



UNIVERSIDAD DE MONTERREY
ESCUELA DE NEGOCIOS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

PROGRAMA DE EVALUACIÓN FINAL

**DETERMINANTES DE LA POBREZA EN MÉXICO:
UN ANÁLISIS MULTINIVEL**

QUE EN OPCIÓN AL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTAN:

BRENDA CAROLINA PERALES RODRÍGUEZ 340979

TOMÁS EDUARDO ROSALES CASTRO 343363

RODRIGO SÁNCHEZ BUENROSTRO 328168

RODRIGO SILVA SEGURA 518620

ASESOR: DR. JORGE GARZA RODRÍGUEZ

SAN PEDRO GARZA GARCIA, NUEVO LEÓN

3 DE DICIEMBRE DE 2019

Resumen

Mediante el uso de un modelo logístico multinivel, esta investigación propone el análisis simultáneo de variables a nivel hogar y estado como determinantes de la pobreza y la pobreza extrema en México. Para este fin, se utilizan datos de varias encuestas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en 2018. Entre las variables del hogar, se encuentra que el nivel educativo del jefe del hogar tiene el mayor impacto negativo en la pobreza, mientras que la ocupación del jefe del hogar tiene un impacto positivo importante. El tamaño y la composición de los hogares también se relacionan directamente con la probabilidad de pobreza, especialmente para los hogares con más hijos. A nivel estatal, las tasas de pobreza y desempleo se relacionan directamente con la pobreza, mientras que el balance migratorio tiene una relación inversa. En el caso de la pobreza extrema, solo la tasa de pobreza extrema fue significativa a nivel estatal. Algunas interacciones entre ambos niveles de la tasa de pobreza/pobreza extrema con la educación del jefe de hogar fueron significativas. Para todas las especificaciones del modelo, la varianza del residuo del nivel estatal fue estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99%, lo que indica que el modelo utilizado fue apropiado dadas las diferencias entre los estados.

1. Introducción

La pobreza y la pobreza extrema en México son una preocupación muy seria para el país. En 2008, el Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) implementó una nueva metodología para medir la pobreza en México y estableció la línea de pobreza y la línea de pobreza extrema. Ese año, el 49.0% de la población era pobre, mientras que el 16.8% era extremadamente pobre. Diez años después, en 2018, la población bajo la línea de pobreza disminuyó solo un 0.2%, a 48.8%, mientras que el porcentaje de pobreza extrema se mantuvo exactamente igual (CONEVAL, 2018).

La línea de pobreza definida por el CONEVAL es equivalente al valor total de la canasta alimentaria básica y de la canasta básica per cápita por mes, mientras que la línea de pobreza extrema es equivalente al valor total de la canasta alimentaria básica per cápita por mes (CONEVAL, 2019). El hecho de que casi la mitad de la población mexicana no puede adquirir la canasta básica y la canasta alimentaria básica y que casi una quinta parte de la población ni siquiera puede obtener una canasta alimentaria básica es extremadamente preocupante. Además, el estancado comportamiento del fenómeno de la pobreza a lo largo de los años requiere una acción inmediata, especialmente para un gobierno que ha establecido la erradicación de la pobreza como una prioridad nacional (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2019).

Para este propósito, el gobierno mexicano estableció en 1997 un programa nacional de transferencias monetarias condicionadas dirigido a la población extremadamente pobre. Aunque ha recibido elogios internacionales (Dávila, 2016), su efectividad podría cuestionarse al observar las cifras de pobreza.

Además, un programa nacional puede no ser la mejor solución posible, ya que el fenómeno de la pobreza es muy diferente entre las regiones del país. Para ambos casos, pobreza y pobreza extrema, la región norte siempre ha tenido las cifras menores, mientras que la región central y sur siempre han tenido las mayores. En 2018, el estado más rico era Nuevo León, ubicado en la región norte, con solo el 21.1% de la población viviendo por debajo de la línea de pobreza y el 3.1% viviendo por debajo de la línea de pobreza extrema. Para el mismo año, el estado más pobre era Chiapas, en la región sur, con el 78.9% de la población viviendo bajo la línea de pobreza y el 50.7% viviendo bajo la línea de pobreza extrema (CONEVAL, 2018). Estas cifras ilustran la heterogeneidad existente entre los estados mexicanos.

La mayoría de los estudios analizan la pobreza como un fenómeno de un solo nivel, es decir, considerando solo las variables de los hogares o las variables regionales. El enfoque del nivel hogar considera las características sociodemográficas de los hogares y del jefe del hogar (Coulombe & McKay, 1996; Mukherjee & Benson, 2003; Biyase & Zwane, 2017), mientras que el enfoque del nivel regional se centra en factores socioeconómicos y políticos para explicar la pobreza (Rupasingha & Goetz, 2007; Okwi et al., 2007; Olofin et al., 2015). El caso mexicano no ha sido la excepción, y la mayoría de las investigaciones sobre los determinantes de la pobreza en el país se centran en el nivel hogar (Garza-Rodríguez, 2004; Fernández-Ramos et al., 2016; Garza-Rodríguez, 2016), y solo algunos en el nivel regional (Barahona, 2018).

Algunos autores incluyen variables categóricas regionales en sus modelos para estudiar la heterogeneidad regional y su impacto en la pobreza (Mukherjee & Benson, 2003; Garza-Rodríguez, 2016; Biyase & Zwane, 2017). Otros usan técnicas de regresión espacial para este propósito (Rupasingha & Goetz, 2007; Okwi et al., 2007). Aunque estos estudios encuentran que las regiones son heterogéneas, los efectos entre grupos no se analizan debido a las limitaciones econométricas de los modelos. Además, no se considera la interacción entre ambos niveles. Para el caso mexicano, estas limitaciones impiden la plena comprensión del fenómeno de la pobreza dadas las enormes diferencias entre los estados mexicanos.

En los últimos años, varios autores han propuesto el uso de modelos lineales jerárquicos generalizados (HGLM, por sus siglas en inglés) para estudiar los niveles del hogar y regional, así como las interacciones entre estos, simultáneamente (Kim et al., 2010; Bäckman & Ferrarini, 2010; Arpino & Aasve, 2014; Chen & Wang, 2015; Azeem et al., 2016; Kim et al., 2016; Damayanthi, 2017; Ren et al., 2017; Amara & Jemmali, 2018; Bosco & Poggi, 2019). Estos modelos permiten una comprensión más holística de los determinantes de la pobreza en los diferentes niveles, y la interacción entre estos. Hasta donde saben los autores, no existe a la fecha un estudio para el caso mexicano que aplique esta técnica econométrica para estudiar los determinantes de la pobreza y la pobreza extrema.

Dada la importancia del fenómeno de la pobreza en México y la alta heterogeneidad entre los estados mexicanos, este artículo analiza variables a nivel hogar y estatal como determinantes de la pobreza y la pobreza extrema utilizando un modelo logístico multinivel. Las interacciones entre niveles también se consideran en el análisis. Para tal fin, las variables a nivel hogar se obtienen de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, mientras que las variables

estatales se obtienen de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo y de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica.

Las secciones restantes del documento están organizadas de la siguiente manera: la sección dos presenta una revisión relevante de la literatura, la sección tres presenta las fuentes de datos y la metodología utilizada en este análisis, la sección cuatro presenta y explica los resultados obtenidos y la sección seis concluye el análisis con algunas recomendaciones de política.

2. Revisión de literatura

La mayoría de los estudios sobre los determinantes de la pobreza se han centrado principalmente en el análisis de variables en un solo nivel. Algunos miden el efecto de las variables a nivel del hogar o nivel microeconómico, tales como las características del hogar o los atributos sociodemográficos y socioeconómicos del jefe del hogar (Coulombe y McKay, 1996; Mukherjee y Benson, 2003; Garza-Rodríguez, 2004; Fernández -Ramos et al., 2016; Garza-Rodríguez, 2016; Biyase & Zwane, 2017), mientras que otros consideran variables de nivel contextual o nivel macroeconómico, como factores sociopolíticos o condiciones económicas y espaciales de unidades geográficas (Rupasingha & Goetz , 2007; Okwi et al., 2007; Olofin et al., 2015; Barahona, 2018).

Basado en el enfoque del nivel hogar, Coulombe y Mackay (1996) estudian el caso de Mauritania. Utilizando un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) corregido por un término de selectividad, encuentran que la educación del jefe del hogar está positivamente relacionada con el nivel de vida del hogar, mientras que los porcentajes de niños y personas de edad avanzada en el hogar se correlacionan negativamente con este. Si bien este enfoque econométrico explica la heterogeneidad de diferentes grupos socioeconómicos, solo considera las variables a nivel micro y no considera la interacción que las variables del hogar pueden tener con las variables contextuales.

