Capítulo IV. Metodología

4.1 Datos

La base de datos es tomada del *Mexican Migration Project* (MMP), el cual es un proyecto de investigación colaborativa entre la Universidad de Princeton en Estados Unidos y la Universidad de Guadalajara en nuestro país.[4] Este estudio empezó en el año de 1982 con 5 comunidades mexicanas y desde 1987, durante cada año, son encuestadas entre dos y cinco comunidades diferentes. En cada una de ellas se realiza una muestra aleatoria de hogares en los cuales son entrevistados todos sus miembros para recopilar información social, demográfica y económica, posteriormente se adquiere información detallada sobre la experiencia migratoria hacia EU del jefe del hogar. Las comunidades encuestadas cuentan con diferentes características, como el tamaño de la población, región geográfica, composición racial y orientación económica. El único requisito para ser incluidas en la muestra es que exista cierto grado de emigración, esto se verifica mediante una investigación previa para determinar si esta presente algún indicio de migración. Este proceso de elección lleva a un problema de selección no aleatorio en la muestra, pero Massey y Capoferro (2004) comparando el MMP con la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica determinaron que el MMP es representativo de las características económicas y sociales de los migrantes mexicanos hacia EU, el único problema que sufre es que no es geográficamente representativo para todos los migrantes del país (solamente para las

[4] Este estudio emplea el enfoque de etnoencuesta para recopilar información, el cual es una combinación entre las técnicas de trabajo etnográfico y muestreo representativo. La base de datos así como mayor información sobre la metodología de sus encuestas está disponible en la dirección electrónica: mmp.opr.princeton.edu

comunidades encuestadas). Las entrevistas son realizadas durante los meses de Diciembre y Enero, ya que son estas las fechas en que los migrantes temporales regresan a México, también se obtiene información sobre aquellos migrantes de estas comunidades que viven permanentemente en EU para ser entrevistados en el transcurso del año.

La versión que utilizo para mi análisis es la MMP114 que contiene 114 comunidades en total, las cuales están ubicadas en los estados de: Aguascalientes, Baja California Norte, Chihuahua, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. Aunque la mayoría de las comunidades encuestadas provienen del área migratoria tradicional de nuestro país, en años recientes se han incorporado comunidades de nuevas regiones migratorias. Es importante destacar que las comunidades solo son encuestadas una vez, y la información detallada de la experiencia migratoria del jefe del hogar contiene datos sobre su primer y último viaje hacia EU (fecha, duración, documentación, etc.) detalles de cada uno de sus cruces ilegales, así como información migratoria de su familia cercana o núcleo familiar (padre, madre e hijos), su familia en general (tíos, primos, sobrinos, etc.) y amigos. Antes de continuar con la descripción de la base de datos, debo señalar que solamente uso información para aquellos migrantes cuyo primer viaje sea a partir del año de 1965, ya que viajes anteriores a esta fecha se relacionan con el “Programa Bracero”, en donde se contrataban a los trabajadores mexicanos para ir a trabajar hacia EU, por lo que su decisión de emigrar así como de su salario recibido no dependía de los factores económicos y sociales que dan origen a la migración.

4.2 Estadística Descriptiva

La base en total cuenta con información para 4,965 jefes del hogar con experiencia migratoria, en el Cuadro 1 se observa que casi el 95% son hombres y solamente el 5% son mujeres, indicando una gran presencia masculina la cual caracteriza al fenómeno migratorio mexicano. La mayoría de las entrevistas se realizaron en México (82.9%), lo que muestra que todos ellos son migrantes temporales o que todavía tienen familiares viviendo en nuestro país. La edad promedio de los jefes del hogar es de casi 40 años, y aproximadamente el 85% es casado, en cuanto a la escolaridad, el promedio tiene como mínimo una educación básica (6 años). La principal ocupación que los encuestados desempeñaron en México antes de emigrar fue en el sector manufacturero (34%), seguidos por aquellos que trabajaron en el sector agrícola (28%), otros empleos en el que laboraron fueron como comerciantes (9.5%) y en el sector servicios[5] (8%), reflejando que poco a poco se está diversificando la proveniencia de otros sectores laborales de los migrantes mexicanos, y que la mayoría dejó de proceder del sector agrícola. El último salario mensual que recibieron en México tiene una media de $2,718 dólares[6], con una mediana de $231 dólares lo que indica una distribución asimétrica negativa[7] con una cola izquierda mas alargada que la cola derecha, por lo tanto es mejor tomar la mediana como medida de tendencia central debido a la distancia que tiene esta con la media[8]. Con respecto a la cantidad de viajes realizados a EU, la media reporta 3 viajes por jefe del hogar, y el promedio de experiencia en territorio estadounidense es de aproximadamente 70 meses, y

---

[5] Algunos ejemplos son como meseros, conserjes, jardineros, lavaplatos, etc.
[6] Dólares constantes del año 2000.
[7] La mayoría de la distribución está concentrada a la derecha.
[8] Este valor está ubicado dentro del noveno decil de la distribución, es decir que la media es el valor debajo del cual más del 90% de la distribución está situada.

