CIMAT

Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.

UNA APROXIMACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA SOCIAL EN EL ESTADO DE GUANAJUATO DEL PERIODO 2005-2015

T E S I N A

Que para obtener el grado de

Especialista en Métodos Estadísticos

Presenta

Mario Arturo Aguilar López

Director de Tesina:

Dr. Jorge Raúl Pérez Gallardo

Autorización de la versión final

Aguascalientes, Ags., 16 de octubre de 2020

Agradecimientos

Agradezco a dios por la vida y salud que me ha dado, preciosos regalos, sin ellos nunca habría concluido este trabajo.

Sinceros agradecimientos a CIMAT Aguascalientes por la oportunidad brindada. En especial a la Dra Maria Antonieta Zuloaga Garmendia por el apoyo brindado para estudiar esta especialidad.

Gracias al Dr Raúl Pérez, Dr Rafael Pérez y Dr. Humberto Bautista por el tiempo dedicado.

Agradezco a los amigos por el ánimo para concluir este trabajo y consejos para ser mejor cada día.

Dedicatoria

A mis padres (Martín y María) con el más grande y puro amor. A mis princesas mágicas (Mafe y Magestad) a quienes adoro.

Resumen

En el presente trabajo se hizo uso de la metodología de **regresión lineal con datos panel** para medir el efecto de la inversión per cápita, destinada y ejecutada en los distintos programas sociales que conforman la Política de Desarrollo Social del Estado de Guanajuato, en el cambio del **índice de retraso social**. Los programas sociales son agrupados en cinco capitales o cinco bloques (**capital humano, capital social, capital físico, capital institucional y capital natural**). El **índice de retraso social** fue construido mediante la técnica de **escalamiento multidimensional métrico** y empleando los 11 indicadores que el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) utiliza para la creación del **índice de rezago social**. Los once indicadores fueron recolectados del Conteo de Población y Vivienda realizado por Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estos conteos realizados de manera quinquenal, en consecuencia el índice de retraso social fue calculado con la misma periodicidad. El modelo de regresión en este trabajo tuvo dos principales funciones. La primera función consistió en cuantificar el cambio del índice de retraso social, este índice medido en dos momentos en el tiempo. El primero fue en el año 2005 (año base) y el segundo fue en el año 2015 (año final). La segunda función fue ajustar el modelo de regresión mediante el uso de dos covariables, la inversión acumulada per cápita destinada y ejecutada en el capital humano y la inversión acumulada per cápita destinada y ejecutada en el capital físico. En el año base las covariables consistieron en la inversión acumulada per cápita del año 2000 al año 2005, mientras que para el año final consistieron en la inversión acumulada per cápita del año 2006 al año 2015.

Los resultados obtenidos en este trabajo indicaron que el índice de retraso social mostró una disminución estadísticamente significativa ($\alpha = 0.05$). Por otra parte, la inversión acumulada per cápita en capital físico fue la única inversión que tuvo un efecto estadísticamente significativo ($\alpha = 0.05$) asociado a la reducción del índice de retraso social en el tiempo de estudio.

Palabras claves: Modelo de regresió lineal, datos panel, índice de retraso social, técnica de escalamiento multidimensional métrico.

Abstract

This work used a **linear regression model with panel data** to measure the effect of the per capita invesment, assigned and executed on different social programs that are part of the Guanajuato´s Social Develoment Politics, in the change of **retraso social index**. The social programs are grouped in five capitales or blocks (**capital humano, capital físico, capital institucional, capital social y capital natural**). The retraso social index was built applying the **metric multidimensional scaling analysis technique** and using the eleven indicators that Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) uses to develoment the Social Lag index. The eleven indicators were collected of Conteo de Población y Vivienda carried out by Instituto Nacional de Estadística Y Geografía (INEGI). This action is executed every five years, therefore, the retraso social index was calculated in the same frecuency. The regresion lineal model had two main assignments. The first one was measuring the change of the index —this was measured twice. The first time was in the year 2005 (base year), and the second time was in 2015 (final year). The second assigment was fitting the regresion model by two covariates, the acumulative per capita invesment asigned and executed in the capital humano and the acumulative per capita invesment asigned and executed in the capital físico. In the base year the covariates consisted in the acumalative inversion per capita from 2000 to 2005. Meanwhile, for the final year the acumulative invesment per capita was from the 2006 to 2015.

The final results exhibit a decrease in the retraso social index, considering a significance level of 0.05. On the other hand, the acumulative per capita investment in capital físico was the only invesment that had an effect related to the decrease in the retraso social index, considering the same significance level.

Key words: Regression model, panel data, retraso social index, metric multidimensional scaling analysis technique.

Principito: Las estrellas son muy hermosas por una flor que no se ve.

Aviador: Respondí; seguramente, y miré sin hablar de los pliegues
que la arena formaba bajo la luna.

-El desierto es bello- añadió (**el principito**).

Aviador: Pensé, era verdad; siempre me ha gustado el desierto.
Puede uno sentarse en una duna, nada se ve, nada se oye y sin embargo,
algo resplandece en el silencio. Me quedé sorprendido al comprender
súbitamente ese misterio resplandor de la arena.

Aviador: Continué pensando-Cuando era niño vivía en una casa
antigua, en la que según la leyenda, había un tesoro escondido.
Sin duda que, nadie supo jamás descubrirlo y quizá nadie lo buscó,
pero parecía toda encantada por ese tesoro.
Mi casa ocultaba un secreto en el fondo de su corazón...

.....*Antoine de Saint*.....

-Ya se trate de la casa, de las estrellas o del desierto,
lo que embellece a las cosas es invisible-

¡Tan sabio era el zorro!

Índice general

Índice general VI

Índice de figuras IX

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1

1.1. Antecedentes 1

1.1.1. Generalidades 1

1.1.2. Datos en panel 3

1.1.3. Evaluacion de una política social con datos panel (dobles diferencias) 4

1.1.4. Evaluación de una política social con datos panel (una diferencia) 8

1.1.5. Modelación de la política social de Guanajuato 9

1.1.6. Estructura de la política de desarrollo social y humano del estado de Guanajuato 10

1.1.7. Indice de rezago social 12

1.1.8. Preguntas de investigación 13

1.2. Objetivos 14

1.2.1. Objetivos generales 14

1.2.2. Objetivos específicos 14

1.3. Justificación 15

1.4. Alcance y limitaciones 16
1.4.1. Alcance 16
1.4.2. Limitaciones 16

2. MATERIALES Y MÉTODOS 17

2.1. Tipo de estudio 17
2.2. Población objetivo 17
2.2.1. Características generales 17
2.2.2. Criterios de inclusión 17
2.2.3. Criterios de exclusión 18
2.2.4. Ubicación espacio-temporal 18
2.3. Variables y escla de medición 18
2.3.1. Índice de rezago de social 18
2.3.2. Variables inversión de la política social 19
2.3.3. Escala de medición 20
2.3.4. Proceso de captación de la información 20
2.4. Análisis e interpretación de la información 22
2.4.1. Métodos descriptivos 22
2.4.2. Escalamiento multimensional métrico 22
2.4.3. Modelo de regresión con datos panel empleado en este estudio . . . 25

3. Análisis y resultados 27

3.1. Análisis de la inversión en Capital Humano 27
3.2. Indice de Retrazo Social empleando MDS 30
3.2.1. Interpretaciones más substanciales 38
3.2.2. Indicadores más relacionados con el índice de retraso social 39
3.3. Modelo de regresión con datos panel 40

4. Conclusiones **42**

Índice de figuras

1.1. Representación de dobles diferencias **Elaboración**: Banco mundial 5

1.2. Política Social en el Estado de Guanajuato 10

1.3. Representación del modelo 13

2.1. Datos para el año 2005 21

2.2. Datos para el año 2015. 21

3.1. Inversión acumulada per cápita en los distintos capitales 27

3.2. Inversión per cápita total en Capital Humano 28

3.3. Inversión per cápita municipal 29

3.4. Inversión per cápita total en Capital Físico 30

3.5. Representación de las primeras dos dimensiones del resultado de la técnica de escalamiento multidimensional 31

3.6. Once indicadores del índice de retraso social 2005. 32

3.7. Once indicadores del índice de retrazo social 2015. 33

3.8. Retraso social en el Estado de Guanajuato 2005 y 2015 33

3.9. Retraso social a nivel municipal 2005 y 2015 34

3.10. Reducción del índice de retrazo social a nivel municipal 35

3.11. Relación de inversión acumulada per cápita en capital humano y el índice de retrazo social. 36

3.12. Relación de inversión acumulada per cápita en capital físico y el índice de retrazo social. 37

3.13. Traslación de los municipios en la dimensión 1. 38

3.14. Análisis de correlación canónica (dimensión 1). 39

4.1. Análisis de correlación canónica (dimensión 2). 45

4.2. Histograma de normalidad de los residuales 47

4.3. Supuesto de varianza cosntante de los residuales 48

4.4. Supuesto de varianza cosntante de los residuales 48

Capítulo 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

1.1.1 Generalidades

La política social es un medio a tráves del cual un estado o un gobierno trata de proporcionar solución a las quejas que su población padece. Un concepto práctico de la política social es el siguiente:

La **Política social** es un conjunto de acciones y/o programas sociales que el gobierno pone en marcha, siendo esta, acorde a la necesidad de la población a la que se aplicará, con el objetivo de disminuir la brecha de desigualdades sociales e impulsar el bienestar social(Gil, 2014).

Considerando los objetivos fundamentales de la política social y en el entendimiento de que ejercerla implica gasto del presupuesto público, presupuesto que cada vez es menor y se quiere que sea eficaz. Entonces, se necesita evaluar el impacto que la política social tiene sobre la población a la que se le aplica, de este modo, contribuir a mejorar la rendición de cuentas, la transparencia y la eficacia social de las acciones de gobierno orientadas a mejorar el bienestar de la población, combatir la desigualdad social y la pobreza(Acosta, 2010).

Los principios y prácticas de una cultura de evaluación en México empiezan a dar sus apariciones a mediados de los noventas, pero su establecimiento surge con la publicación de la Ley General de Desarrollo Social (LGSD) en 2004 y del inicio del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) en 2006(Acosta, 2010).

Coneval, que en México es el encargado de la evaluación de la política social señala los siguientes tipos de evaluaciones:

- Evaluación de diseño
- De consistencia de resultados
- Específica
- De procesos
- Complementaria
- Estratégica y
- Evaluación de impacto

Respecto a las evaluaciones de las políticas sociales, en particular, la **evaluación de impacto** es aquella que, mediante metodologías estadísticas permite medir el *efecto causal* que uno o un conjunto de programas sociales puede tener sobre su población beneficiaria y conocer si dichos efectos son atribuibles a su intervención (CONEVAL, 2019). Con base a lo anterior y a la conceptualización de la política pública, el efecto de esta última consiste en medir el efecto que un programa o un conjunto de programas sociales tienen al ser destinadas sobre un conjunto de personas.