Mukherjee y Benson (2003) y Biyase y Zwane (2017) también encuentran evidencia de una relación positiva entre la educación y el bienestar del hogar para los casos de Malawi y Sudáfrica, respectivamente. Estos autores también incluyen variables categóricas en sus modelos para estudiar el efecto de vivir en una región u otra. Si bien este es un paso más en el análisis de los efectos espaciales, no se consideran las variables a nivel macro.

Para el caso mexicano, Garza-Rodríguez (2004) y Fernández-Ramos et al. (2016) han estudiado variables a nivel micro como la educación, el género y la edad del jefe del hogar, así como el tamaño y ubicación del hogar (rural o urbano), entre otras variables. Ambos estudios indican que la educación y la edad del jefe del hogar, así como el tamaño del hogar, están directamente relacionados con la pobreza. También muestran evidencia del fenómeno de feminización de la pobreza y de que las probabilidades de que un hogar sea pobre aumentan si está ubicado en un área rural. Aunque estos estudios contribuyen a la comprensión de los determinantes de la pobreza en México, no se considera la heterogeneidad no observada entre los estados mexicanos.

Garza-Rodríguez (2016) estudia los determinantes de la pobreza en los estados de la frontera entre México y Estados Unidos, y encuentra resultados similares para las variables de educación del jefe del hogar y del tamaño del hogar. En este modelo, se incluyen variables categóricas para considerar la heterogeneidad de los estados fronterizos mexicanos. Sin embargo, solo se analizan las variables de nivel micro.

Usando el enfoque de nivel contextual, Olofin et al. (2015) estudian factores sociopolíticos en Nigeria como determinantes de la pobreza. Estos autores muestran que el terror político tiene una relación negativa con la pobreza en las variables en su nivel, pero una relación positiva cuando se derivan. También encuentran que la democracia tiene una relación negativa con la pobreza. Sin embargo, las variables a nivel micro no se consideran en este análisis. Del mismo modo, Rupasingha y Goetz (2007) analizan los factores económicos, demográficos, sociales y políticos de los condados de EE. UU. como determinantes de la pobreza. El capital social, la competencia política y la participación laboral femenina se encuentran entre los factores que se relacionan inversamente con la pobreza, mientras que la desigualdad de ingresos y la diversidad étnica se encuentran entre aquellas variables que se relacionan directamente con este fenómeno. Utilizando modelos espaciales, los autores también determinan que los efectos espaciales son significativos para explicar la pobreza. Sin embargo, estos no se exploran en conjunto con las variables a nivel hogar.

Okwi et al. (2007) estudian las relaciones entre variables geográficas y pobreza para el caso de las zonas rurales de Kenia. Su análisis muestra que el tipo de suelo, la elevación y el tipo de uso de la tierra, entre otras variables, son importantes para explicar la pobreza. También a través del uso de modelos de regresión espacial, los autores encuentran que las provincias son bastante

heterogéneas. Por lo tanto, los efectos de las variables contextuales difieren entre regiones, pero, como en el caso anterior, estas diferencias espaciales no se analizan en conjunto con las variables de los hogares.

Para el caso mexicano, Barahona (2018) utiliza el análisis multivariado para estudiar la asociación entre variables socioculturales no ortodoxas y la pobreza. Encuentra que el número de sitios históricos por cada 100,000 habitantes tiene una relación débil con la pobreza, mientras que el número de asesinatos no está claramente relacionado con la pobreza. Su objetivo es contribuir a una comprensión más amplia de la pobreza como fenómeno multidimensional. Sin embargo, no se analiza la heterogeneidad entre los estados mexicanos, ni la interacción de estas variables con características a nivel micro.

Si bien estos estudios contribuyen significativamente a la comprensión de los determinantes de la pobreza a nivel hogar o a nivel contextual, se necesitan otras técnicas para considerar ambos niveles simultáneamente (Chen y Wang, 2015). Amara y Jemmali (2018) señalan que los hogares están relacionados con su contexto, ya que parte de su proceso de decisión puede involucrar las características de su comunidad. Además, estos autores sostienen que el contexto también puede influir en las características del hogar. Así, proponen que los niveles del hogar y contextual son complementarios, y su interacción debe ser considerada para tener una comprensión más amplia de los determinantes de la pobreza.

Para este fin, se pueden utilizar modelos HGLM. Uno de los primeros estudios que aplicó estos modelos al estudio de los determinantes de la pobreza es el de Kim et al. (2010). Estos autores analizan variables a nivel micro y macro simultáneamente entre 13 países y pueden estimar los diferentes efectos de cada nivel. Además, el modelo identifica la heterogeneidad a través y dentro de las diferentes unidades. Esto permite una comprensión más holística de los determinantes de la pobreza. Bäckman y Ferrarini (2010) también aplican un HGLM a 21 países para estudiar las instituciones de política familiar y su relación con la pobreza infantil. Encuentran que las transferencias se relacionan inversamente con el riesgo de pobreza infantil a nivel micro, pero el efecto difiere según el tipo de apoyo para la familia.

Amara y Jemmali (2018) aplican HGLM a factores de nivel familiar y contextual para el caso de los determinantes de la pobreza en Túnez. Con esta metodología, ambos niveles de datos pueden analizarse simultáneamente. Utilizan los datos de 11,281 hogares (nivel 1) anidados en 24 gobernaciones (nivel 2). Para los factores a nivel hogar, Amara y Jemmali (2018) encuentran una

relación positiva y significativa entre la probabilidad de que un hogar sea pobre y el tamaño del hogar, más niños en el hogar y un nivel educativo más bajo del jefe del hogar. En el nivel contextual, encuentran que la tasa de desempleo se asocia positivamente con la pobreza, mientras que la aglomeración industrial y el balance migratorio están inversamente relacionados con las probabilidades de pobreza. En cuanto a la interacción entre niveles, Amara y Jemmali (2018) descubren que la probabilidad de que un hogar sea pobre o extremadamente pobre cuando hay dos personas que perciben ingresos y la familia vive en la región más pobre disminuye en un 5%.

De manera similar, Chen y Wang (2015) usan un modelo HGLM para analizar los determinantes de la pobreza en Taiwán, a nivel hogar y regional. Encuentran que algunos de los factores clásicos del hogar están relacionados con el estatus de pobreza, tales como la edad, el estado civil, la educación y el número de personas con ingresos. También observan relaciones significativas entre el estatus de pobreza y los factores regionales, como la desigualdad económica, el crecimiento económico y las características del mercado laboral. Sin embargo, no se encuentran interacciones significativas entre niveles. No obstante, Chen y Wang (2015) señalan que los riesgos de pobreza varían según las regiones, lo que implica heterogeneidad regional de pobreza en Taiwán. En ese sentido, Kim et al. (2016) aplican un modelo HGLM al caso indio y determinan que los estados representan el 13% de la variación en la pobreza, las aldeas el 12%, los distritos el 4% y las regiones el 3%. Arpino y Aasve (2014) utilizan un modelo multinivel para el caso de las zonas rurales de Vietnam. Analizan la heterogeneidad entre los hogares, las aldeas y las regiones, y enfatizan la importancia del nivel de la aldea en la dinámica para salir de la pobreza.

Otros estudios que hacen análisis similares con HGLM son Azeem et al. (2016) en Pakistán, quienes también incluyen medidas de vulnerabilidad en sus análisis; Ren et al. (2017), que estudian regiones contiguas particularmente afectadas por la pobreza en China; Damayanthi (2017), quien se enfoca en la pobreza urbana en Sri Lanka; y Bosco y Poggi (2019), quienes analizan la persistencia de la pobreza en 26 países de la UE. Para el último estudio, el análisis es dinámico al incluir el tiempo (usando el valor inicial de la pobreza) como nivel 1 del modelo multinivel, mientras que las características individuales son el nivel 2 y las características del país, el nivel 3. Bosco y Poggi (2019) encuentran una fuerte evidencia de un estado verdadero de dependencia en su investigación. También son los primeros autores cuyo análisis incluye el tamaño de la clase media como variable explicativa.

Además, los modelos HGLM también se han utilizado en otras investigaciones relacionadas con la pobreza, como la de Ekbrand y Halleröd (2018), quienes analizan el efecto de la equidad de género en la pobreza infantil en 49 países de bajos y medianos ingresos; y Siorda (2014), quien estudia el efecto de la edad al momento de ingresar a los EE. UU. sobre la probabilidad de estar en pobreza para los latinos de origen mexicano.

No obstante, hasta donde saben los autores de este artículo, no existe un análisis similar para el caso de México. Considerando la heterogeneidad entre las entidades federativas, la aplicación de un HGLM contribuiría significativamente a la comprensión de los determinantes de la pobreza para este caso. Además, poder identificar los diferentes efectos de las variables en ambos niveles, el hogar y el contexto, permitiría mejores recomendaciones para las políticas de erradicación de la pobreza en el país. Con este fin, se aplica un modelo HGLM en esta investigación para el caso mexicano.

