular, con un modelo topológico para estimar el efecto educativo sobre la movilidad social. Si bien desde Blau y Duncan (1967) son numerosos los aportes sobre la contribución de la educación a la movilidad y reproducción social, hasta los esfuerzos de Ishida y sus colaboradores no existieron aportes que especificaran las peculiaridades de la educación sobre la movilidad social, en especial para los modelos loglineales. Siguiendo la línea argumental de Goldthorpe y Erikson, verificaron que la influencia de la educación en los países del CASMIN²⁹ era muy importante, llegando incluso a sostener que pese a no poder postularse un patrón típico debía considerarse al efecto como un símil al modelo FJH. En consecuencia, identificamos dos aportes de importancia de Ishida (1995³⁰ y 2008³¹), que refieren, por un lado, la especificidad del efecto de la educación, y, por otro, la especificidad del tipo de industrialización —que aquí no trataremos.

El aporte de 1995 se centra en la teorización en torno al triángulo OED, que sintetiza la relación entre los orígenes de clase (O), la educación lograda (E), y la clase de destino (D)

Ocupaciones técnicas y supervisiones inferiores, y viceversa. Y, finalmente, ir de la Clase 3 a la 5 y viceversa.

29. Disponiendo de las bases de CASMIN, para clase y educación, analizaron: Inglaterra y Gales, Escocia, Francia, Hungría, Alemania Federal, Irlanda, Irlanda del Norte, Suecia y Polonia.

30. Ishida, Mueller y Ridge, 1995.

31. Ishida y Miwa, 2008.

de los entrevistados; más concretamente, a la descomposición de ese triángulo conceptual en dos de sus tres lados, el que refiere a la desigualdad de oportunidades educativas en función de la clase de origen (OE), y el que refiere a los retornos educativos de clase (ED), o, en otras palabras, a las correspondencias de clase en función del logro educativo. Ishida, como exalumno de Goldthorpe, tiene una posición crítica de la modernización industrial y sus logros, que pronosticaban el debilitamiento de la desigualdad de oportunidades (OE) y el fortalecimiento de la meritocracia (ED). Sobre la base de resultados de investigación que no mostraban el debilitamiento de OE (Shavit y Blossfeld, 1993), ni el fortalecimiento de ED, Ishida y colaboradores formularon una primera aproximación a un modelo topológico sobre OE y ED (1995) que posteriormente continuaron aplicando (2008).

Ahora, imagine una tabla de seis clases de origen por tres niveles educativos ($7 \times 3 = 21$ celdas), y otra de seis clases de destino por tres niveles educativos. Las clases sociales son EGP colapsadas en seis,³² y los niveles educativos son: Alto, Medio y Bajo.³³ Las tablas 15a y 15b presentan las ubicaciones de los parámetros de efectos propuestos por Ishida y su equipo (1995, 2005).

En la tabla 15a, que analizaría la asociación OE, se incluyen los siguientes efectos que suponen parámetros y sus matrices correspondientes: a) los originarios de la clase de servicio (profesional, gerencial y gran propietaria) tendrían una ventaja que está representada por dos efectos: es más

32. Si bien las clases son las siete del esquema EGP, en los trabajos de Ishida y en sus equipos se usan seis categorías, colapsando ivc y viib. Esta decisión se funda en el bajo tamaño del sector agrícola en la PEA. Esa unión podría ser inconveniente fuera de los países industrializados, donde esas dos clases pesan más en la PEA sectorial, y son muy desiguales entre sí.

33. Siguiendo a König, Luttinger y Müller (1988), quienes formularon tres niveles de educación: Bajo: hasta primaria completa, el mínimo social de la educación primaria; Medio: incluye hasta los niveles superiores de calificaciones técnicas o vocacionales, y todas las titulaciones académicas secundarias; y Alto: incluye todos niveles terciarios.

probable que se encuentren en el nivel educativo más alto (SO1), y es menos probable que terminen en el nivel educativo más bajo (SO2), al igual que los originarios de las restantes clases; b) las desventajas a las que se enfrentan los originarios de la clase campesina y de ambas clases obreras manuales están representadas por dos tipos de efectos, los hijos de estas tienen menos chance de alcanzar el nivel más alto de educación (MO1), y tienen más chances de encontrarse en el nivel más bajo de educación (MO2) que los hijos de otras clases; pero podrían identificarse matices en las chances desventajosas de terminar en la educación más baja a la clase campesina (IVc + VIIb) (MO2F), la clase obrera calificada (MO2S), la clase obrera no calificada (MO2U), y se adiciona la pequeña burguesía (MO2P).