Cuadro 1
Estadística Descriptiva MMP114

Genero	
Masculino	94.6%
Femenino	5.4
Lugar de la Encuesta	
México	82.9%
Estados Unidos	17.1
Edad	
Media	39.7
Mediana	38
Desviación Estándar	11.2
Estado Civil	
Casado(a)	85.7%
Soltero(a)	8.6
Separado	5.4
Años de Escolaridad	
Menor a 6 años	40.8%
6-8 años	31.9
9-11 años	16.2
Mayor a 12 años	10.9
Media	6
Mediana	6
Desviación Estándar	3.9
Sector de Ocupación	
Agrícola	27.7%
Comercial	9.5
Manufacturero	34.1
Servicios	7.8
Ultimo Salario en México*	
Media	$2718.5
Mediana	231
Desviación Estándar	18393.7
Viajes a Estados Unidos	
Media	3.1
Mediana	3
Desviación Estándar	3.7
Experiencia Total en Estados Unidos (Meses)	
Media	69
Mediana	36
Desviación Estándar	79.8

Fuente: Elaboración Propia

*Nota: Salario mensual en dólares constantes del año 2000.

su mediana es de 36, por lo que también esta variable presenta una ligera asimetría negativa en su distribución. Si descomponemos el último dato entre los entrevistados en México de los entrevistados en Estados Unidos, los primeros obtienen una media de 52 meses y una mediana de 24 meses, en cambio para los que viven en Estados Unidos la media sube hasta 149 meses y la mediana a 137. Es decir que los migrantes temporales duran por viaje a EU, en promedio entre 8 y 17 meses, en cambio aquellos que decidieron quedarse a vivir en EU lo hacen por más de 10 años.

Como el MMP solo cuenta con información para el primer y el último viaje del jefe del hogar, podemos ver cuáles fueron las características de estas emigraciones en el Cuadro 2. La edad promedio en la que se realizó el primer viaje es a los 26 años, mientras que para el último viaje se realiza seis años después, a los 32 años de edad. La ocupación de los jefes del hogar en EU cambia con la que tenían en México, aunque el sector manufacturero sigue siendo el dominante con respecto al tipo de empleo, este muestra un incremento en su participación, ya que durante el primer viaje casi un 40% de ellos trabajaron ahí, y para el último viaje el porcentaje aumenta hasta el 43% del total. En el sector agrícola la proporción es de 30% y 25% para el primer y último viaje respectivamente, existe una disminución en la participación en este sector para el último viaje, lo que puede indicar que el migrante aprendió a que puede tener acceso a otros sectores con mejoras en su salario. El sector servicios es el que muestra un mayor incremento en la participación con respecto a los trabajos que desempeñaban en México, cuyas proporciones para el primer y último viaje son de 17%, indicando que los jefes del hogar tuvieron un cambio de sectores laborales entre su estancia en México y en EU. Para el sector comercial, su participación se mantuvo en aproximadamente 3% durante ambos viajes, es el único sector que mantiene

Cuadro 2
Estadística Descriptiva Viajes a Estados Unidos

	Primer Viaje	Ultimo Viaje	Único Viaje
Edad			
Media	26.5	31.8	28.9
Mediana	24	30	26
Desviación Estándar	10.1	10.7	10.9
Sector de Ocupación			
Agrícola	30.6%	25.6%	22.2%
Comercial	2.9	3.4	3.7
Manufacturero	39.7	43	43
Servicios	17.3	17	19
Año del Viaje			
Media	1982	1987	1985
Mediana	1982	1989	1986
Desviación Estándar	9.2	8.7	9.5
Duración del Viaje (Meses)			
Media	33.5	36.3	48.6
Mediana	12	12	12
Desviación Estándar	57.6	61.5	75.8
Salario en Estados Unidos*			
Media	$1512.2	$1559	$1546.6
Mediana	1191.7	1208.4	1161.9
Desviación Estándar	1491	1542.3	1743.2
Índice de Redes Familiares			
Media	1	1.8	0.9
Mediana	0.4	1.2	0.4
Desviación Estándar	1.4	1.9	1.4
Proporción Migratoria en la Comunidad			
Media	20.2%	22.6%	17.9%
Mediana	17.7	19.7	15.4
Desviación Estándar	12.8	13.7	12.2