El banco mundial define a una evaluación de impacto como aquella *encargada de evaluar el cambio en el bienstar de las personas que pueden atribuirse a un proyecto, programa o política particular.*

De acuerdo con Gil (2014) los **programas sociales** son el instrumento u operaciones a través del cual una política social expresa sus acciones, siendo estas concretas y específicas para una población determinada. Las acciones de las políticas publicas tendrán contribuciones en la mejora de los indicadores de desarrollo social.

Para hacer estimaciones válidas del impacto que un programa o un conjunto de programas ha tenido es necesario estimar de manera correcta el contrafactual (se define más adelante). Según CONEVAL (2007) existen dos métodos para construir el contrafactual: experimentales y cuasiexperimentales.

De manera **experimental** el contrafactual se construye a través de la creación de dos grupos, grupo tratamiento y grupo control, elegidos de manera aleatoria de entre la población elegible para participar en un programa. Cuando el contrafactual no se construye de manera experimental se puden crear empleando cualquiera de los sigientes métodos, que se denominan **cuasi experimental**. Algunos métodos cuasi experimentales para crear el contrafactual son los siguientes:

- Experimentos naturales
- Métodos de comparaciones pareadas
- Regresión discontinua
- Diferencias en diferencias

1.1.2 Datos en panel

Los tipos de datos que por lo general están disponibles para el análisis estadístico son los de tipo: **de series de tiempo, de corte transversal y de panel**. En los datos de series de tiempo se observan los valores de una o más variables durante un periodo de tiempo en una entidad individual. En los datos de corte transversal se recopilan valores de una o más variables de varias entidades individuales en el mismo punto en el tiempo. Por otro lado, un conjunto de datos en **panel** es la combinación de cortes transversal y de series de tiempo (Gujarati, 2003).

Datos panel. Stock (2012) Define a un conjunto datos como datos panel cuando consisten en observaciones sobre la mismas n entidades individuales para dos o más periodos de tiempo T. Si el conjunto de datos consta de las observaciones sobre las variables X e Y, entonces los datos se expresan como:

$$\begin{gathered}(X_{id}, Y_{id}) \\ i = 1, 2, ..., n; d = 1, 2, 3..., k\end{gathered} \tag{1.1}$$

Donde:

i se refiere a la entidad individual que está siendo observada, mientras que d se refiere al perido en el que se observa.

En número de variables varibles a recolectar no se fijan para dos variables X e Y, se puden recolectar un conjunto $X, Y, Z, W, ...$ variables.

1.1.3 Evaluacion de una política social con datos panel (dobles diferencias)

La pregunta a responder en una evaluación de impacto es la siguiente *¿cuál es el impacto o efecto causal de un programa P sobre una variable, indicador o indice de interés Y?* y la respuesta se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$\alpha = (Y|P = 1) - (Y|P = 0) \tag{1.2}$$

El impacto del programa P sobre la variable de interés Y, α, es la diferencia entre el resultado de la variable Y obtenido cuando se aplica el programa P (P=1) y el resultado de la variable Y obtenido sin aplicar el programa P (P=0). La ilustración anterior fue extraída de (Gertler et al., 2011).

Por ejemplo, si P representa un programa de capacitación profesional e Y es el ingreso, el impacto causal de dicho programa es α, que es la diferencia entre el ingreso de la persona (Y) cuando participa en el programa (P=1) y el ingreso de esta misma persona en ese mismo momento si no hubiera participado en el programa (P=0). Como es de esperarse, la situación anterior no es posible, porque es imposible medir a una persona en el mismo tiempo en diferentes situaciones. Los expertos en esta área han creado técnicas para tratar de imitar y estimar lo que habría pasado si un participante no hubiera sido beneficiario del programa (*contrafactual*), pero en la realidad si fue beneficiario. Entonces, una metodología de evaluación de impacto será buena en la medida que imite al contrafactual (Gertler et al., 2011).

Como se mencionó anteriormente existen dos perspectivas metodológicas para construir o estimar el contrafactual;los experimentales y los cuasiexperimentales. Enseguida se expone un método cuasiexperimental **diferencias en diferencias**. La idea de exponer el método anterior es proporcionar una idea clara de como construir y estimar el contrafactual.

El método de diferencias en diferencias compara los cambios a lo largo del tiempo en la variable de interés entre una población beneficiaria del programa o política (grupo tratamiento) y una población no beneficiaria del programa (grupo comparación). Con el método de diferencias en diferencias los grupos de tratamiento y de comparación no tienen necesariamente las mismas condiciones previas a la intervención del programa y no se necesita que se especifiquen las reglas para la asignación para ser elegible al programa (Gertler et al., 2011).

La figura 1.1 ilustra la idea del método de diferencias en diferencias. El resultado para el grupo tratamiento va del punto A (Personas previo (año 0)al beneficio del programa) al punto B (personas después (año 1) del beneficio del programa), mientras que para el grupo de comparación va del punto C al punto D.

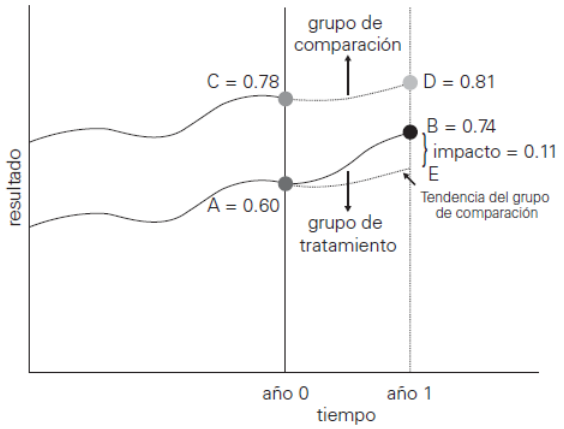


Figura 1.1: Representación de dobles diferencias
Elaboración: Banco mundial

El impacto del programa se calcula de la siguiente manera:

$$\text{DD} = (B - A) - (D - C) = (0.74 - 0.60) - (0.81 - 0.78) = 0.11 \tag{1.3}$$

Referiendonos a la figura 1.1. La comparación antes-después de la intervención del progrma en el grupo tratamiento es la primera diferencia (B-A) y la comparación antes y después de la intervención en el grupo de comparación es (D-C).

Las diferencias de interés para estimar el impacto de un programa son (B-A) y (D-C). A partir de la diferencia (B-A) se estiman cambios en el grupo de comparación, previo y después de la apliación del programa. Además se eliminan sesgos por omitir variables no observables que varian de individuos en individuos, pero que se mantiene constantes en el tiempo y que solo ocurren en los individuos de este grupo. La diferencia (D-C) estima cambios en el grupo comparación ,previo y después de la aplicación del programa. Además se eliminan sesgos por omitir variables no observables que varian de individuo en individuos, pero que se mantiene constantes en el tiempo y que solo ocurren en los individuos de este grupo.

Desafortunadamente existen factores o variables no observables externos a los individuos, factores pertenecientes al medio y que son cambiantes en el tiempo. Las diferencias anteriores no están libres de sesgo provocadas por estos factores. Sin embargo, el grupo tratamiento y grupo de comparación fueron sometidos a las mismas condiciones externas, entonces si se resta (A-B) la diferencia (D-C) se obtiene una estimación libre de sesgos por emitir variables del medio que son cambiantes e inobservables; de este modo, la estimación del impacto del programa queda como: DD=(A-B)-(D-C). El cuadro 1.1 muestra las diferencias expuestas anteriormente.

	Antes	Después	Diferencia
tratamientos	A	B	B-A
Comparación	C	D	D-C
Diferencia	A-C	B-D	DD=(B-A)-(D-C)

Cuadro 1.1: Estimación de diferencias
Elaboración: Banco mundial

Los modelos de regresión con datos panel son una técnica importante cuando se desea evaluar el impacto de una política pública empleando la metodologia de diferencias en diferencias. La expresión de un modelo de regresión con datos panel con efectos fijos para modelar el impacto de un programa o conjunto de programas se expresa enseguida.

$$\begin{aligned} y_{idt} = \beta + \delta * d + \theta * t + \omega * d * t + Z_i + T_d + u_{idt} \\ i = 1, 2, 3, ...n \\ d = 0, 1 \\ t = 0, 1. \end{aligned} \tag{1.4}$$

$y_{i,d,t}$ Denota el valor de la variable respuesta en el individuo i en el tiempo d cuando pertenece al grupo t; considerando el efecto del individuo i (Z_i) y el efecto de las características cambiantes en el periodo d (T_d).

β: Denota la media de la variable respuesta previo a la aplicación del programa en individuos no beneficiarios.

d: Es una variable indicadora (dummy) que toma el valor igual a cero (indicando tiempo previo a la aplicación del programa) y vale uno (indicando tiempo después de la aplicación del programa).

δ: Denota el cambio promedio de la variable respuesta para el grupo de individuos no beneficiarios después de la apliacición del programa.

t: Es una variable indicadora que vale uno (indicando ser beneficiario del programa) y vale cero (indicando no ser beneficiario del programa).

θ: Denota el cambio promedio de la variable respuesta al pasar del grupo de individuos no beneficiarios al grupo de individuos beneficiarios, previo a la aplicación del programa.

ω: Denota el cambio promedio de la variable respuesta al pasar del grupo de individuos no beneficiarios al grupo de individuos beneficiarios, después de la aplicación del programa.

Z_i: Denota un parámetro de las características propias del individuo i que permanecen constantes en el tiempo.

T_i: Es un parámetro de las características no observables del medio y cambiantes en el tiempo d.

Del modelo anterior se deduce que:

$y_{i,0,0} = \beta + Z_i + T_0$

$y_{i,1,0} = \beta + \delta + Z_i + T_1$

$y_{i,0,1} = \beta + \theta + Z_i + T_0$

$y_{i,1,1} = \beta + \theta + \delta + \omega + Z_i + T_1$

Lo anterior se ilustra en el cuadro 1.2.

	$d = 0$	$d = 1$	Diferencia
$t = 1$	$\beta + \theta + Z_i + T_0$	$\beta + \theta + \delta + \omega + Z_i + T_1$	$\delta + \omega + T_1 - T_0$
$t = 0$	$\beta + Z_i + T_0$	$\beta + \delta + Z_i + T_1$	$\delta + T_1 - T_0$
Diferencia			DD=ω

Cuadro 1.2: Diferencias en diferencias modelo de regresión
Elaboración: Propia

De manera similar a la ecuación 1.3, ahora en términos de los componentes de la regresión se obtiene la medida del impacto.

$$\text{DD} = (y_{i,1,1} - y_{i,0,1}) - (y_{i,1,0} - y_{i,0,0}) \tag{1.5}$$

Empleando la ecuación 1.5 y expresandola en términos de los parámetros de la regresión (ecuación 1.4) se tiene:

$$\text{DD} = [(\beta+\theta+\delta+\omega+Z_i+T_1)-(\beta+\theta+Z_i+T_0)]-[(\beta+\delta+Z_i+T_1)-(\beta+Z_i+T_0)] = \omega \tag{1.6}$$

ω Es el valor del impacto mediante el empleo el modelo de regresión con datos panel. Si bien es cierto que, las estimaciones de las variables no observables no es posible realizarlas, pero al menos el impacto del programa DD está estimado sin sesgos causados por omitir tales variables.