3. Datos y metodología

3.1 Datos

Una de las fuentes de datos para esta investigación es la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), edición de 2018, realizada cada dos años por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El objetivo de esta encuesta es proporcionar información estadística sobre los ingresos y gastos de los hogares, como su cantidad y fuente. También proporciona información demográfica y ocupacional sobre el hogar y sus miembros (INEGI, 2018). Una característica notable de esta encuesta es que, desde la edición de 2016, es estadísticamente representativa a nivel nacional y estatal. También divide a los hogares en áreas rurales y urbanas.

El esquema de muestreo de la encuesta tiene un diseño muestral bietápico, estratificado y por conglomerados, asegurando así que cada unidad de vivienda tenga la misma probabilidad de ser seleccionada. En la primera etapa, las unidades primarias de muestreo (UPM) se seleccionan y estratifican según su estado (32 estados) y su área (rural o urbana). En la segunda etapa, se seleccionan las unidades de vivienda de cada PSU (INEGI, 2018).

Otra fuente de datos para este análisis es la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), también realizada por el INEGI desde 2005 de manera mensual. El objetivo de la ENOE es proporcionar información estadística sobre el mercado laboral y las características

ocupacionales de la población de México a nivel nacional, estatal y ciudad (INEGI, 2019). La ENOE sigue el mismo esquema de muestreo que la ENIGH. Por lo tanto, los resultados son estadísticamente representativos a nivel nacional y estatal.

La última fuente utilizada en este estudio es la edición 2018 de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID), realizada también por el INEGI. La ENADID tiene el objetivo de proporcionar datos estadísticos relacionados con la dinámica demográfica, por ejemplo, fecundidad, mortalidad, migración y otras características de la población (INEGI, 2018). Como la ENOE, esta encuesta sigue el mismo diseño muestral que la ENIGH, lo que significa que los resultados son estadísticamente representativos a nivel nacional y estatal.

La estructura jerárquica del esquema de muestreo para las tres encuestas proporciona un marco interesante para analizar los datos. Con representación estadística a nivel nacional y estatal, un modelo HGLM se puede utilizar para analizar los determinantes de la pobreza tanto a nivel hogar como a nivel estatal, así como los efectos de los conglomerados, como se ha hecho en varios países con este tipo de encuestas (Kim et al., 2010; Bäckman & Ferrarini, 2010; Arpino & Aasve, 2014; Chen & Wang, 2015; Azeem et al., 2016; Kim et al., 2016; Ren et al., 2017; Damayanthi, 2017; Amara & Jemali, 2018; Bosco & Poggi, 2019). Para ese propósito, las variables utilizadas en este análisis para el caso mexicano se dividen en características del hogar y características del estado.

La variable dependiente del estudio es una variable dicotómica que indica el estatus de pobreza del hogar, es decir, si los ingresos del hogar están por debajo de la línea de pobreza correspondiente. El CONEVAL es la institución responsable de medir la pobreza en México. El CONEVAL ha establecido dos líneas de pobreza: la línea de pobreza extrema, que es equivalente al valor de una canasta alimentaria básica per cápita por mes; y la línea de pobreza, que es equivalente al valor total de las canastas básica y alimentaria básica per cápita por mes (CONEVAL, 2019). Cada línea de pobreza tiene valores diferentes para las zonas urbanas y rurales.

En este estudio, se desarrollan dos modelos: uno que analiza la pobreza y otro que analiza la pobreza extrema. En el primer modelo, un hogar se considera pobre si el ingreso del jefe del hogar se encuentra por debajo de la línea de pobreza, y no pobre en el caso contrario. En el segundo modelo, un hogar se considera extremadamente pobre si los ingresos del jefe del hogar caen por debajo de la línea de pobreza extrema y no extremadamente pobre en caso contrario. Para ambos

modelos, las líneas de pobreza utilizadas dependen de si el hogar se encuentra en un área urbana o rural.

La selección de las variables explicativas a nivel hogar se basa en lo que se ha hecho en investigaciones anteriores, especialmente para el caso mexicano (Garza-Rodriguez, 2004; Fernandez-Ramos et al., 2016; Garza-Rodriguez, 2016). Estas variables incluyen: género, edad (y edad al cuadrado), educación y ocupación del jefe del hogar, así como el tamaño (medido con escalas de equivalencia), composición y número de personas que perciben ingresos en el hogar. Además, este estudio incluye la variable dicotómica sobre la condición de habla indígena del jefe del hogar. Esto es particularmente importante para el caso de México, ya que la población de habla indígena ha sido sistemáticamente discriminada, lo que resulta en tasas de pobreza más altas entre estas minorías étnicas (González, 2010; Esquivel, 2015). Todas estas variables de nivel micro se obtienen de la ENIGH 2018.

Con respecto a las variables del nivel estatal, su selección también está guiada por la literatura previa (Chen & Wang, 2015; Damayanthi, 2017; Amara & Jemmali, 2018). Estas variables incluyen: tasas de urbanización y desempleo, las proporciones de empleos en los sectores primario y secundario y el saldo migratorio para cada uno de los 32 estados. El modelo que analiza la pobreza también incluye la tasa de pobreza del estado, mientras que el modelo que analiza la pobreza extrema incluye la tasa de pobreza extrema del estado. Estas dos últimas variables también se obtienen de la ENIGH 2018. Las otras variables están disponibles en la ENOE (a excepción de la tasa de urbanización y el balance migratorio) a través de un promedio simple de los últimos dos trimestres de 2018, correspondientes al mismo período en que se obtuvieron los datos de la ENIGH 2018. Las tasas de urbanización y el balance migratorio se obtienen de la ENADID 2018. En la Tabla 1 se presenta un resumen de todas las variables utilizadas.

La muestra nacional final para la ENIGH 2018 incluyó 87,826 viviendas, más 1,312 hogares encontrados dentro de estas unidades, cada uno con un factor de expansión. La tasa de respuesta para 2018 fue del 83.7% (INEGI, 2018). Sin embargo, después del proceso de limpieza de datos, la base final para este estudio comprende 74,641 hogares en los 32 estados mexicanos.

3.2 Metodología

Como se indicó anteriormente, este trabajo de investigación utiliza un modelo HGLM. Más específicamente, el enfoque econométrico utilizado en el estudio es el modelo logístico multinivel,

Tabla 1. Resumen de las variables.			
	Tipo	Media	DE
<i>Variables dependientes (estatus de pobreza)</i>			
<i>Pobre</i>	Dicotómica	0.4095604	0.491756
<i>Extremadamente pobre</i>	Dicotómica	0.1395346	0.3465058
<i>Variables independientes: nivel hogar</i>			
Género del jefe del hogar	Dicotómica	0.2742729	0.4461501
Edad del jefe del hogar	Discreta	49.79892	16.03017
Edad al cuadrado del jefe del hogar	Discreta	2736.895	1713.212
Educación del jefe del hogar (sin instrucción como referencia)	Categórica		
Primaria completa o menos		0.3451	
Secundaria completa o menos		0.3004	
Profesional incompleto o menos		0.1734	
Profesional completo o más		0.1078	
Ocupación del jefe del hogar (empleado como referencia)	Categórica		
Desempleado		0.0122	
Económicamente inactivo		0.1979	
Condición de habla indígena del jefe del hogar (no hablante de lengua indígena como referencia)	Dicotómica	0.0830643	0.2759812
Tamaño del hogar	Continua	3.241756	1.54674
Composición del hogar (1-2 adultos, 0 niños como referencia)	Categórica		
1-2 adultos, 1-2 niños		0.1608	
1-2 adultos, 3+ niños		0.0319	
3+ adultos, 0-1 niño		0.4001	
3+ adultos, 2-3 niños		0.1022	
3+ adultos, 4+ niños		0.0091	
Número de perceptores de ingreso en el hogar	Discreta	2.419193	1.360604
<i>Variables independientes: nivel estatal</i>			
Tasa de urbanización (%)	Continua	76.71299	13.65209
Tasa de pobreza (%)	Continua	44.97623	13.65032
Tasa de pobreza extrema (%)	Continua	14.64159	10.15418
Tasa de desempleo (%)	Continua	3.321954	1.034951
Proporción de trabajos en el sector primario (%)	Continua	13.00446	9.369743
Proporción de trabajos en el sector secundario (%)	Continua	26.34852	7.541159
Balance migratorio (miles)	Continua	-8.958164	76.7596
N (Estados)	32		
N (Hogares)	74,641		

el cual se considera apropiado debido a la estructura jerárquica de los datos. Cuando los individuos, o los hogares (nivel 1), están anidados dentro de grupos o estados (nivel 2), los efectos pueden

variar dentro de los grupos, pero también entre ellos, es decir, los estados son heterogéneos. Este modelo permite el análisis de ambas variaciones (Sommet y Morselli, 2017). El uso de una regresión logística simple no sería adecuado, debido al hecho de que, dado que las observaciones están agrupadas, son interdependientes, violando un supuesto importante de los modelos lineales: la independencia de los residuos (Bressoux, 2010 citado en Sommet & Morselli, 2017).