Fuente: Elaboración Propia

*Nota: Salario mensual en dólares constantes del año 2000.

una disminución con respecto a México para los dos viajes, demostrando que hubo un reacomodamiento laboral causado por la migración. La duración del primer viaje tiene una media de 33 meses y para el último viaje esta aumenta, hasta llegar a los 36 meses, aunque la mediana para ambos viajes es de 12 meses, indicando de nueva cuenta una distribución

asimétrica negativa[9], si comparamos este dato con la experiencia migratoria y el número de viajes en promedio de la base en general (36 meses para 3 viajes en total), nos damos cuenta que coinciden exactamente.

El salario que reciben en EU para el primer viaje tiene una media de $1,512 dólares mensuales[10] y una mediana de $1,191 aunque la mediana está por debajo de la media, la diferencia no es tan grande como con la del salario en México. Para el último viaje realizado, el salario mensual tiene una media de $1,559 dólares mensuales y su mediana es de $1,208. En promedio, el último salario recibido en EU es mayor al que recibieron la primera vez, aunque el incremento no es tan grande. Pero el mayor incremento es con respeto al salario que reciben en México (231 dólares mensuales), que es de aproximadamente de un 400%.

En la base de datos existe una gran cantidad de información sobre las experiencias migratorias hacia EU de los familiares del jefe del hogar, pero solamente para el núcleo familiar (padres e hijos del jefe del hogar) se puede determinar con exactitud si estos ya contaban con experiencia migratoria previa o si estaban en EU para el año del primer y último viaje del jefe del hogar. Por motivo de una mejor comparación y debido a que no todas las personas cuentan con el mismo número de familiares decidí agrupar en una sola variable un índice que suma la cantidad de padres e hijos del jefe del hogar con experiencia migratoria previa viviendo en México más los que vivían en EU al momento del primer y último viaje hacia EU. Dando una mayor ponderación a los miembros del núcleo familiar viviendo en EU en el momento del viaje. De esta manera, para el primer viaje se obtiene

---

[9] Recordemos que los datos para los migrantes temporales y permanentes están mesclados en una misma distribución, provocando que los últimos "muevan" a la media hacia valores más altos.

[10] Dólares constantes del año 2000.

que el índice del núcleo familiar o índice de redes familiares tiene una media de 1 y una mediana de 0.4, en cambio para el último viaje, este índice casi se duplica, teniendo una media de 1.8 y una mediana tres veces mayor de 1.2. Por lo que podemos decir que las redes familiares se duplican entre el primer y el último viaje, lo cual va de acorde con la teoría de migración. Otra medida necesaria para el análisis de redes sociales es la presencia migratoria en la comunidad, la cual es una proporción de la población migrante sobre la población total de la comunidad. Para el primer viaje la presencia en promedio de las comunidades encuestadas es de 20% y su mediana de 17%, y para el último viaje la presencia migratoria aumenta para tener una media de 22% y una mediana de 19%. Vemos que las comunidades encuestadas ya poseen una influencia migratoria para el momento en que el jefe del hogar decide realizar su primer viaje, por lo que existen redes sociales que puede aprovechar para su beneficio. El aumento entre viajes es mínimo en cuanto a valor absoluto, pero es un incremento del 10% de la población migrante respecto a la población total.

Para los jefes del hogar que únicamente realizaron un solo viaje hacia EU cuentan con una edad promedio de 29 años al momento de efectuarlo, la cual se ubica entre las edades promedio del primer y último viaje para los que hicieron más emigraciones. Lo que puede significar que ya no son tan jóvenes como para realizar varios traslados hacia EU y que tendrán que aumentar la duración del mismo. La distribución del sector de ocupación de los jefes del hogar en EU con un único desplazamiento es casi la misma que para el último viaje de aquellos que realizaron más de un viaje, la única diferencia es que la participación en el sector servicios es casi la misma para el sector agrícola, 19% y 22% respectivamente. Aun cuando solo se realice un solo viaja hacia EU existe un reacomodamiento entre sectores laborales de los jefes del hogar, solamente que en este caso