La regresión con datos panel nos permiten hacer estimaciones más precisas al considerar considerar variables propias al indidiviudo y propias al ambiente. De estas últimas muchas veces no se tienen medidas, ya sea porque al momento del desarrollo del estudio no hay mediciones de dichas variables o porque sencillamente resulta complejo o hasta imposible medirlas (Perazzi and Merli, 2013).

Se ha mencionado el método de diferencias en diferencias para entender de mejor manera como construir el contrafactual y estimar el impacto del programa. En este trabajo no tuvimos las condiciones para emplear el método de diferencias en diferencias, motivo que nos llevó a emplear un modelo de regresión de datos panel con una diferencia.

1.1.4 Evaluación de una política social con datos panel (una diferencia)

Como se comento anteriormente, el impacto de un progrma o de un conjunto de programas sociales depende en gran medida como se crea el contrafactual. La creación del contra factual tambien depende mucho de la estructura de la información con la que se tenga a la mano, ya que muchas veces no se cuenta con presupuesto para obtener información con la estructura que se quisiera. Entonces, en muchas ocasiones con lo que se tiene se trata medir el fenómeno, por supuesto, sin dejar de mencionar sus debilidades.

Si el contrafactual se crea a partir de un único grupo de indivduos (municipios), es decir, se observan n individuos antes de ser beneficiarios por uno o un conjunto de programas y se mide la variable respuesta o indicador de interés. Después de un tiempo y sobre los mismo grupo de individuos, pero ahora beneficiados por aquellos programas se les mide la misma variable de interés y se mide el cambío de esta.

El modelo de regresión con datos panel con efectos fijos para este caso se muestra a continuación.

$$\begin{aligned} y_{id} &= \beta + \delta * d + Z_i + T_d + u_{id} \\ i &= 1, 2, ..., n \\ d &= 0, 1. \end{aligned} \tag{1.7}$$

$y_{i,d}$: Denota el valor de la variable respuesta del individuo beneficiario i en el tiempo d.

β: Denota la media de la variable respuesta en los individuos beneficiarios antes de la aplicación del programa.

d: Es una variable indicadora (dummy) que toma el valor igual a cero (indicando tiempo previo al programa en que se observa a los individuos beneficiarios) y vale uno (indicando el tiempo después al programa en que se observa a los individuos beneficiarios).

δ: Denota el cambio promedio de la variable respuesta en los individuos beneficiarios después de la aplicación del programa.

Z_i: Denota el parámetro relacionado a las características no observables propias del individuo beneficiario i que permanecen constantes en el tiempo.

T_d Denota el parámetro relacionado a las características no observables del medio en el tiempo d.

Del modelo anterior se deduce que:

$y_{i,0,0} = \beta + Z_i + T_0$

$y_{i,1,1} = \beta + \delta + Z_i + T_1$

$$DD = (\beta + \delta + Z_i + T_1) - (\beta + Z_i + T_0) = \delta + (T_1 - T_0) \tag{1.8}$$

De la ecuación anterior se pude ver que la estimación del impacto de la política estará sesgado. En este trabajo se empleó la ecuación del modelo de regresión expuesto en la ecuación 1.7 y se asumió que no ha existido cambios del medio a las cuales se encuentran sometidas en los inidviduos beneficiarios (municipios beneficiarios), es decir, $T_1 - T_0 = 0$. Entonces la ecuación 1.8 queda:

$$DD = (\beta + \delta + Z_i + T_1) - (\beta + Z_i + T_0) = \delta \tag{1.9}$$

1.1.5 Modelación de la política social de Guanajuato

Las normas que crearon la política social del Estado de Guanajuato se establecieron en el año 2006 cuando se expidió la *Ley de Desarrollo Social y Humano para el Estado y los Municipios de Guanajuato*. Esta tiene como objetivo central fortalecer las bases y principios generales para la planeación y ejecución de la política social. Sin embargo, fue hasta octubre del 2015 cuando el Gobierno de Guanajuato publicó en el periodico oficial el *Reglamento de la Ley de Desarrollo Social y Humano para el Estado y los Municpios de Guanajuato en Materia de Monitoreo y Evaluación de los programas Sociales Estatales*, el cual tiene como objetivo reglamentar la Ley de Desarrollo Social y Humano para el estado y los municipios de Guanajuato en materia de monitoreo y evaluación de los programas sociales estatales para mejorar la política social estatal, optimizar el gasto público e impactar en el bienestar de la población en un marco de rendición de cuentas y transparencia en la gestión pública estatal.

No se tienen antecedentes de una evaluación de impacto de la política de desarrollo social y humano del estado de Guanajuato, pero si una modelación de dicha política. En el año 2017 el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) y el Gobierno de Guanajuato trabajaron conjuntamente en el proyecto de fondos mixtos *Desarrollo de un herramienta tenológica basada en un modelo estadístico-matemático para fortalecer el sistema de monitoreo y evaluación de la política de desarrollo social de Guanajuato, optimizando recursos gubernamentales y mejorando el bienestar*. En este trabajo se desarrolló un modelo utilizando la metodología de ecuaciones estructurales, este enfoque estableció relaciones entre la aplicación de recursos gubernamentales (inversión per cápita) a distintos programas (agrupados en entes denominados capitales) y el efecto que dicha aplicación de fondos produce en índices de desarrollo social.

Por las características del diseño del estudio realizado por CIMAT, no se puede hablar de **impacto** de la inversión en programas sociales sobre el **índice de rezago social**, pero

si se puede hablar del efecto de la inversión en los programas sociales sobre el índice de rezago social, entendiendo por efecto como las **asociones** existentes entre la inversión en programas sociales y los indices de rezago social. Posteriormente, este modelo fue utilizado en técnicas prospectivas para generar escenarios con base en un presupuesto posible.

1.1.6 Estructura de la política de desarrollo social y humano del estado de Guanajuato

El objetivo de la política pública de Guanjuato es propiciar una sociedad participativa, organizada, incluyente y con equidad de genéro; contempla acciones para que la población cuente con información socioeducativa saludable, vivienda digna e infraestructura básica y para un manejo equilibrado de los recursos naturales y del entorno con vías para transitar hacia un desarrollo sustentable. En un sentido más amplio este objetivo tiene que ver con elevar el nivel de bienestar de las personas y familias y con el desarrollo íntegro de la comunidad.

Con base a la Ley de Desarrollo Social y Humano para el Estado y los Municipios de Guanjuato, que es quien da origen a la política social de dicho estado, se establecieron 22 derechos dividos en: Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales (DESCAS) que permite clasificar y orientar los programas sociales, que a su vez se agrupan en 5 distintos capitales: Capital Humano, Capital Social, Capital Institucional, Capital Físico y Capital Natural.

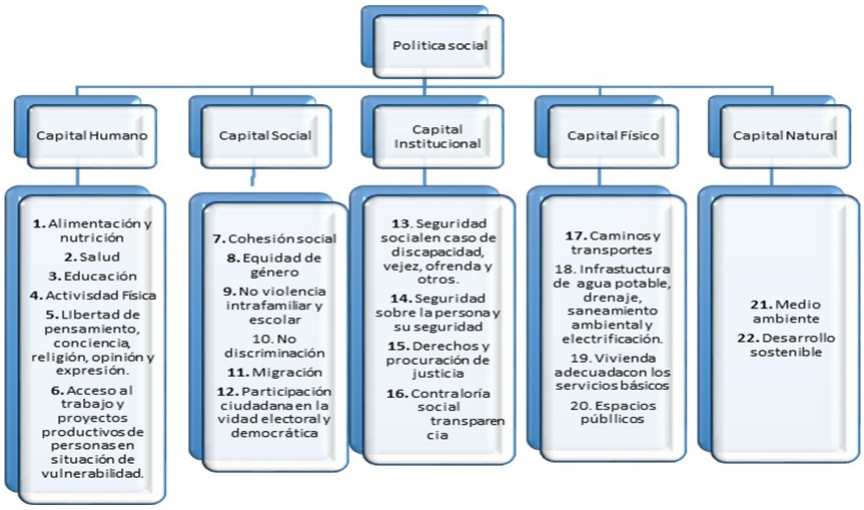


Figura 1.2: Política Social en el Estado de Guanajuato
Elaboración: CIMAT

Los **DESCAS** son los derechos humanos tendientes a satisfacer las necesidades elementales de las personas para alcanzar el máximo nivel posible de vida digna desde los ámbitos de la salud, la educación, el trabajo, la seguridad social, la vida en la familia y el disfrute de un medio ambiente sano, entre otros (CNDH, 2019).

Con la figura 1.2 se quiere expresar que cada capital humano contempla ciertos derechos que la población Guanajuatense debe tener. Entonces, para satisfacer dichos derechos el gobierno mediante su política de desarrollo social ha creado ciertos programas sociales e invertido recursos públicos que en cierta medida traten de satisfacer la mayoria o todos los derechos de la población guanajuatense. Por ejemplo; el capital humano tiene por interés satisfacer el derecho de alimentación y nutrición, entonces con el objetivo de satisfacer dicho derecho se han ejecutados programas sociales como: Prospera, Programa de Apoyo Alimentario y Liconsa.

En el anexo A se muestra una tabla que contiene el número de programas sociales destinados a cada uno de los capitales. De hecho, la base de datos con la que se trabajó contiene la inversión acumulada per cápita, destinada y ejecutada en los distintos capitales que conforman la política de desarrollo social; para el año base consistió en la acumulación de la inversión per cápita del año 2000 al 2005, mientras que para el año final consistió en la acumulación de la inversión per cápita del año 2006 al 2015

1.1.7 Indice de rezago social

El índice de rezago social es una medida ponderada que resume 11 indicadores de carencias sociales que integran las dimensiones de educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda en un sólo índice. El CONEVAL emplea la técnica estadística multivariada denominada **componenetes principales** que permite resumir en una nueva variable las cuatro dimensiones del fenómeno. Este índice no trata una medición de la pobreza, ya que no incorpora los indicadores de ingreso, seguridad social y alimentación (SEDESOL, 2012).

En lo que respecta a la información estadística de los indicadores de desarrollo social, CONEVAL reportó que la situación de probreza del estado de Guanjuato a nivel federal en el año 2010 ubicaba al estado en el 19° lugar, mientras que en el año 2016 ocupó el 18° lugar, descendiendo una sóla posición. Por otra parte, en rezago social a nivel federal ocupó el 13° lugar en el 2010 y el 11° lugar en el 2015, clasificandose en ambos años como un estado con un nivel medio en rezago social.

1.1.8 Preguntas de investigación

Llevar a cabo una evaluación de impacto de la política del estado de Guanajuato no es de todo posible porque no cuenta con las condiciones necesarias en términos de información sobre beneficiarios y no beneficiarios, antes y después de la intervención de la política social. En este trabajo se realizó una modelación de la política social del estado de Guanajuato empleando una metodología estadistica denominada modelos de regresión con datos panel. Si bien es cierto, los resultados proporcionados por el modelo de regresión no reportaron el impacto de dicha política social, en cierto sentido sí reportaron una medida del efecto de la inversión del presupuesto público destinado y ejecutado a los programas sociales sobre los indicadores de rezago social. La figura de abajo muestra una representación de lo que en este trabajo se realizo.