El modelo logístico multinivel predice el logaritmo de la razón de momios de que el hogar i anidado en el estado j sea pobre o extremadamente pobre, es decir, que la variable dicotómica dependiente y_{ij} sea igual a 1. Para analizar los diferentes efectos de grupo, se construye un modelo nulo o vacío como primer paso (Sommet y Morselli, 2017). Este modelo vacío no incluye ninguna variable predictiva y se puede definir como:

$$\log\left(\frac{P_{ij}}{1-P_{ij}}\right) = \text{logit}(y_{ij}) = \beta_{00} + u_{0j} \quad (1)$$

donde P_{ij} es la probabilidad de que el hogar i en la región j sea pobre o extremadamente pobre, β_{00} es el intercepto fijo, y u_{0j} es la desviación de cada intercepto de cada grupo del intercepto fijo: el residuo del nivel 2 (Sommet y Morselli, 2017).

En este modelo, dado que no hay predictores, el intercepto fijo corresponde a la media de el logaritmo de la razón de momios de todas las observaciones, independientemente de los efectos de grupos, mientras que el residuo del nivel 2 corresponde a la desviación del logaritmo de la razón de momios de grupos específicos del intercepto fijo. Esta es la variable que captura los efectos entre grupos. Cuanto mayor sea la varianza de este residuo del nivel 2 ($\sigma_{u_0}^2$) (varianza de intercepto aleatorio), mayores son las diferencias del logaritmo de la razón de momios entre los grupos (Sommet y Morselli, 2017).

Un elemento importante del análisis en el modelo nulo es el coeficiente de correlación intraclase (CCI), que mide la proporción de la varianza de intercepto aleatorio de la varianza total (Sommet y Morselli, 2017; Amara y Jemmali, 2018). El CCI se define entonces como:

$$\text{CCI} = \frac{\sigma_{u_0}^2}{\sigma_{u_0}^2 + (\pi^2/3)} \quad (2)$$

donde $(\pi^2/3)$ corresponde a la varianza de nivel 1 en la distribución logística estándar (Sommet y Morselli, 2017; Amara y Jemmali, 2018). Un CCI significativo indica que un cierto porcentaje de la variación en el modelo es atribuible a grupos del nivel 2, lo que justifica el uso de un enfoque multinivel.

Como segundo paso, las variables predictoras de nivel 1 y nivel 2 se pueden incluir en el modelo para analizar la manera en que sus efectos difieren de un grupo a otro. También se pueden incluir efectos de interacción entre niveles. El modelo se puede definir como:

$$\log\left(\frac{P_{ij}}{1-P_{ij}}\right) = \text{logit}(y_{ij}) = \beta_{00} + \sum_{g=1}^G \beta_{g0} X_{gij} + \sum_{q=1}^Q \beta_{0q} Z_{qj} + \sum_{g=1}^G \sum_{q=1}^Q \beta_{gq} X_{gij} Z_{qj} + \sum_{g=1}^G u_{gj} X_{gij} + u_{0j} \quad (3)$$

donde X_{gij} es el vector de g variables explicativas de nivel 1; Z_{qj} es un vector de q variables explicativas de nivel 2; β_{g0} y β_{0q} son vectores de los coeficientes de las variables del hogar y del estado, respectivamente; β_{gq} es el vector de los coeficientes de los efectos de interacción entre niveles; y u_{gj} es un vector de los residuos de nivel 2 asociados a cada variable de nivel 1 (Chen y Wang, 2015).

En este modelo, β_{g0} y β_{0q} corresponden a la pendiente fija, que es el efecto medio de cada variable de nivel 1 y nivel 2, mientras que u_{gj} captura las diferencias entre grupos de los efectos de las variables de nivel 1. Esta última variable corresponde a la desviación de la pendiente (para cada variable de nivel 1) de los grupos específicos de la pendiente fija. Al igual que con la varianza de intercepto aleatorio, cuanto mayor sea la varianza de estos residuos (varianza de pendiente aleatoria), mayores serán las diferencias de los efectos de las variables de nivel 1 de un grupo a otro (Sommet y Morselli, 2017). Sin embargo, se puede suponer que estos residuos de nivel 2 son iguales a 0, es decir, que las pendientes aleatorias son las mismas que las pendientes fijas para las variables de nivel 1. El modelo se convierte entonces en un modelo de componentes de varianza (Amara y Jemmali, 2018).

4. Resultados

4.1 Resultados del modelo vacío

Como se estableció anteriormente, un modelo nulo o vacío se construye como un primer paso para el análisis. El modelo 1 corresponde al modelo vacío para la pobreza, y el modelo 2 es el modelo vacío para la pobreza extrema. En estos, no se incluyen variables predictoras para apreciar las diferencias entre estados en las probabilidades de un hogar de ser pobre o extremadamente pobre. Los resultados de ambos modelos se muestran en la Tabla 2.

Los resultados muestran que los efectos fijos (interceptos) para ambos modelos son significativos a un nivel de confianza del 99%. Esto arroja una probabilidad del 41.9% para un

Parámetros	Pobreza	Pobreza extrema
	Modelo 1	Modelo 2
Intercepto (β_{00})	-0.32639928***	-1.929199***
Error estándar	0.105745	0.1297589
σ_{u0}^2	0.355826***	0.53422487***
Error estándar	0.0894605	0.1347778
Razón de momios = $\exp(\beta_{00})$	0.721517***	0.1452646***
Probabilidad (P_{ij})	0.41911698	0.12683933
Coefficiente de correlación intraclase (CCI)	0.0976017***	0.1396998***
Prueba de razón de verosimilitud	5727.65***	4651.84***

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

típico hogar mexicano de ser pobre y del 12.7% de ser extremadamente pobre. Además, la varianza del residuo del nivel 2 (σ_{u0}^2) es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99% para ambos modelos, lo que significa que, de hecho, existen efectos de grupo al explicar la pobreza y la pobreza extrema. Dado que esta variación es más alta para el modelo 2, se puede inferir que existen mayores diferencias entre los estados con respecto a la pobreza extrema que con respecto a la pobreza.

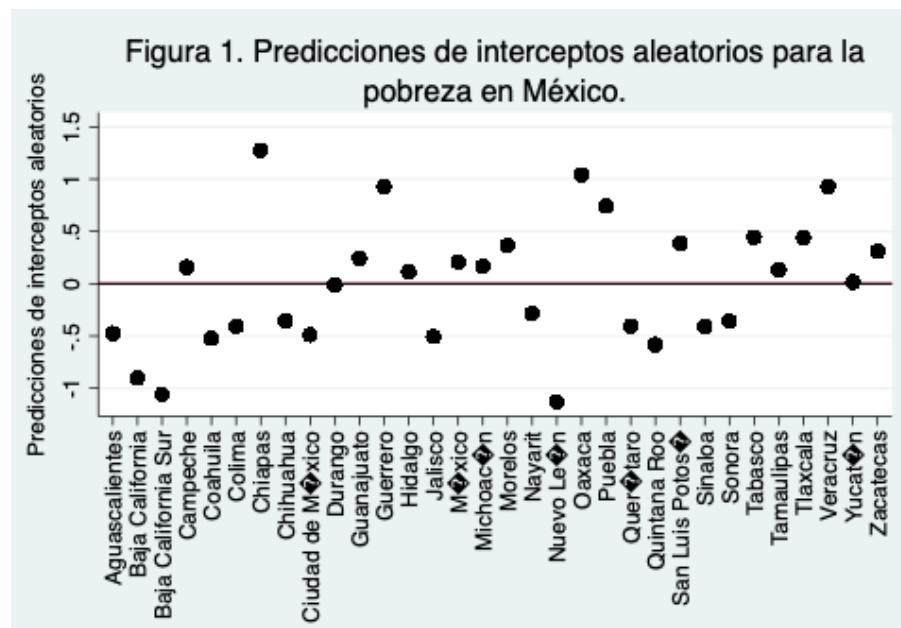
Esto puede confirmarse analizando el CCI de los modelos, ambos estadísticamente significativos al nivel de confianza del 99%. El CCI indica que, para el caso de la pobreza, el 9.8% de la variación en la probabilidad de que un hogar sea pobre se debe a diferencias entre estados. Para el caso de la pobreza extrema, el 14.0% de la variabilidad en la probabilidad de que un hogar sea extremadamente pobre se explica por las diferencias entre estados. Estos resultados se pueden comparar con el CCI que otros autores encuentran en sus modelos de pobreza para otros países. Por ejemplo, Amara y Jemmali (2018) encuentran un CCI del 13,4% para las regiones en el caso de la pobreza y del 23,6% para el caso de la pobreza extrema en Túnez, mientras que Chen y Wang (2015) encuentran un CCI para el nivel regional del 12,9% para la pobreza general en Taiwán. Otros hallazgos en la literatura son un CCI de 24.42% para el nivel de las comunidades en Vietnam (Aasve & Arpino, 2007), 2.93% a nivel país en la UE (Bosco & Poggi, 2019), 12.4% a nivel de distrito en Sri Lanka (Damayanthi, 2017), 13% a nivel estatal en India (Kim et al., 2016), y 32% a nivel de regiones afectadas por la pobreza en China (Ren et al., 2017).