el abandono del sector agrícola es mayor. La duración del único viaje como se suponía, es la mayor para todos los casos con un promedio de 48 meses y con una mediana de 12. Aunque la mediana es la misma para las tres situaciones, el promedio del viaje se incremente en más de un año con respecto a los que viajaron en varias ocasiones. El salario mensual recibido en EU para los jefes del hogar durante su único viaje tiene un promedio de $1,546 dólares con una mediana de $1,161 dólares, este salario es mayor al recibido por aquellos durante su primer viaje y se acerca al que recibieron durante el último viaje, esto puede argumentar una estancia más larga en territorio estadounidense con respecto a los jefes del hogar con mas movimientos migratorios. Con respecto a las medidas de redes sociales y familiares, estos jefes del hogar cuentan con la misma composición de redes familiares de aquellos que realizan su primer viaje de varios hacia EU, pero provienen de comunidades con una menor propensión migratoria, ya que estas tienen una media de 18% y una mediana de 15% de población migrante con respecto a la población total. El significado de estos resultados es que el migrante que solamente realiza un único viaje se apoya más en la ayuda que le puede proporcionar las redes familiares que en las redes sociales de su propia comunidad.

Con respecto al lugar de origen de los jefes del hogar, en el Cuadro 3 se muestra un resumen estadístico para cada uno de los 20 estados en donde fueron realizadas las encuestas del MMP114 con los promedios de la edad, el salario en EU, el índice de redes familiares (IRF) y la propensión migratoria de la comunidad (PMC) para el primer, último y único viaje hacia Estados Unidos respectivamente, los veinte estados están agrupados en cuatro regiones según la importancia del fenómeno migratorio en esas áreas. Cabe aclarar que la región migratoria tradicional o histórica en este cuadro es diferente a la propuesta por Verduzco (2000) que se menciona en el Capítulo II, ya que se decidió tomar la

regionalización que realiza Durand (citado en Pérez, 2003) en base a los datos obtenidos por las encuestas del MMP, esta regionalización es la más adecuada para nuestro caso debido a que también utilizamos datos de la misma fuente. En este cuadro se puede observar el incremento de las redes sociales y familiares a lo largo del primer y último viaje de los jefes del hogar, así de cómo se obtienen mayores salarios en EU a medida que aumenta la experiencia de los jefes del hogar. Es de resaltar como estos emigran a menor edad mientras más desarrolladas tengan sus redes sociales y familiares. La diferencia entre la región migrante tradicional del país con respecto a otras partes de México es muy grande, ya que son en los estados de esta región en donde se encuentra una mayor propensión migratoria en las comunidades, y redes familiares más desarrolladas. Algo curioso es que en algunos estados los jefes del hogar que realizan un único viaje reciben mayores salarios en EU en comparación a los que realizan más de un viaje, a pesar de que se cuenta con las mismas redes familiares y sociales que para los que realizaron el primer viaje.

4.3 Estimación con Variables Instrumentales y Mínimos Cuadrados en Dos Etapas[11]

Una variable instrumental (VI) es una forma de resolver los problemas provocados por variables omitidas o simultaneidad, los cuales generan variables explicativas endógenas[12] que usualmente están correlacionadas con el término de error. La simultaneidad se da cuando una o más variables explicativas están determinadas conjuntamente con la variable

[11] Esta sección es una síntesis de los capítulos 15 y 16 de Wooldridge, Jeffrey "Introducción a la Econometría" con el fin de proporcionarle al lector una idea general sobre el uso de variables instrumentales en el análisis econométrico.
[12] Se denomina variable endógena cuando una variable explicativa está determinada por las otras variables explicativas del modelo.