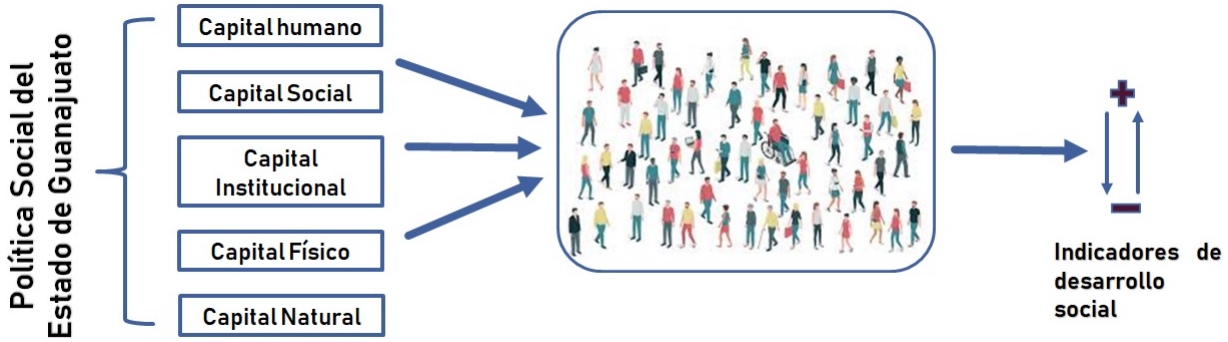


Figura 1.3: Representación del modelo
Elaboración: Propia.

De acuerdo al problema identificado se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo ha sido la distirbución monetaría en los distintos capitales que pertenecen a la política de desarrollo social del Estado de Gunajuato?
2. ¿Se puede emplear una metodología estadística distinta a la de componentes principales de tal manera que dicho índice contemple los distintos indicadores de rezago social, sin que la dimensión temporal no sea un problema?
3. ¿Cómo ha sido la evolución del ínidice (índice señalado en la pregunta anterior) en el Estado de Guanajuato durante el periodo de 2005-2015?
4. ¿Que efectos ha tenido la inversión per cápita en los distintos capitales correspondientes a la política de desarrollo social del Estado de Guanajuato sobre la evolución del índice?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos generales

Determinar el efecto del gasto gubernamental destinado y ejecutado en la política social del estado de Guanajuato en la evolución de un índice de desarrollo social de este estado. Este último un índice elaborado en dos momentos en el tiempo, siendo 2005 el año base y 2015 el año final.

1.2.2 Objetivos específicos

- Conocer la distribución de la inversión o gasto gubernamental destinada y ejecutada en los distintos programas sociales pertenecientes a la Política de Desarrollo Social y Humano del Estado de Guanajuato.
- Construir un nuevo índice que considere los once indicadores de rezago social y sin que la temporalidad del estudio sea una limitante.
- Cuantificar el cambio del índice antes y después de la inversión gubernamental en la Política Desarrollo Social.
- Cuantificar el efecto que tuvo el gasto gubernamental, destinado y ejecutado en los distintos capitales de la política de desarrollo social sobre el índice construido.

1.3 Justificación

De acuerdo al CONEVAL, la evaluación de impacto es un instrumento que aporta información para actores a nivel gerencial y para ciudadanos quienes reciben el beneficio de la política social. A los primeros les ayuda en la toma de decisiones, mientras que a los segundos a quienes se les destina el presupuesto público les permite conocer la efectividad de los programas sociales.

Si bien es cierto, este trabajo que aquí se desarrolló no reportó el impacto de la política social del estado de Guanajuato. Sin embargo, expuso evidencias del efecto del gasto del presupuesto público destinados y ejecutados en los programas sociales de dicho estado sobre un índice generado. De este modo, los servidores públicos encargados de desarrollar la política social del estado de Guanajuato tendrán información de cómo es el cambió en los indicadores de rezago social, resumidos en un índice denominado retraso social, tras invertir presupuesto público en los programas de la política social. La creación del índice se hizo empleando la **técnica de escalamiento multidimensional** que considera las dimensiones espacio-temporal.

También, el modelo desarrollado en este trabajo puede ser un modelo alternativo, más sencillo de entender y realizar, al modelo elaborado por CIMAT empleando la metodología de ecuaciones estructurales.

1.4 Alcance y limitaciones

1.4.1 Alcance

- Se desarrolló un modelo capaz de medir el efecto de la inversión del gasto público, destinado y ejecutado a los programas pertenecientes de la política pública del Estado de Guanajuato, sobre el índice de retraso social.
- Se proporcionó el índice de retraso social construido a partir de los indicadores de rezago social generado con la técnica multivariada de **escalamiento multidimensional**.

1.4.2 Limitaciones

- Por la manera en que se crea el contrafactual este estudio no puede medir el impacto de la inversión del gasto público en la redución del rezago social. Los efectos proporcionados se interpretan como asociaciones existentes entre el cambio del índice de retrazo social y la inversión per cápita destinada y ejecutada en los distintos capitales.
- Este modelo no es capaz de encontrar efecto indirectos, capcidad disponible en el modelo de ecuaciones estructurales.

Capítulo 2

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Tipo de estudio

Este estudio contó con las siguientes carácteristicas según los criterios establecidos por Méndez (1990): Es de tipo **retrospectivo** respecto con el periodo en que se captó la información, **longitudinal** de acuerdo a la evolución del estudio y de tipo **descriptivo** de acuerdo a la interferencia del investigador.

2.2 Población objetivo

2.2.1 Características generales

En este trabajo la población objetivo fue el Estado de Guanajuato. Específicamente se desea estudiar el efecto de su política pública. Cada uno de los municipios del Estado de Guanajuato son las unidades de análisis.

2.2.2 Criterios de inclusión

Las unidades de estudio que se consideraron fueron aquellos municipios que recibieron recursos públicos en al menos un programa del conjunto de programas sociales correspondientes a la política social del Estado de Guanajuato.

2.2.3 Criterios de exclusión

Se excluyó de este estudio cualquier municipio que no perteneciera al Estado de Guanjuato. También se excluyeron aquellos municipios que pertenecieron a dicho estado pero que no recibieron recursos públicos en programas sociales en el periodo de interés, así como, aquellos municipios que por alguna razón no presentaron datos.

2.2.4 Ubicación espacio-temporal

Se consideraron todos los municipios pertenecientes al Estado de Guanajuato que recibieron recursos públicos en programas sociales correspondientes a la política social de dicho estado. Exclusivamente se tomaron en cuenta datos de los municipio del periodo 2005 al 2015.

2.3 Variables y escla de medición

A continuación se describen brevemente las variables que estuvieron involucradas en el desarrollo de este trabajo.

2.3.1 Índice de rezago de social

Variables (indicadores) que conformaron al índice de rezago social fueron la siguientes:

1. **porc_pob_15+_analfa** Denota el porcentaje de la población de 15 años o más analfabeta.
2. **porc_pob6-14_noasiste** Denota el porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela.
3. **porc_pob15+_basicainc** Denota el porcentaje de la población de 15 años y más con educación básica incompleta.
4. **porc_pob_snservsal** Denota la población sin derechohabiencia a servicios de salud.
5. **porc_vivpisotierra** Porcentaje de viviendas con piso de tierra.
6. **porc_vivsnsan** Denota el porcentaje de viviendas que no disponen de excusado o sanitario.

7. **porc_snaguaent** Denota el porcentajede de viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública .

8. **porc_vivsndren** Denota el porcentaje de viviendas que no disponen de drenaje.

9. **porc_vivsnenergia** Denota el porcentaje de viviendas que no disponen de energía eléctrica.

10. **porc_vivsnlavadora** Denota el porcentajde de viviendas que no disponeen de lavadora.

11. **porc_vivsnrefri** Denota el porcentaje de viviendas que no disponen de refrigerador.

Las medicicones de las variables anteriores fueron obtenidas del Instituto de Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) através de los Conteos de Población y Vivienda. Las mediciones de dichas variables registradas corresponden a dos momentos en el tiempo: 2005 y 2015.

Los datos de cada una de las variables anteriores fueron obtenidos en la página del CONEVAL. Para más información consultar el siguiente link: https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/%C3%8Dndice-de-Rezago-social-2010.aspx.

2.3.2 Variables inversión de la política social

Las variables correspondientes a la inversión destinada y ejecutada en programas sociales, clasificados en los 5 capitales según la política pública de Guanajuato son las siguientes:

1. **Cap_hum** Denota la inversión acumulada per cápita (en pesos) en programas sociales clasificados en el capital humano.

2. **Cap_soc** Denota la inversión acumalada per cápita (en pesos) en programas sociales clasificados en el capital social.

3. **Cap_inst** Denota la inversión acumulada per cápita (en pesos) en programas sociales clasificados en el capital institucional.

4. **Cap_fis** Denota la inversión acumulada per cápita (en pesos) en programas sociales clasificados en el capital físico.

5. **Cap_nat** Denota la inversión acumulada per cápita (en pesos) en programas sociales clasificados en el capital natural.

Se recabaron datos de las variables anteriores como acumulaciones en inversión per cápita en programas sociales en dos momentos en el tiempo: año base 2005 y año final 2015. El año base consitió en la acumulación de la inversión per cápita del año 2000 al año 2005, mientras que el año final consistío en la acumulación de la inversión per cápita del año 2006 al 2015.

Los datos de las variables anteriores fueron obtenidos de los cubos de información, padrón estatal de beneficiarios de la Secretaria de Desarrollo Social y Humano del Estado de Guanajuato. El cubo de información proporciona la cantidad en pesos, posteriormente fue tarea propía expresar los datos en datos per cápita (cantidad (en pesos) divida por el tamaño de la población del municipio) del municipio de interés.

Para más información consultar el siguiente link: http://cubos.guanajuato.gob.mx/

Se cuentan con otras variables, tales como:

- **anio** Denota la variable que contiene el año. En este caso se tienen dos años 2005 y 2015.
- **Periodo** Denota el tiempo antes y después haber proporcionado efectuado la Política Pública del Estado de Guanajuato.
- **Municipio** Denota el nombre de los municipios en el estudio.

2.3.3 Escala de medición

Todas las variables consideradas en este estudio, tanto las variables que conformaron al índice de rezago social y las variables de inversión tuvieron escala de **razón**. Por otra parte, el índice de retrazo social tuvo escala de **intervalo**.

2.3.4 Proceso de captación de la información

Es importante mencionar que en este estudio no se llevó a cabo ningún tipo de diseño de muestreo, ya que la información se recabó a partir de registros historicos de la página del CONEVAL y de la Secretaria de Desarrollo Social y Humano.