De similar modo, en la tabla 15b, que analizaría la asociación de ED, se incluyen los siguientes efectos que suponen parámetros y sus matrices correspondientes: a) los altamente educados tienen ventajas para ir a I + II que se indica por HQ1, y evitan, o tienen menos chances de, ir a las clases IVc + VII, v + VI, VIIa, que se indica con HQ2; b) los que tienen nivel educativo bajo enfrentan las siguientes desventajas: menos chances de entrar en la clase gerencial profesional (LQ1), y más posibilidades de ingresar a la pequeña burguesía —IVab— (LQ2P), a las clases agrícolas —IVc + VIIb— (LQ2A), a la clase obrera calificada —v + VI— (LQ2S), y a la clase obrera no calificada —VIIa— (LQ2U).

Los ejemplos de Ishida y sus equipos fueron propuestos para operar en el complejo esquema de relaciones OED, donde para analizar la desigualdad de oportunidades y los retornos de capital educativo los efectos propuestos tienen el rol de reemplazar a los términos OE y ED en las ecuaciones que veremos a continuación.³⁴ Aquí, para *facilitar la comprensión los formularemos en una perspectiva bivariada,*

34. Aunque es comprensible que no fuera el interés principal, llamativamente, no hay una formulación de modelo para una relación entre el nivel educativo alcanzado

similar al modelo topológico de Erikson y Goldthorpe, pero téngase en cuenta que Ishida y su equipo lo hacen de una forma más compleja, incluyendo una tercera variable que es temporal.^{35,36} Presentamos dos ecuaciones: la primera considera al origen (O), a la educación (Q), y la segunda a la educación (Q) y la clase de destino (D). Que son:

$$\text{Ln } F_{ij}^E = \lambda G + \lambda_i^O + \lambda_k^Q + \lambda_{ij}^{SO1} + \lambda_{ij}^{SO2} + \lambda_{ij}^{MO1} + \lambda_{ij}^{MO2P} + \lambda_{ij}^{MO2F} + \lambda_{ij}^{MO2S} + \lambda_{ij}^{MO2U} \quad (12)$$

y

$$\text{Ln } F_{ij}^D = +\lambda G + \lambda_j^D + \lambda_k^Q + \lambda_{ij}^{HO1} + \lambda_{ij}^{HO2} + \lambda_{ij}^{LO1} + \lambda_{ij}^{LO2P} + \lambda_{ij}^{LO2F} + \lambda_{ij}^{LO2S} + \lambda_{ij}^{LO2U} \quad (13)$$

Los dos ejemplos están basados en tablas de $6 \times 3 = 18$ celdas. La primera parte en cada ecuación supone un modelo de independencia entre O y E, o E y D, y en la segunda parte a los términos de asociación, reemplazados por los correspondientes parámetros de efecto. El proceder es similar al aplicado por Erikson y Goldthorpe con el *Core Model*, se “aprovecha el espacio de parámetros del modelo saturado” para proponer un número menor de parámetros que indican la asociación. Advierta que la primera parte de la ecuación, antes de los efectos, equivale al modelo de independencia. Si miramos en el ejemplo, el modelo de independencia requiere diez parámetros, por ejemplo, $(O - 1)(E - 1)$, y deja ocho grados de libertad.

por el entrevistado y el de su hogar de origen —dado por el de su padre y o su madre, o por una dominancia entre ambos, como es usual.

35. Un modelo de tres variables, por ejemplo, Origen (O), Educación (Q), Cohorte de nacimiento (Y), con tres cohortes, implicaría un tamaño de tabla $6 \times 3 \times 3 = 54$ celdas. El modelo de independencia condicional costaría 24 parámetros y 30 grados de libertad, si se suma el costo de siete parámetros de efectos estaríamos en 31 parámetros y 23 grados de libertad. El espacio paramétrico es diferente.

36. En el texto de Ishida y Miwa están formuladas en formato multiplicativo; aquí preferimos mantener el log aditivo.



Tablas 15a y 15b. Diseños de los modelos de Ishida sobre el efecto de la educación sobre la desigualdad de oportunidades y sobre los retornos ocupacionales del capital educativo

<i>Tabla 15a</i>		<i>Nivel educativo</i>		
<i>Clase de origen</i>	<i>Alto</i>	<i>Medio</i>	<i>Bajo</i>	
I+II Clase profesional-gerencial	SO1	-	SO2	
III Clase rutinaria no manual	-	-	-	
IVab Pequeña Burguesia	-	-	MO2P	
IVc+VII Clase rural	MO1	-	MO2F	
V+VI Clase obrera calificada	MO1	-	MO2S	
VIIa Clase obrera no calificada	MO1	-	MO2U	

<i>Tabla 15b</i>		<i>Clase de destino</i>				
<i>Nivel educativo</i>	<i>I+II</i>	<i>III</i>	<i>IVab</i>	<i>IVc+VII</i>	<i>V+VI</i>	<i>VIIa</i>
Alto	HQ1	-	-	HQ2	HQ2	HQ2
Medio	-	-	-	-	-	-
Bajo	LQ1	-	LQ2P	LQ2F	LQ2S	LQ2U

Fuente: Ishida, Mueller y Ridge (1995).