Cuadro 3

Estadística por Región y Estado de Origen*

	Primer Viaje				Último Viaje				Único Viaje			
	Edad	Salario	IRF	PMC	Edad	Salario	IRF	PMC	Edad	Salario	IRF	PMC
Región Histórica	25.9	1562.4	1	23.5	31.9	1603.2	2	26.6	28.7	1619.2	1	22.1
Aguascalientes	26.9	1212.5	1	19.9	33.4	1305.9	1.9	21.3	29.5	1142.6	1	19.3
Colima	26	1201.6	1.1	22.3	31.7	1376.7	2.5	25.5	28.8	1134.8	0.9	23
Durango	25	1883.8	1.2	20.9	29.3	1797.4	1.7	24.4	26.6	1772.2	1.2	21.8
Guanajuato	25.2	1548.4	0.8	18.6	31.6	1567.8	1.8	21.4	29	1523.9	0.7	17.4
Jalisco	26.7	1721.8	1.1	18	31.7	1797	2	18.8	28.9	1982.2	1.2	16.2
Michoacán	25.1	1796.2	1.3	26.6	31.2	1800.8	2.5	30.9	27.7	1883.6	1.1	25.6
Nayarit	28	1470.1	1	28.5	32.4	1538.5	2	33.3	29.8	1422.4	1.1	30.9
San Luis Potosí	27.7	1271.7	0.8	22.9	33.2	1404.9	1.5	26.2	29.4	1191.6	0.8	22.2
Zacatecas	24.9	1400.6	1	37.8	33.5	1377.7	2	39.5	29.1	1432.3	0.9	38.2
Región Norte	26.2	1461.3	1.1	12	29.3	1549.2	1.7	12.6	26.8	1549.9	1.1	12.2
Baja California N.	23.4	1306.6	1.6	17.7	25.9	1637.7	2.4	17.9	24.4	1302.6	1.5	17.7
Chihuahua	27.5	1558.6	0.9	8.5	30.1	1510.5	1.2	9.2	27.7	1725.1	0.8	8.5
Nuevo León	27.5	1491	1.1	12	32.5	1581.6	1.6	13	30.8	1472	0.8	10.5
Sinaloa	27.7	1368.3	0.8	10.4	31.7	1486	1.5	11.7	27.7	1409.2	1.1	11.8
Región Centro	29.4	1271.5	0.6	9.2	32.5	1321.5	1.2	10.7	30.9	1298.2	0.5	8.7
Guerrero	28	1300.6	1.1	13.1	33.2	1253.6	2.2	15	30.3	1214	0.9	13
Hidalgo	28.4	1229.2	0.6	6.5	31.6	1305.3	1.1	7.8	29.3	1211.7	0.6	7.4
México	28.3	1582.5	0.7	9.8	33.2	1496.5	1.4	12.1	29.4	1679.6	0.6	9.2
Oaxaca	29.8	1235.9	0.5	13	31.6	1241	0.8	13.7	31.1	1312.7	0.4	12.3
Puebla	29.3	949.7	0.3	5	30.5	1020.6	0.7	5	30.4	980.5	0.3	4.5
Tlaxcala	28.1	1321.3	0.7	11.1	32.4	1596.5	1.5	14.8	30	1401.4	0.6	12.3
Región Sur	32.2	1186.5	0.4	6.2	33.5	1237.8	0.9	6.7	33.2	1217	0.4	6.4
Veracruz	32.2	1186.5	0.4	6.2	33.5	1237.8	0.9	6.7	33.2	1217	0.4	6.4

Fuente: Elaboración Propia

*Nota: Salarios en términos mensuales y en dólares constantes del año 2000.

dependiente del modelo, formando un modelo de ecuaciones simultáneas. El caso más simple de un modelo de ecuaciones simultáneas es cuando está compuesto por solo dos ecuaciones al mismo tiempo. Existe una manera para identificar que ecuación estimar en un modelo de dos ecuaciones simultáneas la cual establece que la primera ecuación está identificada si y solo si la segunda ecuación contiene por lo menos una variable exógena (z) que no se encuentre en la primera (condición de orden), además de que el coeficiente de esta variable debe ser distinto a cero (condición de rango). Usar Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) cuando existe simultaneidad o ecuaciones simultaneas puede provocar estimadores sesgados e inconsistentes si el error se correlaciona con la variable explicativa endógena (x) del modelo.

Por lo tanto es necesario encontrar una nueva variable observable (z) que no esté dentro de la ecuación identificada y que cumpla con las siguientes características:

1. $Cov\,(z,u) = 0$
2. $Cov\,(z,x) \neq 0$

La primera condición establece que z debe ser exógena, es decir que no debe ejercer ningún efecto parcial en y, y no debe correlacionarse con otros factores que influyan en y. La segunda condición que debe cumplirse para que z sea una VI es que esta debe estar correlacionada de alguna forma con la variable endógena x. El primer requisito es el más difícil de satisfacer ya que no existe alguna prueba o forma de verificar su cumplimiento, salvo bajo argumentos teóricos, en cambio para la ultima se puede comprobar mediante una simple prueba de significancia del coeficiente de z, al incluirla en la ecuación identificada del modelo en lugar de la variable endógena. Es de importancia aclarar que aunque se

obtenga una VI, su estimador seguirá siendo sesgado usando MCO cuando x y u estén correlacionados, por lo que es necesario otro método alterno a MCO.