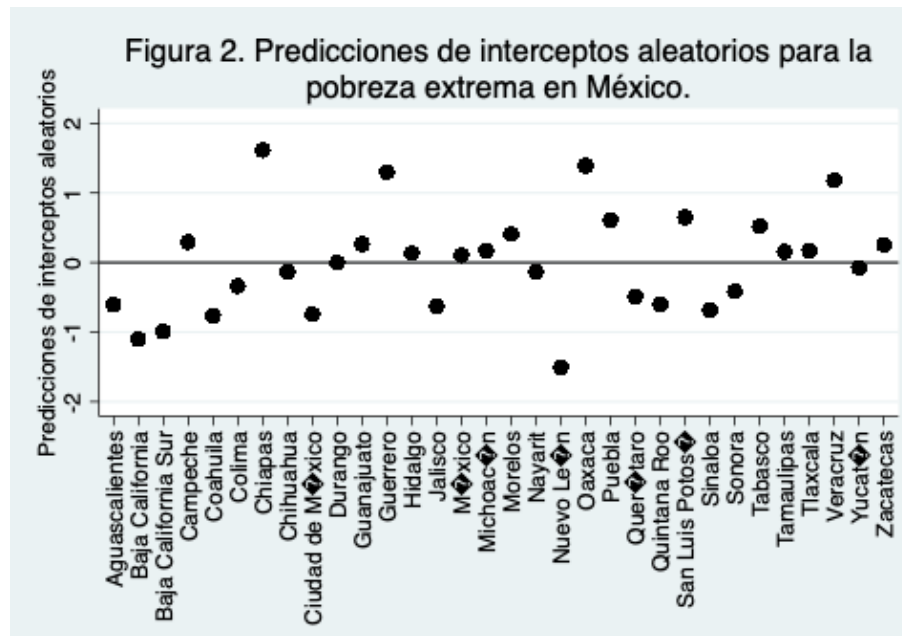
Todos estos estudios sugieren la necesidad de técnicas multinivel dados los CCI significativos encontrados en los modelos nulos. En ambos modelos del presente análisis, el CCI es significativo y similar en magnitud a varios otros estudios, lo que indica que un modelo multinivel es apropiado para los datos. Además, las pruebas de razón de verosimilitud para ambos modelos también son significativas a un nivel de confianza del 99%, lo que sugiere que un modelo logístico multinivel es más adecuado que un modelo logístico simple.

Para analizar más a fondo las diferencias entre estados en la incidencia de la pobreza y la pobreza extrema en los hogares mexicanos, la Figura 1 y la Figura 2 presentan las predicciones de interceptos aleatorios en el caso de la pobreza y la pobreza extrema, respectivamente, para los 32 estados mexicanos.

Las disparidades en los logaritmos de la razón de momios de la pobreza y la pobreza extrema entre los estados mexicanos son claramente visibles. Para el caso de la pobreza, los estados con mayores logaritmos de la razón de momios son Chiapas (1.276), Oaxaca (1.041), Veracruz (0.931), Guerrero (0.928) y Puebla (0.743), mientras que los estados con los logaritmos de la razón de momios más bajos son Nuevo León (-1.131), Baja California Sur (-1.059), Baja California (-0.900), Quintana Roo (-0.583) y Coahuila (-0.523). Los estados más pobres se encuentran en las regiones centro y sur del país, que han sido las más pobres por muchos años en México.

Los estados más ricos se encuentran principalmente en la región norte del país, que ha sido la más rica en las últimas décadas. La excepción es el estado sureño de Quintana Roo. Este





resultado positivo para el caso de Quintana Roo no es sorprendente. Según la Secretaría de Turismo de México (SECTUR) (2019), el aeropuerto de la ciudad de Cancún, en Quintana Roo, recibe la mayor cantidad de visitantes internacionales en todo el país, y los puertos de Cozumel y Majahual, ambos en Quintana Roo, reciben la mayor cantidad de pasajeros de cruceros. Además, la tasa de ocupación del estado ha sido más alta que la tasa de ocupación nacional en al menos un 10% en la última década (SECTUR, 2019). Esto ilustra la importancia de la actividad turística en Quintana Roo. Garza-Rodríguez (2019) encuentra relaciones inversas a largo y corto plazo entre el turismo internacional y la pobreza para el caso mexicano. Por lo tanto, no es sorprendente que Quintana Roo, un estado con gran actividad turística internacional, sea uno de los estados más ricos de México, a pesar de estar ubicado en la región más pobre del país.

Para el caso de la pobreza extrema, los estados con los mayores logaritmos de la razón de momios son Chiapas (1.613), Oaxaca (1.391), Guerrero (1.301), Veracruz (1.178) y San Luis Potosí (0.649), mientras que los estados con los menores logaritmos de la razón de momios son Nuevo León (-1.502), Baja California (-1.104), Baja California Sur (-0.995), Coahuila (-0.764) y Ciudad de México (-0.745). Una vez más, la mayoría de los estados más pobres se encuentran en las regiones sur y centro del país, excepto San Luis Potosí, que se encuentra en la región norte. Además, los estados más ricos se encuentran en la región norte, a excepción de la Ciudad de México, que se encuentra en la región central. Estos dos casos diferentes, San Luis Potosí y Ciudad de México, ilustran que existen disparidades en la pobreza extrema incluso dentro de las regiones,

es decir, fuertes diferencias entre los estados, lo que se refleja en un CCI más alto en el modelo de pobreza extrema que para el caso del modelo de pobreza.

La variabilidad observada en la Figura 1 y la Figura 2 ilustra la presencia de efectos aleatorios y justifica aún más la aplicación de una técnica multinivel para el análisis de la pobreza y la pobreza extrema para el caso mexicano. Por lo tanto, el análisis continúa agregando variables del nivel hogar al modelo 1 y al modelo 2.

4.2 Resultados del modelo de efectos fijos con variables del hogar

El modelo 3 y el modelo 4 son los modelos de pobreza y pobreza extrema, respectivamente, con variables del hogar. Los resultados para ambos modelos se muestran en la Tabla 3. Como se puede ver, la mayoría de las variables son significativas a un nivel de confianza del 99% para ambos modelos y tienen los signos teóricamente esperados. Los efectos fijos muestran que la probabilidad de que un hogar sea pobre aumenta en un 3.4% si el jefe del hogar es una mujer, con un nivel de confianza del 90%. Esto está en línea con los hallazgos de otros estudios para países en desarrollo, como los de Chen y Wang (2015), Azeem et al. (2016), Biyase y Zwane (2017), Damyanthi (2017) y Amara y Jemmali (2018). Todos estos autores encuentran evidencia del fenómeno de feminización de la pobreza. Además, para el caso mexicano, Garza-Rodríguez (2004), Fernández-Ramos et al. (2016), y Garza-Rodríguez (2016) también reportan evidencia de este fenómeno. Sin embargo, en el caso de la pobreza extrema, los hogares encabezados por mujeres tienen una disminución del 9.1% en la probabilidad de estar en pobreza extrema, con un nivel de confianza del 99%. Esto puede deberse al hecho de que las mujeres desempeñan un papel importante en la distribución de los recursos dentro del hogar, prestando especial interés a las necesidades de los niños (Ekbrand & Halleröd, 2018). Por lo tanto, el programa de transferencias monetarias condicionadas más importante de México hasta 2018 entregó las transferencias principalmente a mujeres de hogares que viven bajo la línea de pobreza extrema (Dávila, 2016), implicando un mayor nivel de ingreso para estos hogares.

La edad del jefe de hogar y su cuadrado son significativos a un nivel de confianza del 99% para el modelo 3, y a un nivel de confianza del 95% para el modelo 4. Para ambos modelos, el parámetro de edad tiene un signo negativo y su cuadrado, un signo positivo. La relación inversa entre la pobreza y la edad del jefe del hogar indica que la productividad aumenta con la edad, lo que aumenta los ingresos y, por lo tanto, reduce la probabilidad de caer en la pobreza o en la

Tabla 3. Resultados de los modelos de efectos fijos con variables del hogar.