La elaboración de las bases de datos para este trabajo no fue complicado ya que se emplearon los mismos datos que CIMAT utilizó en el proyecto *Desarrollo de un herramienta tenológica basada en un modelo estadístico-matemático para fortalecer el sistema de monitoreo y evaluación de la política de desarrollo social de Guanajuato, optimizando recursos gubernamentales y mejorando el bienestar.*

En la imagen 2.1 y 2.2 se ilustra la estructura que tiene la tabla de datos para este estudio. Los datos en este estudio tienen estructura denomina **datos en panel**.

Unidades de estudio

Acumulado per cápita 2000-2005

Índice

municipio	anio	periodo	cap_hum	cap_soc	cap_inst	cap_fis	cap_nat	indice
ABASOLO	2005	antes	0	0	0	0	0	-1.7463963
ACAMBARO	2005	antes	0	0	0	0	0	0.19252049
DEALLENDE	2005	antes	0	0	0	0	0	-2.4718841
A_ALTO	2005	antes	0	0	0	0	0	-1.6729682
A_GRANDE	2005	antes	0	0	0	0	0	-0.7071542
ATARJEA	2005	antes	0	0	0	0	0	-9.3985234
CELAYA	2005	antes	0	0	0	0	0	1.79872858
M_DOBLADO	2005	antes	0	0	0	0	0	-1.8990333
COMONFORT	2005	antes	0	0	0	0	0	-3.6018648
CORONEO	2005	antes	0	0	0	0	0	-2.19643
CORTAZAR	2005	antes	0	0	0	0	0	0.63387387
CUERAMARO	2005	antes	0	0	0	0	0	-1.2071172
DOCTORMORA	2005	antes	0	0	0	0	0	-3.8865903
Dolores	2005	antes	0	0	0	0	0	-2.8581895
GUANAJUATO	2005	antes	0	0	0	0	0	1.04211446
HUANIMARO	2005	antes	0	0	0	0	0	-0.1281127
IRAPUATO	2005	antes	0	0	0	0	0	1.3662709

Figura 2.1: Datos para el año 2005
Elaboración: Propia.

Unidades de estudio

Acumulado per cápita 2006-2015

Índice

municipio	anio	periodo	cap_hum	cap_soc	cap_inst	cap_fis	cap_nat	indice
ABASOLO	2015	despues	10.92033	0.120619	0.185115	0.943935	0.000165	1.61454924
ACAMBARO	2015	despues	14.10412	0.193451	0.062465	0.782853	0.000268	2.75176088
DEALLENDE	2015	despues	16.39249	0.130271	0.093711	0.540101	5.5E-05	1.32038125
A_ALTO	2015	despues	7.638332	0.137171	0.045367	0.53264	0	2.15570655
A_GRANDE	2015	despues	7.528534	0.123455	0.032596	0.706932	0	2.60095897
ATARJEA	2015	despues	6.459302	0.078254	0.005846	4.154253	0.022282	-2.9208589
CELAYA	2015	despues	24.46375	0.208398	0.238873	0.945781	0.00273	3.64234504
M_DOBLADO	2015	despues	6.019053	0.093298	0.019425	0.714173	0.004429	1.42750298
COMONFORT	2015	despues	11.47084	0.153073	0.043945	0.957538	0.002421	0.58069842
CORONEO	2015	despues	6.234775	0.150448	0.017193	2.28396	0	1.91288067
CORTAZAR	2015	despues	6.960797	0.129057	0.097512	0.631255	0.003595	2.87950374
CUERAMARO	2015	despues	5.212601	0.090552	0.039664	0.617876	0.003264	2.01925929
DOCTORMORA	2015	despues	6.88158	0.132247	0.015762	0.942805	0.000165	1.27576849
Dolores	2015	despues	15.68353	0.087975	0.150827	0.50641	0	0.8417778
GUANAJUATO	2015	despues	15.22731	0.127176	0.257548	0.409374	0.021474	3.39203023
HUANIMARO	2015	despues	4.920861	0.079306	0.026523	0.730617	0	2.45358772
IRAPUATO	2015	despues	36.3929	0.366788	2.255633	0.602124	0.002255	3.35861244
JA_PROGRESO	2015	despues	5.14534	0.12054	0.055149	1.755627	0.002352	2.85260665
JERECUARO	2015	despues	11.54695	0.113389	0.00505	1.358521	0	0.85781438
LEON	2015	despues	67.04233	0.667577	1.004558	0.774458	0.009519	3.53998768

Figura 2.2: Datos para el año 2015.
Elaboración: Propia.

Es importante mencionar que no se tuvo información de la inversión acumulada per cápita del año 2000 al 2005, considerandose una inversión acumulada per cápita de cero en este periodo.

2.4 Análisis e interpretación de la información

La información recabada de cada una de las variables empleadas en este estudio fue estampada en un tabla de datos, como se describió anteriormente, y se realizaron distintos análisis estadísticos:**análisis exploratorio** de datos, **análisis multivariado** (escalamiento multidimensional) para reducir dimensión y **análisis de regresión de datos en panel**. El análisis de los datos se realizó empleando el software estadístico **R** en el entorno de desarrollo integrado (IDE) **RStudio**.

2.4.1 Métodos descriptivos

Respecto a los métodos descriptivos, se emplearon herramientas visuales que permitieron entender mejor el estudio. Las herramientas utilizadas fueron: **gráfico de pastel, diagrama boxplot, gráfico de spagueti y gráfico de telaraña** . Se utilizó la paquetria **ggplot2** para elaborar cada una de las gráficas que en este estuido se presentan.

2.4.2 Escalamiento multimensional métrico

El método de Escalamiento Multidimensional (Multimensional Scaling, MDS) es una técnica multivariada de interdependencia que trata de representar en un espacio geométrico de pocas dimensiones las proximidades existentes entre un conjunto de objetos.

En una matriz $\mathbf{X}$ se tienen información de n elementos para p caracteríesticas o variables. Se define a la matriz $\mathbf{Y}$ como la matriz obtenida al centrar las columnas de la matriz $\mathbf{X}$. Entonces, el Escalamiento Métrico parte de una matriz de distancias $\mathbf{D}$=(d_{ij}), la cual contiene los $n*(n-1)/2$ distancias entre pares de n objetos de la matriz $\mathbf{Y}$, y se busca la matriz de coordenadas $\mathbf{Z}$ de dimensión $n \times r$, donde r menor a p, cuya matriz de distancias euclídeas sea aproximadamente $\mathbf{D}$.

$$D \rightarrow Q \rightarrow Z \text{ tal que } D_Z = D \tag{2.1}$$

Entre la matriz $\mathbf{D}$ y la matriz $\mathbf{Z}$ solo hay una paso, la matriz $\mathbf{Q}$ denominada matriz de productos escalares cuya forma es la siguiente $\mathbf{Q}$=(d_{ij}).

La matriz $\mathbf{Q}$ se puede obtener a partir de la matriz de distancias $\mathbf{D}$ de la forma:

$$q_{ij} = -\frac{1}{2}\left(d_{ij} - d_{i\cdot} - d_{\cdot j} + d_{\cdot\cdot}\right), \quad i,j = 1,\ldots,n \tag{2.2}$$

Donde:

$$d_{i.} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} d_{ij}, \quad d_{.j} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} d_{ij}, \quad \text{y} \quad d_{..} = \frac{1}{n^2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} d_{ij} \tag{2.3}$$

Nota: Si se calcula la matriz $\mathbf{Q}$ empelando la ecuación 2.2, entonces $\mathbf{Q}$ es una matriz semidefina positiva, es decir, todos sus valores propios son no negativos. Por lo anterior, empleando el teorema de de descompisicoón espectral se tiene:

$$\mathbf{Q} = V\Lambda V' \tag{2.4}$$

Donde Λ es la matriz diagonal con los valores propios de $\mathbf{Q}$, y V es una matriz ortogonal $n \times r$ con los r vectores propios asociados a los valores propios de $\mathbf{Q}$ en sus columnas.

En la ecuación 2.2 se muestra cómo obtener la matriz $\mathbf{Q}$ a partir de los elementos de la matriz de distancia, sin embargo, hay una relación entre la matriz $\mathbf{Q}$ y la matriz $\mathbf{Y}$ y es de la siguiente manera:

$$\mathbf{Q} = \mathbf{Y}\mathbf{Y}' \tag{2.5}$$

Entonces, la matriz de coordenadas principales es:

$$Z = V\Lambda^{1/2} \tag{2.6}$$

Propiedades de las coordenadas principales

a) Las columnas de la matriz $\mathbf{Z}$ tienen media cero

b) Las varianzas de las columnas $\mathbf{Z}$ son proporcionales a los valores propios

$$s^2_{Z_k} = \lambda_k/n, \quad k = 1, \ldots, p \tag{2.7}$$

c) Las correlaciones entre los pares de columnas de $\mathbf{Z}$ son cero.

d) Sea $\mathbf{D}$ una matriz de distancias euclídeanas entre sus filas a partir de $Y_{n\times p}$. Entonces, las coordenadas de $\mathbf{Z}$ obtenidas son las componentes principales de $\mathbf{Y}$.

Selección del número de dimensiones

En lugar de trabajar con las p coordenadas principales (columnas de la matriz Z) se utilizan $r < p$ que tengan los mayores valores propios, de manera que la representación sea en la menor dimensión posible. Es decir, interesa lo siguiente:

$$Z_r = V_r \Lambda_r^{1/2} \tag{2.8}$$

En lugar de:

$$Z = V \Lambda^{1/2} \tag{2.9}$$

Una forma de saber con cuantas dimensiones quedarnos es con la ayuda de la ecuación:

$$100 \cdot \frac{\sum_{i=1}^{r} \lambda_i}{\sum_{i=1}^{n} |\lambda_i|} \tag{2.10}$$

Cuando dicha ecuación proporciones resultados cercanos a 100 quiere decir que más próxima se está a la matriz de distancia original con las r dimensiones.

Para la elaboración de este apartado se empleó el material bibliográfico de Rivas and Arias (1991) y Hair Joseph (2014).

Algunas similaridades que guardan la técnica de escalamiento multidimensional y componenentes principales de acuerdo a Rivas and Arias (1991) son las siguientes:

- Se tratan de procedimientos matemáticos y no propiamente estadísticos, no se requieren supuestos distribucionales. Además pudiendo ser aplicados a variables de tipo razón o intervalo.
- Ambos métodos intentan reducir la dimensión inicial de una matriz de datos a una dimensión más pequeña empleando el teorema de descomposición espectral.
- El método de escalamiento multidimensional trata de reconstruir de matriz de distancias de un conjunto de datos original en una dimensión menor. Por otra parte, la técnica de componentes principales trata de reacomodar la variación del conjunto de datos originales en un conjunto de variables de dimensión menor.

2.4.3 Modelo de regresión con datos panel empleado en este estudio

En este estudio, cada uno de los municipios pertenecientes al Estado de Guanajuato se estudiaron en dos momentos, año 2005 y año 2015. En la figura 2.1 y 2.2 se ilustra la estructura de datos panel de este trabajo. Además, se utilizó un modelo de regresión con datos panel, específicamente **Modelo de regresión de efectos fijos con variables dicotomicas**.