Sumándole el número de parámetros de efecto, que serían siete, quedaríamos en 17 parámetros y solo un grado de libertad. Quizás sería conveniente, tratándose de una opción bivariada, colapsar las cuatro variantes de MO2 en OE, y de LQ2 en ED, en un solo parámetro en cada una, de esa forma, a los diez parámetros de la independencia se les sumarían solo cuatro parámetros de efecto, y tendríamos cuatro grados de libertad, es decir, un modelo más sencillo.

Como vemos, la propuesta de Ishida y su equipo propone para el análisis la incorporación de efectos esperables de la clase de origen sobre el logro educativo y, a su vez, del logro educativo sobre las posiciones sociales actuales. Pero ello corresponde a una visión estratificada de la educación que refrenda la desigualdad social. Porque, por un lado, hay efectos como SO1 y MO2 que tienen signo positivo, y también los HQ1 y LQ2; y, por otro lado, hay efectos como SO2 y MO1 que tienen signo negativo, como también LQ1 y HQ2. Y si se observan las tablas 15a y 15b, en total estos parámetros de

efectos cubren nueve de las 18 celdas, en consecuencia, la movilidad social quedaría abierta solamente en las nueve celdas en las que no hay parámetros. No hay en este caso señalada ninguna afinidad, como en el *Core Model*, o en la adaptación de BGK, o en Hout y Goodman, que priorice cierto tipo de cercanía.

8. Conclusiones

Este trabajo ha procurado ofrecer una visión panorámica de cómo se han formulado los principales modelos teóricos en movilidad, que son los modelos topológicos. Ello nos ha conducido a concluir sobre algunos puntos de convergencia y otros de necesidad de resolución.

1. El principal elemento es que todos derivan del avance sobre el tema que hicieron investigadores avezados en el desarrollo del modelo de asociación, porque apunta a un tratamiento conjunto y no desagregado de la movilidad social. La expansión de este componente siguió el ritmo de los desarrollos teóricos sobre asociación y modelos loglineales, y su implementación en programas de computación. Por ello, si se advierte, desde el inicio, todos los modelos comparten el rasgo de ser sofisticaciones de la estimación de la asociación a partir del modelo de independencia, y lo conveniente de fijar como punto de partida a la fracasada movilidad perfecta para buscar mejores hipótesis sobre la asociación observada.
2. Como consecuencia de ello, es preciso ver que desde la propia formulación de la movilidad perfecta surgieron instrumentos para medir la topografía de la movilidad social en la tabla. Esto abrió camino a una sucesión de esfuerzos cada vez más sofisticados para crear modelos hipotéticos de movilidad social.
3. A su vez, como consecuencia de los dos puntos anteriores se destaca la importancia de reconocer y definir a



- subconjuntos de celdas de la tabla con valor teórico para dividir y perfeccionar la asociación. Aquí descansan las principales diferencias y convergencias de los autores: qué cosas se ponderan y cómo. La convergencia de los autores del 2.º al 7.º modelo es bastante clara, aunque no reconocida.
4. Los efectos hereditarios en todos los casos tienen signo positivo, lo que equivale a decir que ninguna clase se deshereda. Sería útil saber qué ocurrió en los países con socialismo y socialdemocracia, que redujeron la desigualdad de clases e impusieron diferentes procesos de movilidad por diseño. Pero lo importante es que desde la solución de Goodman nadie reniega de la importancia de este efecto.
 5. Ya es momento de reconocer que la verdadera movilidad consolidada es la de esquina quebrada, o de afinidad, y siempre tiene efecto positivo. Es decir, la movilidad de cercanía tiene su importancia, aunque no quede claro su volumen. Esta tesis es parcial y complementaria, pero parece sugerir que si la manzana no cae junto al árbol no cae muy lejos del árbol. Esto sugiere que las clases tienen un cierto rango de influencia para que sus descendientes no se pierdan en una generación. Esto, como lo planteó de modo general Hout, es parte de la transmisión intergeneracional de patrimonio que preocupa a los economistas actualmente. Cada clase pasa lo suyo, pero algunas pasan más que otras. Y eso, en todos los modelos posteriores a Hout, tiene vigencia indiscutida por su especificidad.
 6. La segmentación, o como se quiera llamar a los bloqueos, son de notoria importancia. Con el tiempo ganan más especificidad que la propia herencia, que pierde énfasis. Los bloqueos son consecuencia quizás de un nuevo tipo de diferenciación social, que cobra mayor o menor importancia en relación con las fronteras de clases a que se refieran. Esto sugiere que no solo los efectos de capita-