A veces podemos llegar a encontrar más de una variable exógena que cumpla con los requisitos para ser una VI de una variable endógena, en estos casos no se puede desechar una en comparación a la otra, porque no sería eficiente usar solo una VI. La forma de incorporar más de una es escogiendo la mejor combinación lineal de ellas que se correlacione más fuerte con la variable endógena[13]. De esta manera la única VI será la mejor combinación lineal. Para determinar cuál es la mejor combinación se deben cumplir las siguientes suposiciones:

1. El modelo poblacional debe ser lineal en los parámetros
2. Se cuenta con una muestra aleatoria para cada variable, incluyendo las VI
3. El termino de error tiene media cero y no se correlaciona con ninguna variable incluyendo las VI
4. Condición de Orden: Se necesita por lo menos tantas variables exógenas excluidas de la ecuación (VI) como variables endógenas en la misma.

   Condición de Rango: Para escoger la mejor combinación lineal de VI, es necesario que por lo menos uno de sus estimadores sea diferente a cero.
5. La varianza del error no depende de ninguna variable exógena (suposición de homoscedasticidad)

[13] Esto no rompe ninguna condición para ser VI, debido a que individualmente se cumple la condición de no correlacionarse con el erro, por lo tanto cualquier combinación lineal entre estas mismas variables tampoco se correlacionarán con el error.

Una vez que encontremos la mejor combinación lineal que cumpla con todas las suposiciones[14] debemos hacer una regresión de la variable endógena contra todas las variables exógenas y las VI, y con la ayuda de la muestra se obtienen los valores ajustados $\hat{y}$ de esta regresión. De esta forma $\hat{y}$ se convierte en la VI para la variable endógena y la podemos usar en la ecuación original, es por esto que se llama a este método Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E), ya que la primera etapa es encontrar los valores ajustados $\hat{y}$ y la segunda es efectuar la regresión de MCO utilizando a $\hat{y}$ como VI.

No es necesario tener más de una VI por variable endógena para utilizar este método, ya que contando con una sola VI se pueden cumplir con todas las suposiciones mencionadas anteriormente. Otra aclaración pertinente sobre los MC2E es que la R^2 de sus regresiones no posee el mismo significado que con MCO, ya que con VI la suma residual de los cuadrados es mayor a la suma total de los cuadrados, por lo que la R^2 generalmente reporta valores negativos, es por eso que no se reporta ya que pierde su utilidad como medida de la bondad del ajuste.

4.4 Modelos a Estimar

Para poder determinar el efecto de las redes de sociales y familiares en el salario percibido en EU de los migrantes mexicanos se efectuaron tres modelos en base a como están elaboradas las entrevistas del MMP. El primer modelo es sobre las características del primer viaje a EU, en donde se busca reconocer cual es el efecto de estas variables. El segundo modelo es una derivación del primero, en donde solamente se toma en cuenta a

[14] Si esto sucede, el estimador de VI es el mejor estimador de todos además de ser consistente.

aquellos jefes del hogar que únicamente hicieron un solo viaje. El tercer modelo es sobre las condiciones del último viaje en donde se acumulan los efectos de las redes familiares y sociales de anteriores viajes, además de contar con las experiencias de haber realizado dichas emigraciones. Los tres modelos son realizados con el método de variables instrumentales y mínimos cuadrados en dos etapas.

4.4.1 Variable Dependiente

La variable dependiente es el salario que recibieron los jefes del hogar en su estancia en Estados Unidos, esta variable es mensual y en dólares constantes del año 2000. Para los tres modelos se usa la misma variable dependiente, la única diferencia es que para los primeros dos modelos es el salario recibido en el primer viaje, y para el tercer modelo es el salario recibido en el último viaje. Esta variable esta en términos logarítmicos ya que esta forma funcional es menos sensible a las observaciones aberrantes ya que reduce el rango de los datos.

4.4.2 Variables Independientes

La edad del migrante durante el año de su viaje, ya sea el primer o el último. Los años de escolaridad que ha recibido el jefe del hogar, esta variable no cambia entre viajes, ya que ninguno volvió a retomar sus estudios después de haber realizado el primer viaje hacia EU. Ambas variables cuentan con un término cuadrático para ver si existe o no un punto de inflexión que nos indique de un cambio en la dirección del efecto que tienen sobre el salario que reciben en EU.