Para este trabajo se planteó el siguiente modelo de regresión:

$$\begin{aligned} y_{id} = \beta + \delta * d + \delta_1 * x_{1id} + \delta_2 * x_{2id} + Z_i + T_d + u_{id} \\ i = 1, 2, ..., 46 \\ d = 0, 1. \end{aligned} \tag{2.11}$$

Donde:
y_{id}: Denota el índice de retraso social del municipio beneficiario i en el año d.

β: Denota la media del índice de retraso social de los municipios beneficiarios en el año 2005, es decir, previo a la inversión.

d: Es una variable dummy que indica el tiempo en que se observó al municipio beneficiario. Vale uno indicando para el año 2015 y cero para el año 2005.

δ: Es el cambio promedio en el índice de retraso social de pasar del año 2005 al año 2015 en los municipios beneficiarios, es decir, una vez realizada la inversión.

x_{1id}: Denota la inversión acumulada per cápita (en pesos) en capital humano en el municipio beneficiario i en el año d.

δ_1: Denota el efecto de la inversión acumulada per cápita (en pesos) en programas sociales correspondientes al capital humano en los municipios beneficiarios.

x_{2id}: Denota la inversión per cápita acumulada (en pesos) en capital físico en el municipio beneficiario i en el año d.

δ_2: Denota el efecto de la inversión acumulada per cápita en programas sociales correspondientes al capital físico en los municipios beneficiarios.

Z_i: Denota el parámetro relacionado a las características no observables propias del municipio beneficiario i que permanecen constantes en el tiempo.

T_d: Denota el parámetro relacionado a las características no observables del medio en el tiempo d .

u_{id}: Denota el término del error aleatorio.

Wooldridge (2010) menciona que si la variable explicativa está relacionada con el componente inobservable ($cov(x_i, Z_i) \neq 0$) se obtienen estimaciones más eficientes con **modelo de regresión de efectos fijos** que con el **modelo de regresión de efectos aleatorios**.

Capítulo 3

Análisis y resultados

3.1 Análisis de la inversión en Capital Humano

En lo que respecta al análisis de la información enseguida se exponen las estadísticas descriptivas de las inversiones acumuladas per cápita en programas sociales en los distintos componentes (capitales) de la política social. La siguiente gráfica muestra la inversión pública del estado de Guanjuato en los distintos capitales de su política.

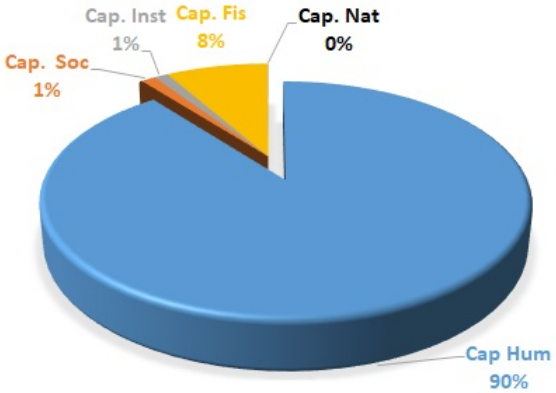


Figura 3.1: Inversión acumulada per cápita en los distintos capitales

La inversión destinada y ejecutada en programas sociales de la política de desarrollo social de Guanjuato para el año 2005 y año 2015 casi en su totalidad el capital humano acaparó el 90 % de la inversión total, mientras que el restante 10 % fue destinado a los capitales restantes (Institucional, Físico, Social y Natural).

El 98 % de la inversión pública en programas sociales fue destinada al capital humano y al capital físico. Las proporciones destinadas en los capitales anteriores fueron claves para descartar los restantes capitales. Las estadísticas descriptivas de la inversión per cápita de los dos capitales se muestran enseguida:

capital	añio	min	mediana	media	máximo
humano	2015	2.87	7.50	10.87	67.04
físico	2015	0.005	0.045	0.14	4.26

Cuadro 3.1: Estadisrica descriptiva cap humano y cap físico

Con base a la tabla 3.1 el capital humano del año 2005 al 2015 tuvo una inversión acumulada per cápita mínima de aproximada de 3 pesos, una inversión acumulada per cápita promedio de 7.5 pesos y una inversión acumulada per cápita máxima de 67 pesos. Para entender mejor la distribución del capital humano per cápita en el estado de Guanajuato a nivel municipal enseguida se muestra la figura 3.2.

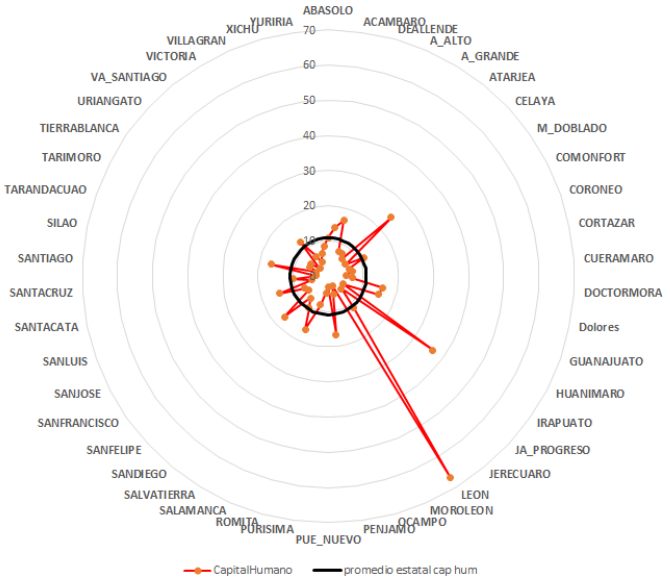


Figura 3.2: Inversión per cápita total en Capital Humano

Los municipios que sobresalen en cuanto a inversión acumulada per cápita en capital humano en comparación al promedio estatal son: León, Irapuato y Celaya . Lo anterior dicho se puede ver de manera clara en la figura 3.2. Siendo Léon el municipio con mayor inversión acumulada per cápita con apriximadamente 67 pesos. Siguiendo irapuato y posteriomente celaya. Para conocer más acerca de la distribución per cápita de capital humano a nivel municipal en la figura 3.3 se exponen los mismos datos que en la figura 3.2, pero descartando los municipios de León, Irapuato y Celaya.

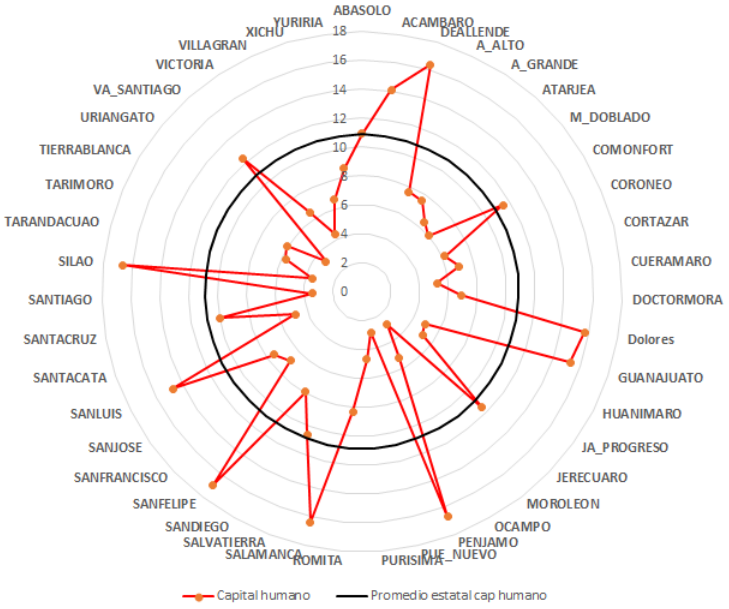


Figura 3.3: Inversión per cápita municipal

De la figura 3.3 se encuentraron inversiones acumuladas per cápita cercanas a los 16 pesos; ejemplos claros son: municipios de Silao, San Luis, San Felipe, Salamanca, Pénjamo, Guanjuato, Dolores y San Miguel de Allende. Municipios como Abasolo, Comonfort, Jerecuaro, Salva Tierra y Santa Cruz se les asignó una inversión acumulada per cápita muy cerca a la del promedio estatal, alrededor de 11 pesos. Por otra parte, municipios como Xichu, Victoria y Cueraramo presentaron las inversiones acumuladas per cápita más bajas, muy cercana a los 3 pesos.

Con base a la tabla 3.1 el capital físico del año 2005 al 2015 tuvo una inversión acumulada per cápita mínima de 0.005 pesos (5 pesos cada mil hab), una inversión acumulada per cápita promedio de 0.135 pesos (135 pesos cada 100 hab) y una inversión acumulada máxima per cápita de aproximadamente 3 pesos por habitante. Para entender mejor la distribución del capital humano per cápita en el estado de Guanajuato a nivel municipal se muestra la figura 3.4 .

Entre los municipios que sobresalen en cuanto a inversión acumulada per cápita en capital físico en comparación a la inversión acumulada per cápita promedio estatal son: Atarjea, Coroneo y Xichu. Lo anteriormente dicho se puede ver de manera clara en la figura 3.4. Atarjea tuvo una inversión acumulada per cápita de alrededor de 5 pesos, mientras que para Coroneo, Jaral del progreso, Xichu, Santiago y Santa Catarina la inversión acumulada per cápita fue de aproximadamente 2.5 pesos en cada uno de ellos. Los restantes municipios se encontraron por debajo de la inversión acumulada per cápita media estatal en capital físico.