Variables explicativas	Pobreza		Pobreza extrema	
	Modelo 3	Razón de momios (RM) para el modelo 3	Modelo 4	Razón de momios (RM) para el modelo 4
Intercepto	0.3839524***	(1.468076)	-1.313873***	(0.2687769)
Nivel Hogar				
Género del jefe del hogar	0.0337517*	(1.034328)	-0.0870736***	(0.9166096)
Edad del jefe del hogar	-0.0223598***	(0.9778883)	-0.0098951**	(0.9901537)
Edad al cuadrado del jefe del hogar	0.0001976***	(1.000198)	0.0001012**	(1.000101)
Educación del jefe del hogar (sin instrucción como referencia)				
Primaria completa o menos	-0.4307866***	(0.6499976)	-0.4284219***	(0.6515365)
Secundaria completa o menos	-0.8738447***	(0.4173439)	-0.9289921***	(0.3949516)
Profesional incompleto o menos	-1.48488***	(0.2265294)	-1.516919***	(0.2193867)
Profesional completo o más	-2.691959***	(0.0677481)	-2.629435***	(0.0721192)
Ocupación del jefe del hogar (empleado como referencia)				
Desempleado	0.9199213***	(2.509093)	1.284773***	(3.613846)
Económicamente inactivo	0.1821052***	(1.19974)	0.2699189***	(1.309858)
Condición de habla indígena del jefe del hogar (no hablante de lengua indígena como referencia)	0.6579466***	(1.930823)	0.98051***	(2.665815)
Tamaño del hogar	0.2918263***	(1.33887)	0.148856***	(1.160506)
Composición del hogar (1-2 adultos, 0 niños como referencia)				
1-2 adultos, 1-2 niños	0.7018761***	(2.017534)	0.6368896***	(1.890591)
1-2 adultos, 3+ niños	1.553164***	(4.726399)	1.521743***	(4.580201)
3+ adultos, 0-1 niño	0.3267292***	(1.386426)	0.2297282***	(1.258258)
3+ adultos, 2-3 niños	0.9251124***	(2.522152)	0.8767277***	(2.403023)
3+ adultos, 4+ niños	1.048863***	(2.854405)	1.348872***	(3.853077)
Número de perceptores de ingreso en el hogar	-0.292416***	(0.746458)	-0.2639934***	(0.7679786)
σ_{u0}^2	0.368613***		0.4838775***	
Error estándar	0.0928005		0.1223442	
Prueba de razón de verosimilitud	4905.19***		3558.09***	
CCI	0.1007557***		0.1282221***	

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

pobreza extrema. Esta relación también se ha encontrado en otros estudios para el caso mexicano (Garza-Rodríguez, 2004; Fernández-Ramos et al., 2016; Garza-Rodríguez, 2016).

El resto de las variables son estadísticamente significativas a un nivel de confianza del 99% para ambos modelos y tienen los signos esperados según la teoría y la literatura previa. Un mayor nivel educativo del jefe del hogar disminuye la probabilidad de que el hogar sea pobre o extremadamente pobre. Como se esperaba, un hogar cuyo jefe está desempleado tiene una mayor probabilidad de ser pobre que un hogar cuyo jefe está empleado. Para el caso de los hogares cuyo jefe es económicamente inactivo, la probabilidad de estar en la pobreza es 20% mayor que para un hogar cuyo jefe está empleado (30.99% más en el caso de la pobreza extrema).

Como se mencionó previamente, la población de habla indígena en México ha sufrido discriminación durante muchos años, lo que resulta en tasas de pobreza más altas (González, 2010; Esquivel, 2015). Esto puede confirmarse en ambos modelos, ya que esta variable de la condición de habla indígena se relaciona directamente con la probabilidad de sufrir pobreza y pobreza extrema. Además, el efecto es mayor en esta última: un hogar cuyo jefe habla una lengua indígena tiene un 167% más de probabilidad de ser extremadamente pobre. Esto indica que se deben hacer más esfuerzos en los programas de inclusión social de México para mitigar este efecto de discriminación en el bienestar de la población indígena.

El tamaño del hogar se relaciona directamente con la pobreza en ambos modelos. Por lo tanto, todas las categorías de la composición del hogar tienen un signo positivo, ya que cada una aumenta el número de miembros en un hogar. Sin embargo, para ambos modelos, los mayores efectos se observan en las categorías que incluyen 3 o más niños, independientemente de la cantidad de adultos. Por ejemplo, un hogar con 1 o 2 adultos, pero 3 o más niños tiene un 373% más de probabilidad de ser pobre que la categoría de referencia, mientras que un hogar con 3 o más adultos y 2 o 3 niños tiene solo un 152% más de probabilidad de ser pobre que la categoría de referencia. El número de perceptores de ingreso en el hogar se relaciona inversamente con la pobreza en ambos modelos. Estos hallazgos están en línea con los de Amara y Jemmali (2018), quienes también informan los mismos efectos del tamaño del hogar, la composición y el número de perceptores de ingreso en la pobreza y la pobreza extrema para el caso tunecino. Otros autores que encuentran resultados similares son Chen y Wang (2015) para el caso taiwanés, y Garza-Rodríguez (2004), Fernández-Ramos et al. (2016) y Garza-Rodríguez (2016) para el caso mexicano.

La varianza del residuo del nivel 2 es significativa a un nivel de confianza del 99% para ambos modelos, lo que indica que existe una variabilidad entre estados incluso cuando se tienen en cuenta las variables a nivel hogar. Las pruebas de razón de verosimilitud son significativas a un nivel de confianza del 99% y sugieren que la técnica multinivel es más apropiada que una simple regresión logística. Por lo tanto, como siguiente paso, las variables a nivel de estado se incluyen en los modelos.

4.3 Resultados del modelo de efectos fijos con variables del hogar y del estado

El modelo 5 y el modelo 6 corresponden al modelo 3 y al modelo 4, respectivamente, que ahora incluyen las variables a nivel estatal. Los resultados se muestran en la Tabla 4. Como se puede observar, todas las variables a nivel de hogar conservan su signo y nivel de significancia. Su magnitud sigue siendo casi la misma que en los modelos anteriores. Para el caso del modelo 5, la tasa de pobreza es significativa a un nivel de confianza del 99% y tiene un signo positivo, aumentando la probabilidad de un hogar de ser pobre en un 4% por cada punto porcentual adicional en la tasa de pobreza. Esto puede ser evidencia de la teoría O-Ring de Kremer (Kremer, 1993) y es importante para explicar los efectos de los grupos. La tasa de desempleo es significativa para el modelo 5 con un nivel de confianza del 95% y también tiene una relación directa con las probabilidades de pobreza. Esto no es sorprendente teniendo en cuenta que estar desempleado también está directamente relacionado con la pobreza. El balance migratorio es significativo a un nivel de confianza del 90% para el modelo 5, y se relaciona inversamente con la pobreza, si bien el efecto no es muy fuerte. Por cada mil migrantes netos en el estado, la probabilidad de que un hogar sea pobre disminuye solo en un 0.06%.

Para el modelo 6, solo la tasa de pobreza extrema es significativa para explicar la pobreza extrema (con un nivel de confianza del 99%). Esto puede ser evidencia de efectos de agrupamiento aún mayores para el caso de la pobreza extrema. Esto también se refleja en los CCI para ambos modelos. Aunque ambos disminuyen significativamente después de controlar las variables de ambos niveles, el CCI para el modelo 6 (1.8%) sigue siendo significativamente más alto que el CCI para el modelo 5 (0.3%). Sin embargo, para ambos modelos, la varianza del residuo del nivel 2 y las pruebas de la razón de verosimilitud son significativas a un nivel de confianza del 99%, lo que significa que este enfoque es más apropiado que una simple regresión logística. Como paso final, se incluyen los efectos de interacción entre niveles en los modelos 5 y 6.

Tabla 4. Resultados de los modelos de efectos fijos con variables del hogar y del estado.