- lización educativa son factibles en una vida laboral para cambiar o mantener la clase, sino que también hay una dimensión latente, que acompaña la asalarización, que lleva implícito un proceso de diferenciación educativa —el sistema escolar—, o formativa —en el trabajo—, que puede tener efectos no muy bien identificados todavía.
7. Es claro que un modelo estable de transmisión del patrimonio su funda en la fluidez constante por su fórmula jerárquico-homogénea, pero también por el rechazo de las tendencias temporales contrapuestas.
 8. En octavo lugar, la importancia del cambio sectorial solo fue recogida de dos formas: como un bloqueo general latente, que sugirió Duncan, o como el bloqueo específico que propusieron EG. Hoy, en los países europeos, como consecuencia de la desruralización, pierde importancia y desaparece de los modelos, pero habría que explorar qué ocurre en los países iberoamericanos y BRICS.
 9. El aporte de Ishida y su equipo es un avance sustantivo en los modelos topológicos sobre la incorporación de la educación en el análisis de movilidad, pero resulta un tanto reproductivista en su formulación. El modelo de EG apoyado en 30 años de investigación precedente, y en pro de la fluctuación sin tendencias, captura efectos de reproducción (la herencia) y de segmentación (la jerarquía y el sector), pero indica que también hay canales consolidados de movilidad (afinidad positiva) en torno a la cumbre y a la base de la estructura de clases. El modelo de Ishida y su equipo no aporta argumentación en sentido alternativo y sedimentario, como en el *Core Model*, donde haya efectos acumulativos de parámetros en las celdas. Sin dudas, el ejemplo bivariado que introdujimos para fines pedagógicos simplifica y no captura completamente la complejidad subyacente. Ishida, en su formulación de 2005 (y 2008), trabaja el tema sobre la base de un modelo con tres variables, las



clases sociales de origen y destino y los años de los años de nacimiento de seis encuestas, que dan más “espacio paramétrico”, y además propone marginales específicos para los parámetros de efectos. No obstante, igual queda la duda sobre si esas propuestas de asociación para OE y para ED capturan los efectos esperables de la educación para inducir la movilidad, o si solo capturan los efectos esperados de un recurso apropiado desigualmente por la estructura de clases.

Sin dudas, esperamos que las sucesivas adiciones de teoría en la *performance* de estos modelos mantengan un estímulo para la investigación. ☺

Bibliografía

- Blau, P. y Duncan, O. (1967). *The American occupational structure*. Free Press.
- Bukodi, E., Goldthorpe, J. y Kuha, J. (2017). The pattern of social fluidity within the British class structure: a topological model. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)*, 180(3) (junio), 841-862.
- Erikson, R. y Goldthorpe, J. (1992). *The Constant Flux*. Clarendon Press, Oxford.
- Goodman, L. (1965). On the statistical analysis of mobility tables. *American Journal of Sociology*, 70, 564-585.
- (1969). How to ransack social mobility tables and other kinds of cross-classification tables. *American Journal of Sociology*, 75.
- (1972). Some multiplicative models for the analysis of cross classified data. En: *Proceedings of the Sith Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*. University of California Press.
- Hauser, R. (1978). A structural Model of the mobility table. *Social Forces*, 56(3).
- (1980). Some Exploratory Methods for Modeling Mobility Tables and Other Cross-Classified Data. *Sociological Methodology*, 11, 413-458.

- Hout, M. (1983). *Mobility Tables, Quantitative Analysis Series*. Sage.
- Koenig, W., Luttinger, P. y Mueller, W. (1986). Educational systems and labour markets as determinants of worklife mobility in France and West Germany: A comparison of men career mobility 1965-1970. *European Sociological Review*, 2, 73-96.
- Ishida, I. y Miwa, S. (2008). Trends in Intergenerational Class Mobility and Education in Japan. En: Ishida (ed.), *Social Stratification and Social Mobility in Late Industrializing Countries. The 2005 SSM Research Series 14*.
- Ishida, I., Mueller, W. y Ridge, J. (1995). Class Origin, Class Destination, and Education: A Cross-National Study of Ten Industrial Nations. *AJS*, 101(1) (julio), 145-93.
- Shavit, Y. y Blossfeld, H. (1993). *Persistent inequality*. Boulder, Westview.

Bibliografía