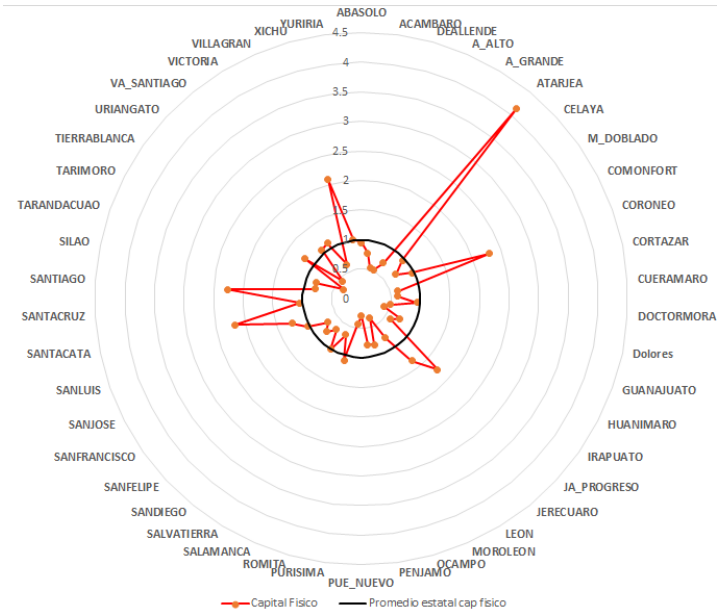


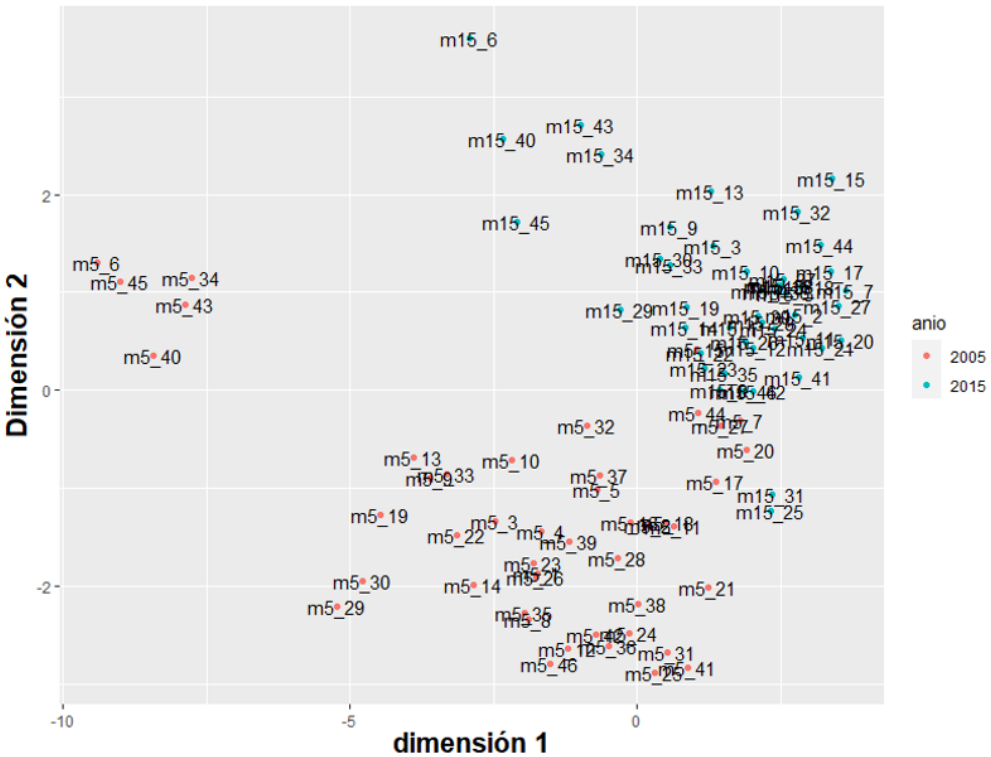
Figura 3.4: Inversión per cápita total en Capital Físico

3.2 Indice de Retrazo Social empleando MDS

En este trabajo la variable respuesta estuvo compuesta por un conjunto de indicadores, siendo exactos, once indicadores. A partir de estos se construyó un índice denominado índice de retrazo social, primera dimensión obtenida a partir de la técnica de escalamiento multidimensional. Se estableció un valor de dicho índice para cada uno de los municipios del estado de Guanajuato para el año 2005 y el año 2015. Una de las característica de este índice es que no tienen unidades y es una variable de tipo intervalo.

La técnica estadística multivariada **escalamiento multidimensional** permitío construir una dimensión o nueva variable la cual recabó la mayor información posible proporcionada por los once distintos indicadores.

De manera general, el método de escalamiento multidimensional obtuvo una aproximación de la matriz de distancias de los once indicadores en número menor de dimensiones, en nuestro caso se consideró una sola dimensión. En la figura 3.5 se muestra una ilustración de las dos dimensiones más importantes obtenidas con la técnica de escalamiento multidimensional.



Clave	Municipio	Clave	Municipio
m_1	ABASOLO	m_24	PUE_NUEVO
m_2	ACAMBARO	m_25	PURISIMA
m_3	DEALLENDE	m_26	ROMITA
m_4	A_ALTO	m_27	SALAMANCA
m_5	A_GRANDE	m_28	SALVATIERRA
m_6	ATARJEA	m_29	SANDIEGO
m_7	CELAYA	m_30	SANFELIPE
m_8	M_DOBLADO	m_31	SANFRANCISCO
m_9	COMONFORT	m_32	SANJOSE
m_10	CORONEO	m_33	SANLUIS
m_11	CORTAZAR	m_34	SANTACATA
m_12	CUERAMARO	m_35	SANTACRUZ
m_13	DOCTORMORA	m_36	SANTIAGO
m_14	Dolores	m_37	SILAO
m_15	GUANAJUATO	m_38	TARANDACUAO
m_16	HUANIMARO	m_39	TARIMORO
m_17	IRAPUATO	m_40	TIERRABLANCA
m_18	JA_PROGRESO	m_41	URIANGATO
m_19	JERECUARO	m_42	VA_SANTIAGO
m_20	LEON	m_43	VICTORIA
m_21	MOROLEON	m_44	VILLAGRAN
m_22	OCAMPO	m_45	XICHU
m_23	PENJAMO	m_46	YURIRIA

m5_1	Se refiere al municipio de Abasolo en el año 2005
m15_1	Se refiere al municipio de Abasolo en el año 2015

Figura 3.5: Representación de las primeras dos dimensiones del resultado de la técnica de escalamiento multidimensional

anio	Mínimo	Q2	Media	Mediana	Q3	Máximo	SD	Rango
2005	-9.40	-3.07	-1.83	-1.19	0.28	1.91	2.96	11.31
2015	-2.92	1.11	1.68	2.06	2.71	3.64	1.55	6.56

Cuadro 3.2: Estadísticas descriptivas del índice de retrazo social (dimensión 1)

A partir de la figura 3.5 y el cuadro 3.2 se describe lo siguiente respecto al índice de retraso social a nivel estatal. La media del índice de retraso social de ser -1.83 en el año 2005 paso a ser 1.68 en el año 2015; el valor mínimo del índice de retraso social de ser -9.40 en el año 2005 paso a ser -2.92 en el año 2015; el valor máximo del índice de retraso social de ser 1.91 en el año 2005 paso a ser 3.64 en el año 2015. Similares comportamientos mostraron los cuartiles 2 y 3. La varianza del índice de ser 2.96 en año 2005 paso a ser 1.55 en año 2015 y el rango de ser 11.31 en el año 2005 paso a ser 6.56 en el año 2015.

En el año 2005 los municipios de Leon, Irapuato y Celaya tuvieron en la mayoria de sus once indicadores las mejores estadísticas; coincide que son los municipios que se encuentran en la parte derecha de la figura 3.5, tomando como referencia la dimensión 1. Lo anterior indica que los municipios con índices de retraso social más positivos son los que cuentan con menor retraso social en el año 2005. Lo contrario sucede con los municipios como Atarjea, Xichu, Victoria Y Tierra blanca que en la mayoría de sus once indicadores poseen las peores estadísticas. Estos municipios son antagónicos, considerando la dimensión 1, a los municipios de León, Irapuato y Celaya, entonces aquellos municipios cuentan con mayor retraso social. Lo expresado anteriormente se ilustra en la 3.6.

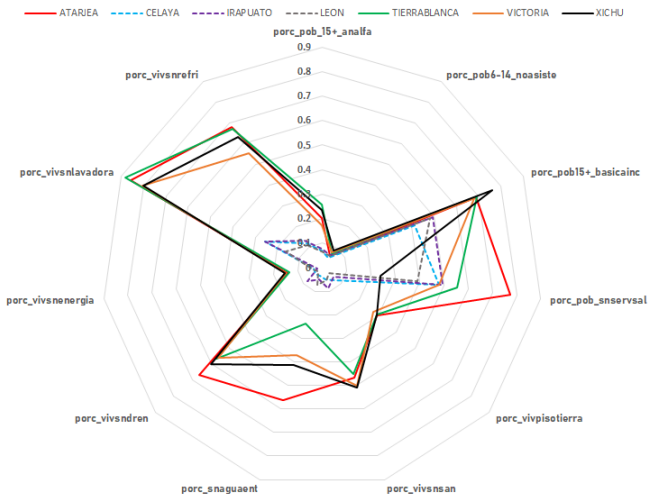


Figura 3.6: Once indicadores del índice de retraso social 2005.

En el año 2015 los municipios de Leon, Irapuato y Celaya tuvieron en la mayoria de sus once indicadores las mejores estadísticas; coincide que son los municipios que se encuentran en la parte derecha de la figura 3.5, tomando como referencia la dimensión 1. Lo anterior indica que los municipios con índices más positivos son los que cuentan con menor retrazo social en el 2015. Lo contrario sucede con los municipios como Atarjea, Xichu, Victoria Y Tierra blanca que la mayoría de sus once indicadores poseen las peores estadísticas. Estos municipios son antagónicos, considerando la dimensión 1, a los municipios de León, Irapuato y Celaya, entonces aquellos municipios cuentan con mayor retraso social en el año 2015. Lo expresado anteriormente se ilustra en la figura 3.7.

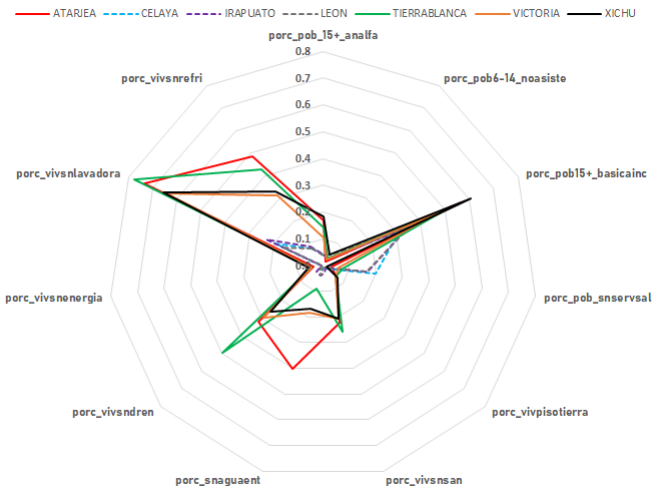


Figura 3.7: Once indicadores del índice de retrazo social 2015.

En el último año el índice es menos disperso, esto se puede entender como una homogeneización en el índice. Con base a lo escrito en los previos párrafos se tiene indicios de la disminución del retraso social del año 2005 al año 2015 (ver figura 3.8).

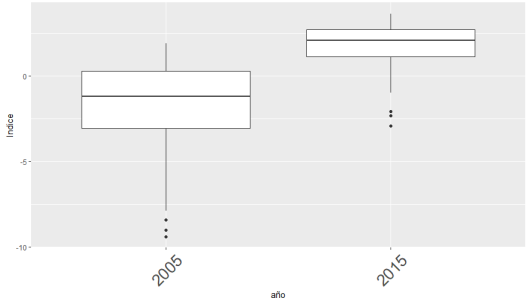


Figura 3.8: Retraso social en el Estado de Guanajuato 2005 y 2015

Para entender la distribución del índice de retraso social en el estado de Guanjuato para cada uno de sus municipios la figura 3.9 proporciona una ilustración.