Un par de variables que miden los efectos de las redes de migrantes, la primera es un índice de redes familiares la cual consiste en una suma ponderada de los padres e hijos del jefe del hogar que viven en México y cuentan con alguna experiencia migratoria en EU mas los padres e hijos del mismo que estén viviendo en EU al momento del viaje del migrante. Se le da una mayor ponderación a los familiares que estén en EU al momento del viaje ya que estos además de aportar sus consejos y experiencias, funcionan como un enlace entre la demanda laboral en EU y el futuro migrante, además de proveer alojamiento y alimentación dentro de EU en algunos casos. Esta variable cambia dependiendo si es para el primer o el último viaje y está en términos logarítmicos para facilitar su interpretación. La segunda variable de redes de migrantes es la propensión migratoria de la comunidad que funciona como variable proxy para el tamaño y densidad de las redes sociales del migrante, esta variable esta expresada en términos porcentuales y significa la cantidad de migrantes en la comunidad del jefe del hogar con respecto a la población total. Esta variable también cambia dependiendo de cada viaje. Se incluyeron términos de interacción para ambas variables con respecto a los periodos de 1975-1984, 1985-1994 y 1995-2006 para observar cómo cambian con el tiempo las influencias de las redes de migrantes con respecto al salario que se obtiene en EU. El periodo base para estos términos de interacción es el de 1965-1974.

Se incluyen variables dicotómicas para los estados de Durango, Jalisco, San Luis Potosí, Zacatecas, Hidalgo y México para observar las diferencias que puede haber con respecto al estado de residencia y entre estados de la misma región migratoria. Los estados de Durango, Jalisco, San Luis Potosí y Zacatecas son de la región tradicional migratoria y los estados de Hidalgo y México son de la región centro del país.

Por ultimo pero no menos importante se ubica el salario recibido en México de los jefes del hogar, esta variable es mensual y en dólares constantes del año 2000, se encuentra en términos logarítmicos para disminuir el rango de los datos y evitar la presencia de observaciones aberrantes. Esta variable es la misma para los tres modelos. Se sospechó que esta variable pudiera ser determinada conjuntamente con la variable dependiente, el salario recibido en EU, por lo tanto presentar problemas de endogeneidad y estar correlacionada con el termino del error. Consecuentemente se realizó una variación de la prueba de especificación de Hausman para probar la existencia del problema de simultaneidad en los tres modelos, en la cual la hipótesis nula de no simultaneidad se rechazó al nivel de significancia más bajo posible en todos los casos, indicando la presencia de ecuaciones simultaneas. Por lo que la forma de estimación de los tres modelos no podrá ser por MCO ya que con este método tendremos estimadores sesgados y poco consistentes, dejándonos como única opción la estimación con variables instrumentales mediante los mínimos cuadrados en dos etapas.

4.4.3 Variables Instrumentales

Se encontraron tres variables exógenas que satisfacen todas las condiciones descritas en la sección anterior de este capítulo para poder ser utilizadas como variables instrumentales de la variable endógena del salario en México de los jefes del hogar, las cuales se describen a continuación.

El salario mínimo mensual por año en México, establecido por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos en México, expresada en dólares constantes del año 2000 y bajo términos logarítmicos. La tasa de desempleo anual para México, esta variable esta

expresada en porcentaje. Y por último uso la precipitación pluvial anual en México en milímetros, la cual es una variable proxy para el salario en el sector agrícola, debido a que el tamaño de las cosechas varía dependiendo de la cantidad de lluvia que cae al año y esto determina la oferta total de productos agrícolas, los precios de estos productos y los salarios en este sector. Las tres VI son iguales para todos los modelos.