Variables explicativas	Pobreza		Pobreza extrema	
	Modelo 5	Razón de momios (RM) para el modelo 5	Modelo 6	Razón de momios (RM) para el modelo 6
Intercepto	-1.849567***	(0.1573052)	-2.581784***	(0.0756389)
Nivel Hogar				
Género del jefe del hogar	0.0338119*	(1.03439)	-0.0865621***	(0.9170786)
Edad del jefe del hogar	-0.0222743***	(0.977972)	-0.0098609**	(0.9901876)
Edad al cuadrado del jefe del hogar	0.0001974***	(1.000197)	0.0001012**	(1.000101)
Educación del jefe del hogar (sin instrucción como referencia)				
Primaria completa o menos	-0.429632***	(0.6507486)	-0.4275758***	(0.652088)
Secundaria completa o menos	-0.8706848***	(0.4186648)	-0.9268772***	(0.3957878)
Profesional incompleto o menos	-1.480581***	(0.2275055)	-1.514977***	(0.2198132)
Profesional completo o más	-2.689137***	(0.0679395)	-2.629153***	(0.0721395)
Ocupación del jefe del hogar (empleado como referencia)				
Desempleado	0.9213169***	(2.512597)	1.286107***	(3.618672)
Económicamente inactivo	0.1828823***	(1.200673)	0.2707918***	(1.311002)
Condición de habla indígena del jefe del hogar (no hablante de lengua indígena como referencia)	0.6497819***	(1.915123)	0.9757335***	(2.653113)
Tamaño del hogar	0.2908362***	(1.337545)	0.1491757***	(1.160877)
Composición del hogar (1-2 adultos, 0 niños como referencia)				
1-2 adultos, 1-2 niños	0.7023167***	(2.018423)	0.6367587***	(1.890344)
1-2 adultos, 3+ niños	1.553284***	(4.726966)	1.520843***	(4.57608)
3+ adultos, 0-1 niño	0.3268717***	(1.386624)	0.229711***	(1.258236)
3+ adultos, 2-3 niños	0.9254233***	(2.522936)	0.8764555***	(2.402369)
3+ adultos, 4+ niños	1.050649***	(2.859506)	1.348055***	(3.849931)
Número de perceptores de ingreso en el hogar	-0.291472***	(0.7471629)	-0.2644353***	(0.7676393)
Nivel estatal				
Tasa de urbanización (%)	0.0008799	(1.00088)	-0.0028005	(0.9972034)
Tasa de pobreza (%)	0.0404064***	(1.041234)		
Tasa de pobreza extrema (%)			0.0443847***	(1.045384)
Tasa de desempleo (%)	0.0521091**	(1.053491)	0.0730534	(1.075788)
Proporción de trabajos en el sector primario (%)	0.0049888	(1.005001)	0.0162832	(1.016417)
Proporción de trabajos en el sector secundario (%)	0.0011665	(1.001167)	0.0114397	(1.011505)
Balance migratorio (miles)	-0.0005891*	(0.9994111)	-0.0012376	(0.9987632)
σ_{u0}^2	0.0112167***		0.0595807***	
Error estándar	0.0033823		0.0162128	
Prueba de razón de verosimilitud	102.27***		335.05***	
CCI	0.0033979***		0.0177882***	

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

4.4 Resultados del modelo con variables de ambos niveles y efectos de interacción entre niveles

El modelo 7 y el modelo 8 corresponden al modelo 5 y al modelo 6, respectivamente, con una interacción entre ambos niveles de la tasa de pobreza (para el modelo 7) o tasa de pobreza extrema (para el modelo 8) y el nivel educativo del jefe de hogar. Los resultados se muestran en la Tabla 5. En comparación con los modelos 5 y 6, las variables del hogar y del estado mantienen sus signos y tienen fluctuaciones menores en su magnitud. También mantienen sus niveles de significancia, excepto el género del jefe de hogar para el modelo 7, que se vuelve estadísticamente no significativo.

Para el modelo 7, solo dos coeficientes de interacción son estadísticamente significativos (con un nivel de confianza del 99%), correspondientes a las dos últimas categorías del nivel educativo.

Para el modelo 8, solo dos interacciones son significativas también. La interacción de la categoría correspondiente a educación primaria completa o menos tiene un nivel de confianza del 90%, y la interacción de la categoría educación secundaria completa o menos es significativa a un nivel de confianza del 99%.

Para ambos modelos, la varianza del residuo del nivel 2 sigue siendo significativa a un nivel de confianza del 99% y sigue siendo casi la misma que en los modelos 5 y 6. Además, los CCI también son significativos a un nivel de confianza del 99% y permanecen prácticamente sin cambios: 0.33% para el modelo 7 y 1.7% para el modelo 8. Finalmente, las pruebas de razón de verosimilitud también son significativas a un nivel de confianza del 99%, lo que indica que esta técnica es más adecuada que una simple regresión logística.

5. Conclusiones y recomendaciones de política

Después de analizar los modelos 1 a 8, es justo decir que el modelo logístico multinivel utilizado en este estudio es apropiado para los datos. En los ocho modelos, la varianza del residuo del nivel 2 es significativa a un nivel de confianza del 99%, al igual que el CCI. Además, las predicciones de interceptos aleatorios de los modelos 1 y 2 muestran cuán diferentes son las probabilidades de pobreza y pobreza extrema entre los 32 estados mexicanos, lo que justifica el uso de esta técnica econométrica.

Tabla 5. Resultados de modelos de efectos fijos con variables de ambos niveles y efectos de interacción entre niveles.				
Variables explicativas	Pobreza		Pobreza extrema	
	Modelo 7	Razón de momios (RM) para el modelo 7	Modelo 8	Razón de momios (RM) para el modelo 8
Intercepto	-2.085573***	(0.1242359)	-2.477811***	(0.0839268)
Nivel Hogar				
Género del jefe del hogar	0.032492	(1.033026)	-0.0847889***	(0.9187062)
Edad del jefe del hogar	-0.0222235***	(0.9780217)	-0.00981**	(0.9902379)
Edad al cuadrado del jefe del hogar	0.0001966***	(1.000197)	0.0001006**	(1.000101)
Educación del jefe del hogar (sin instrucción como referencia)				
Primaria completa o menos	-0.2431218**	(0.784176)	-0.5481184***	(0.5780364)
Secundaria completa o menos	-0.7176783***	(0.4878837)	-1.149043***	(0.3169401)
Profesional incompleto o menos	-1.075014***	(0.3412931)	-1.633325***	(0.1952792)
Profesional completo o más	-2.184249***	(0.1125622)	-2.573367***	(0.0762783)
Ocupación del jefe del hogar (empleado como referencia)				
Desempleado	0.9207408***	(2.51115)	1.284893***	(3.614283)
Económicamente inactivo	0.1873038***	(1.205994)	0.2664155***	(1.305277)
Condición de habla indígena del jefe del hogar (no hablante de lengua indígena como referencia)	0.6477995***	(1.91133)	0.9783806***	(2.660145)
Tamaño del hogar	0.29134***	(1.338219)	0.1502218***	(1.162092)
Composición del hogar (1-2 adultos, 0 niños como referencia)				
1-2 adultos, 1-2 niños	0.7024639***	(2.018721)	0.6354986***	(1.887963)
1-2 adultos, 3+ niños	1.549358***	(4.708446)	1.523201***	(4.586887)
3+ adultos, 0-1 niño	0.3270649***	(1.386891)	0.2308556***	(1.259677)
3+ adultos, 2-3 niños	0.9249437***	(2.521726)	0.8775074***	(2.404898)
3+ adultos, 4+ niños	1.048719***	(2.853993)	1.347531***	(3.847912)
Número de perceptores de ingreso en el hogar	-0.2919203***	(0.7468281)	-0.266182***	(0.7662997)
Nivel estatal				
Tasa de urbanización (%)	0.0010001	(1.001001)	-0.0026127	(0.9973907)
Tasa de pobreza (%)	0.0449641***	(1.04599)		
Tasa de pobreza extrema (%)			0.0386093***	(1.039364)
Tasa de desempleo (%)	0.052953**	(1.05438)	0.0737267	(1.076513)
Proporción de trabajos en el sector primario (%)	0.005293	(1.005307)	0.0163583	(1.016493)
Proporción de trabajos en el sector secundario (%)	0.0012494	(1.00125)	0.0115772	(1.011644)
Balance migratorio (miles)	-0.0005702	(0.9994299)	-0.001236	(0.9987647)
Efectos de interacción entre niveles				
Primaria completa o menos X tasa de pobreza/pobreza extrema	-0.0038967	(0.9961109)	0.0055818*	(1.005597)
Secundaria completa o menos X tasa de pobreza/pobreza extrema	-0.0031353	(0.9968696)	0.0112291***	(1.011292)
Profesional incompleto o menos X tasa de pobreza/pobreza extrema	-0.0086806***	(0.991357)	0.005404	(1.005419)

Tabla 5. Continúa				
VARIABLES EXPLICATIVAS	Pobreza		Pobreza extrema	
	Modelo 7	Razón de momios (RM) para el modelo 7	Modelo 8	Razón de momios (RM) para el modelo 8
Profesional completo o más X tasa de pobreza/pobreza extrema	-0.0104489***	(0.9896055)	-0.0033802	(0.9966255)
σ_{u0}^2	0.0109617***		0.0582755***	
Error estándar	0.003319		0.0158855	
Prueba de razón de verosimilitud	99.41***		325.82***	
CCI	0.0033209***		0.0174053***	
* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$				

Considerando las variables a nivel hogar, es notable que el nivel educativo del jefe del hogar tiene uno de los mayores impactos en la reducción de la probabilidad tanto para la pobreza como para la pobreza extrema, particularmente la educación profesional completa o superior. También vale la pena señalar que el desempleo del jefe de hogar tiene un impacto positivo importante en la probabilidad de que los hogares sean pobres o extremadamente pobres, mientras que el número de personas que perciben ingresos afecta negativamente a esta probabilidad. Estos hallazgos sugieren que es necesario hacer un fuerte énfasis en estos dos aspectos, educación y empleo, en las políticas públicas del país y sus programas sociales.

Vale la pena señalar que hablar una lengua indígena tiene un impacto positivo considerable en las probabilidades de pobreza y pobreza extrema. Esto puede indicar la discriminación existente hacia esta minoría étnica en México y, por lo tanto, que se requieren más esfuerzos en las políticas gubernamentales para garantizar que la condición de pobreza no esté definida por el origen étnico.