El primer modelo que consiste en ver los efectos sobre el salario recibido en EU durante el primer viaje es:

$$\begin{aligned} lsalEU_i = \beta_0 &+ \beta_1 lsalMX + \beta_2 edad_i + \beta_3 edad_i^2 + \beta_4 escolaridad \\ &+ \beta_5 escolaridad^2 + \beta_6 liredfam_i + \beta_7 pmc_i + \beta_8 lirf75_84_i \\ &+ \beta_9 lirf85_94_i + \beta_{10} lirf95_06_i + \beta_{11} pmc75_84_i + \beta_{12} pmc85_94_i \\ &+ \beta_{13} pmc95_06_i + \beta_{14} durango + \beta_{15} jalisco + \beta_{16} slp \\ &+ \beta_{17} zacatecas + \beta_{18} hidalgo + \beta_{19} mexico + \varepsilon \end{aligned}$$

donde el subíndice *i* indica valores para el primer viaje y:

$lsalEU_i$	Logaritmo del salario mensual recibido en EU
lsalMX	Logaritmo del salario mensual recibido en México[15]
$edad_i$	Edad del jefe del hogar
escolaridad	Años de escolaridad del jefe del hogar
$liredfam_i$	Logaritmo del índice de redes familiares
pmc_i	Propension migratoria de la comunidad
$lirf75_84_i$	Término de interacción entre $liredfam_i$ y el periodo 1975-1984
$lirf85_94_i$	Término de interacción entre $liredfam_i$ y el periodo 1985-1994
$lirf95_06_i$	Término de interacción entre $liredfam_i$ y el periodo 1995-2006
$pmc75_84_i$	Término de interacción entre pmc_i y el periodo 1975-1984
$pmc85_94_i$	Término de interacción entre pmc_i y el periodo 1985-1994
$pmc95_06_i$	Término de interacción entre pmc_i y el periodo 1995-2006
durango	Dummy para el estado de Durango
jalisco	Dummy para el estado de Jalisco

[15] Esta variable se obtiene mediante VI.

slp	Dummy para el estado de San Luis Potosí
zacatecas	Dummy para el estado de Zacatecas
hidalgo	Dummy para el estado de Hidalgo
mexico	Dummy para el estado de México
ε	Término de error

La VI del salario en México de los jefes del hogar del anterior modelo se obtiene con los valores ajustados de la siguiente regresión:

$$\begin{aligned} lsalMX = {} & \beta_0 + \beta_1 edad_i + \beta_2 edad_i^2 + \beta_3 escolaridad + \beta_4 escolaridad^2 \\ & + \beta_5 liredfam_i + \beta_6 pmc_i + \beta_7 lirf75_84_i + \beta_8 lirf85_94_i \\ & + \beta_9 lirf95_06_i + \beta_{10} pmc75_84_i + \beta_{11} pmc85_94_i + \beta_{12} pmc95_06_i \\ & + \beta_{13} durango + \beta_{14} jalisco + \beta_{15} slp + \beta_{16} zacatecas + \beta_{17} hidalgo \\ & + \beta_{18} mexico + \beta_{19} lsalmin + \beta_{20} desempleo + \beta_{21} lluvia + \varepsilon \end{aligned}$$

donde el subíndice *i* indica valores para el primer viaje y:

lsalMX	Logaritmo del salario mensual recibido en México
$edad_i$	Edad del jefe del hogar
escolaridad	Años de escolaridad del jefe del hogar
$liredfam_i$	Logaritmo del índice de redes familiares
pmc_i	Propension migratoria de la comunidad
$lirf75_84_i$	Término de interacción entre $liredfam_i$ y el periodo 1975-1984
$lirf85_94_i$	Término de interacción entre $liredfam_i$ y el periodo 1985-1994
$lirf95_06_i$	Término de interacción entre $liredfam_i$ y el periodo 1995-2006
$pmc75_84_i$	Término de interacción entre pmc_i y el periodo 1975-1984
$pmc85_94_i$	Término de interacción entre pmc_i y el periodo 1985-1994
$pmc95_06_i$	Término de interacción entre pmc_i y el periodo 1995-2006
durango	Dummy para el estado de Durango
jalisco	Dummy para el estado de Jalisco
slp	Dummy para el estado de San Luis Potosí
zacatecas	Dummy para el estado de Zacatecas
hidalgo	Dummy para el estado de Hidalgo
mexico	Dummy para el estado de México
lsalmin	Logaritmo del salario mínimo mensual por año en México

desempleo	Tasa de desempleo anual en México
lluvia	Precipitación pluvial anual en México en milímetros
ε	Término de error

El segundo modelo es una derivación del primero, por lo que cuenta con la misma estructura con la condición adicional de que el primer viaje hacia EU de los jefes del hogar sea el único. El tercer modelo consiste en ver los efectos acumulados sobre el salario que reciben los jefes del hogar durante su último viaje, la ecuación es también similar a la del primer modelo con la única diferencia de que el subíndice *i* cambia a un subíndice *j* para las mismas variables, el cual indica valores para el último viaje.