Además, se encuentra que el tamaño del hogar aumenta las probabilidades de pobreza y pobreza extrema, y el efecto es mayor para los hogares con más niños.

Por lo que se refiere a las variables estatales, se puede decir que las tasas de pobreza y pobreza extrema impactan significativamente la probabilidad de pobreza y pobreza extrema, lo que es evidencia de importantes efectos de agrupamiento. Además, para el caso de la pobreza, la tasa de desempleo también tiene una relación positiva con la probabilidad de pobreza. Esto sugiere que los gobiernos locales deberían hacer mejores esfuerzos para abordar los problemas de

educación y empleo que ayudarían a las familias a salir de la pobreza y reducir los efectos de grupo y el círculo vicioso de la pobreza.

Al considerar las interacciones, está claro que la tasa de pobreza del estado tiene un impacto menor cuando el jefe de familia tiene altos niveles de educación. Sin embargo, la educación conlleva altos costos de oportunidad, especialmente para familias extremadamente pobres. Por lo tanto, la política social debe ser consciente de estos efectos de interacción, a fin de proporcionar incentivos adecuados y apoyar a los hogares extremadamente pobres para alcanzar niveles educativos más altos.

Finalmente, es importante recordar que los gobiernos locales mexicanos tienen cierta autonomía y, por lo tanto, pueden aplicar políticas más ajustadas a las características particulares de sus estados. Con el análisis realizado en esta investigación, se enfatiza la necesidad de políticas públicas locales. Si bien los programas nacionales pueden implementarse para abordar los efectos generales de los determinantes de la pobreza en el país, dada la heterogeneidad entre los estados, las diferencias y características de cada uno deben considerarse para crear programas locales que complementen las políticas nacionales. Esto permitiría una acción más eficiente para la erradicación de la pobreza y la pobreza extrema en México.

6. Referencias

- Amara, M. & Jemmali, H. (2017). Household and Contextual Indicators of Poverty in Tunisia: A Multilevel Analysis. *Social Indicators Research*, 137(1), 113-138.
- Arpino, B. & Aassve, A. (2014). The role of villages in households' poverty exit: evidence from a multilevel model for rural Vietnam. *Quality & Quantity*, 48(4), 2175-2189.
- Azeem, M., Muger, A. & Schilizzi, S. (2016). Poverty and vulnerability in the Punjab, Pakistan: A multilevel analysis. *Journal of Asian Economics*, 44, 57-72.
- Bäckman, O. & Ferrarini, T. (2010). Combating Child Poverty? A Multilevel Assessment of Family Policy Institutions and Child Poverty in 21 Old and New Welfare States. *Journal of Social Policy*, 39(2), 275-296.
- Barahona, I. (2018). Poverty in Mexico: Its relationship to social and cultural indicators. *Social Indicators Research*, 135(2), 599-627.
- Biyase, M. & Zwane, T. (2018). An Empirical Analysis of the Determinants of poverty and household welfare in South Africa. *The Journal of Developing Areas*, 52(1), 115-130.

- Bosco, B. & Poggi, A. (2019). Middle Class, Government Effectiveness and Property in the EU: A Dynamic Multilevel Analysis. *The Review of Income and Wealth*, 0(0), 1-32.
- Bressoux, P. (2010). *Modélisation Statistique Appliquée aux Sciences Sociales* [Statistical modelling applied to social sciences]. Bruxelles, Belgium: De Boeck.
- Chen, K. & Wang, T. (2015). Determinants of Poverty Status in Taiwan: A Multilevel Approach. *Social Indicators Research*, 123(2), 371-389.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2019). *Evolución de las líneas de pobreza por ingresos*. Retrieved on November 11th, 2019 from: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social Policy (CONEVAL). (2018). *Evolución de las dimensiones de la pobreza 1990-2018*. Retrieved on November 11th, 2019 from: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Evolucion-de-las-dimensiones-de-pobreza-.aspx>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2018). *InfoPobreza*. Retrieved on November 11th, 2019 from: <http://sistemas.coneval.org.mx/InfoPobreza/>
- Coulombe, H. & McKay, A. (1996). Modeling determinants of poverty in Mauritania. *World Development*, 24(6), 1015-1031.
- Damayanthi, B. (2017). Multilevel Analysis of Urban Poverty in Sri Lanka. *Developing Country Studies*, 7(11), 9-20.
- Dávila, L. (2016). How Does Prospera Work? Best Practices in the Implementation of Conditional Cash Transfer Programs in Latin America and the Caribbean. *Inter-American Development Bank*.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Retrieved on November 11th, 2019 from: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019
- Ekbrand, H. & Halleröd, B. (2018). The more gender equity, the less child poverty? A multilevel analysis of malnutrition and health deprivation in 49 low- and middle-income countries. *World Development*, 108, 221-230.
- Esquivel, G. (2015). *Desigualdad extrema en México. Concentración del poder económico y político*. México, D.F.: Oxfam.

- Fernández-Ramos, J., Garcia-Guerra, A., Garza-Rodriguez, J. & Morales-Ramirez, G. (2016). The dynamics of poverty transitions in Mexico. *International Journal of Social Economics*, 43(11), 1082-1095.
- Garza-Rodriguez, J. (2019). Tourism and Poverty Reduction: An ARDL Cointegration Approach. *Sustainability*, 11(845), 1-10.
- Garza-Rodriguez, J. (2016). The determinants of poverty in the Mexican states of the US-Mexico border. *Estudios Fronterizos*, 17(33), 1-19.
- Garza-Rodriguez, J. (2004). The determinants of poverty in Mexico: 2002. *Proceedings of the 8th International Conference on Global Business and Economic Development (2004)*.
- González, I. (2010). Poverty in Mexico from an Ethnic Perspective. *Journal of Human Development and Capabilities*, 11(3), 449-465.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). *National Survey of Occupation and Employment (ENOE), population aged 15 years and older*. Retrieved on November 6th, 2019 from: <http://en.www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). *National Survey of Demographic Dynamic (ENADID) 2018*. Retrieved on November 6th, 2019 from: <http://en.www.inegi.org.mx/programas/enadid/2018/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). *National Survey of Household Income and Expenditure (ENIGH). 2018 New Series*. Retrieved on November 6th, 2019 from: <http://en.www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/>
- Kim, K., Lee, Y. & Lee, Y. (2010). A Multilevel Analysis of Factors Related to Poverty in Welfare States. *Social Indicators Research*, 99(3), 391-404.
- Kim, R., Mohanty, S. & Subramanian, S. (2016). Multilevel Geographies of Poverty in India. *World Development*, 87, 349-359.
- Kremer, M. (1993). The O-Ring Theory of Economic Development. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 551-575.
- Mukherjee, S. & Benson, T. (2003). The Determinants of Poverty in Malawi, 1998. *World Development*, 31(2), 339-358.
- Okwi, P., Ndeng'e, G., Kristjanson, P., Arunga, M., Notenbaert, A., Omolo, A., Henninger, N., Benson, T., Kariuki, P. & Owuor, J. (2007). Spatial determinants of poverty in rural Kenya. *Proceedings of the National Academy Of Sciences of the United States of America*, 104(43), 16769-16774.

- Olofin, O., Adejumo, A. & Sanusi, K. (2015). Determinants of Poverty Level in Nigeria. *Journal of Sustainable Development*, 8(1), 235-241.
- Ren, Z., Ge, Y., Wang, J., Mao, J. & Zhang, Q. (2017). Understanding the inconsistent relationships between socioeconomic factors and poverty incidence across contiguous poverty-stricken regions in China: Multilevel modelling. *Spatial Statistics*, 21, 406-420.
- Rupasingha, A. & Goetz, S. (2007). Social and political forces as determinants of poverty: A spatial analysis. *The Journal of Socio-Economics*, 36(4), 650-671.
- Secretaría de Turismo (SECTUR). (2019). *Quintana Roo*. Retrieved on November 10th, 2019 from: http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF/ITxEF_QROO.aspx
- Secretaría de Turismo (SECTUR). (2019). *Resultados de la Actividad Turística Agosto, 2019*. Retrieved on November 10th, 2019 from: [http://www.datatur.sectur.gob.mx/RAT/RAT-2019-08\(ES\).pdf](http://www.datatur.sectur.gob.mx/RAT/RAT-2019-08(ES).pdf)
- Siorda, C. (2014). Multilevel Analysis on the Likelihood of being In-Poverty by Age at Time of Entry to the US for Mexican-Origin Latinos. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, 1(11), 1-11.
- Sommet, N. & Morselli, D. (2017). Keep Calm and Learn Multilevel Logistic Modeling: A Simplified Three-Step Procedure Using Stata, R, Mplus, and SPSS. *International Review of Social Psychology*, 30(1), 203–218.