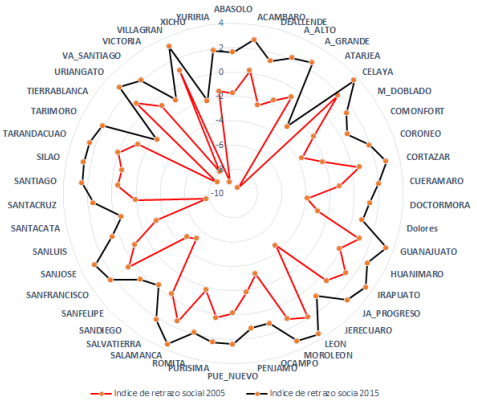


Figura 3.9: Retraso social a nivel municipal 2005 y 2015

A partir de la figura 3.9 es fácil ver que cada uno de los municipios del estado de Guanajuato han aumentado sus índices de retraso social. También es posible identificar los municipios con mayor y menor retraso como se muestra en el cuadro 3.3.

Más retrasados		**Menos retrasados**	
2005	**2015**	**2005**	**2015**
Atarjea	Atarjea	León	Celaya
Xichu	Tierra Blanca	Celaya	León
Tierra Blanca	Xichu	Salamanca	Salamanca
Victoria	Victoria	Irapuato	Guanajuato
Santa Catarina	Santa Catarina	Moroleon	Irapuato
San Diego	San Diego	Villagrán	Moroleon
San Felipe	San Felipe	Guanajuato	Villagrán
Jerecuaro	San Luis	Uriangato	Cortazar
Doctor Mora	Comonfort	Cortazar	Jaral del Progreso
Comonfort	Dolores	San Francisco	Uriangato

Cuadro 3.3

Con base a la figura 3.10 es fácil percibir los municipios con mayor combate en el retrazo social. Los municipios que tuvieron un mayor combate en el retrazo social del año 2005 al año 2015 fueron: Xichu, Victoria, Tierra Blanca, Santa Catarina, Atarjea y Jerecuaro. Resulta que estos cinco municipios presentaron menor inversión acumulada per cápita en capital humano; Jercuaro por su parte tuvo importante reducción en el índice, pero tuvo una inversión acumulada per cápita cercana a la del promedio estatal.

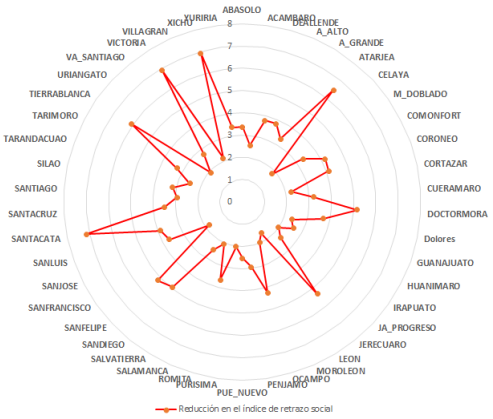


Figura 3.10: Reducción del índice de retrazo social a nivel municipal

La pendiente del cambio en el índice de retrazo social en relación con la inversión acumulada per cápita en capital humano en cada municipio se presenta en la figura 3.11. Lo mismo se presenta en la figura 3.12 pero para la inversión per cápita en capital físico. En ambas figuras se puede identificar pendientes positivas en el cambio de índice de retrazo social en relación a la inversión acumulada per cápita en el capital humano y capital físico. Por otra parte, municipios como Xichu, Victoria, Santiago, Tierra Blanca, Santa Catarina, Atarjea mostraron que con poca inversión acumulada per cápita en capital humano tuvieron pendientes más positivas en el cambio del índice de retrazo social.

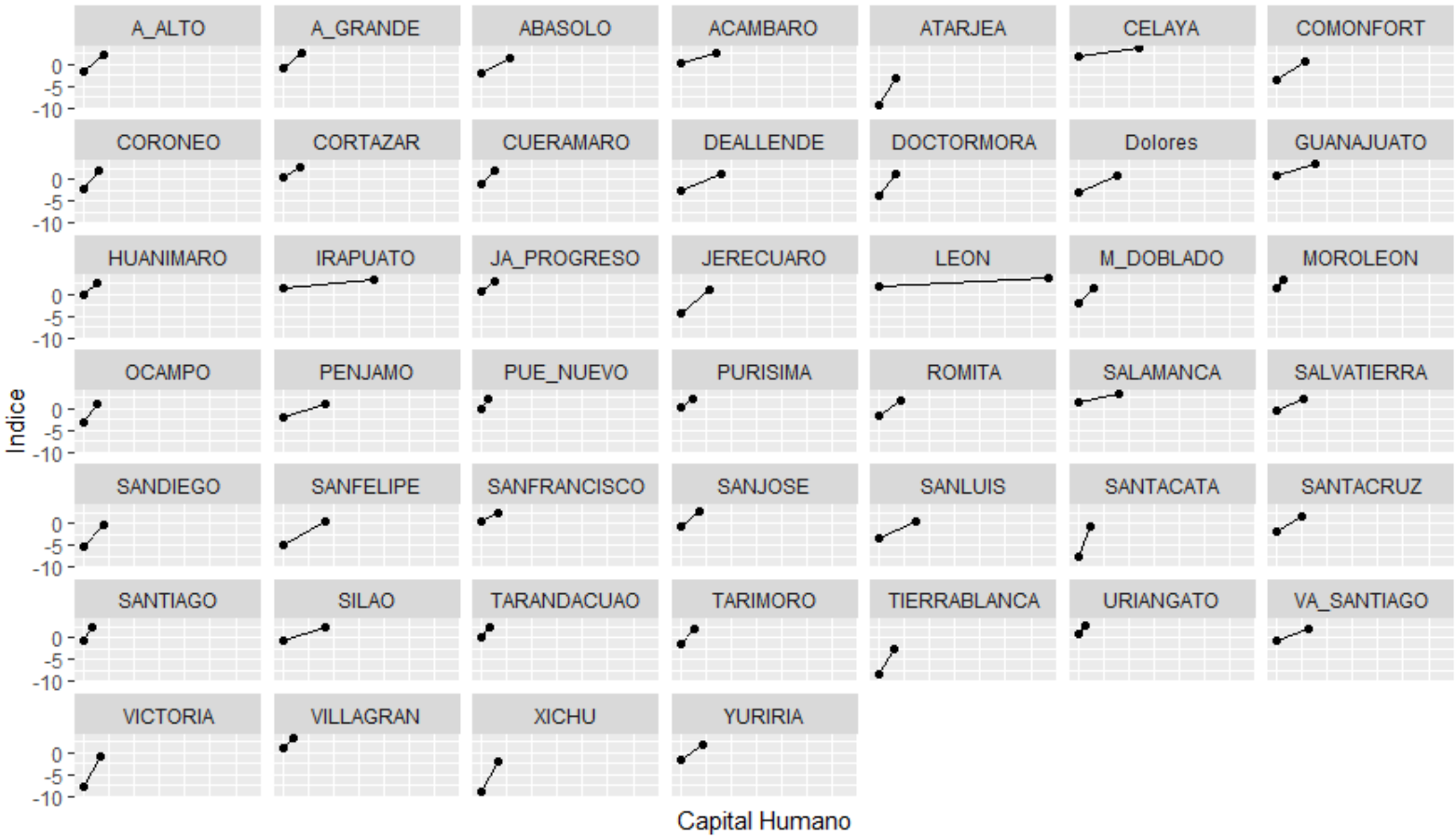


Figura 3.11: Relación de inversión acumulada per cápita en capital humano y el índice de retrazo social.

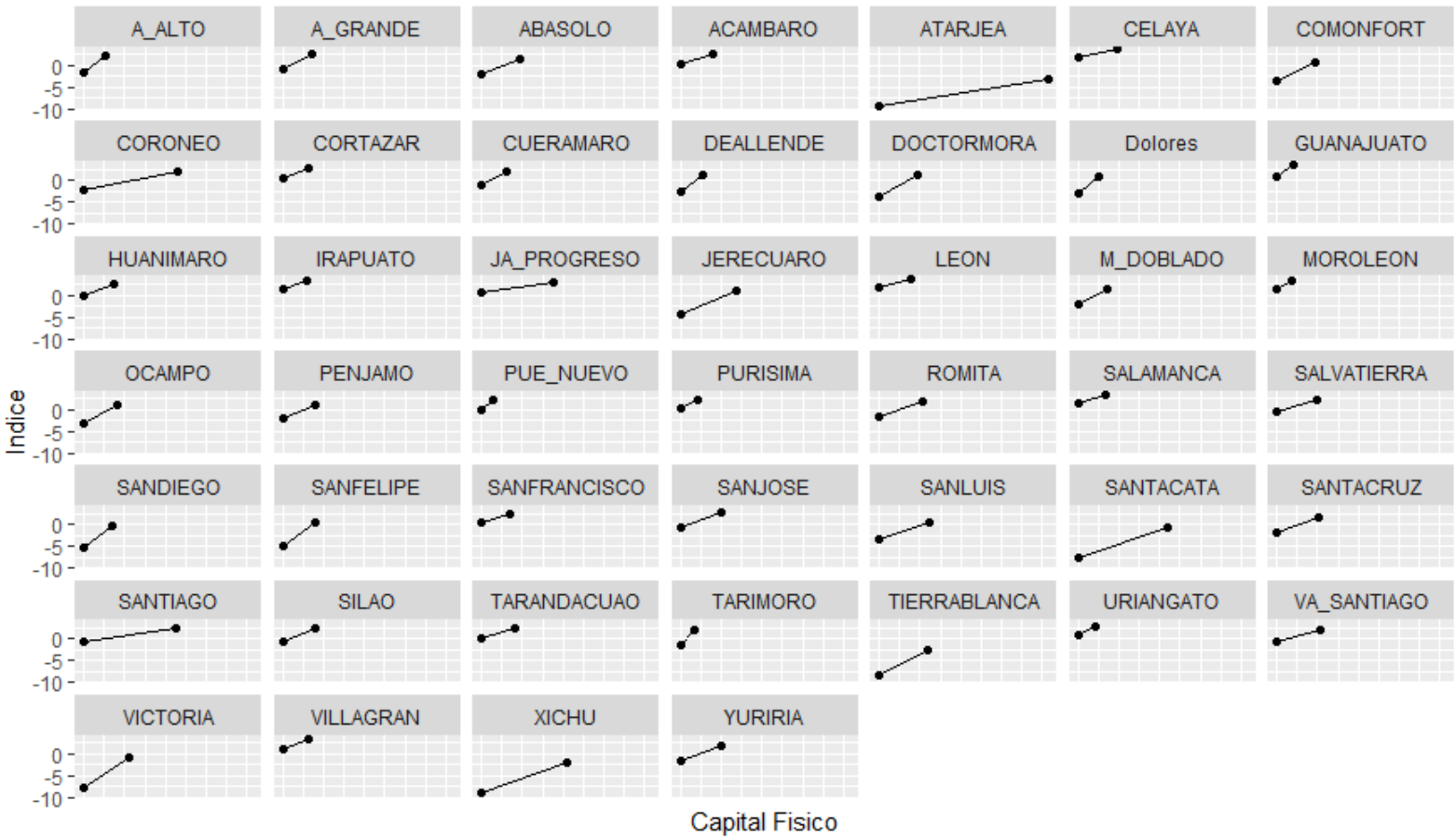


Figura 3.12: Relación de inversión acumulada per cápita en capital físico y el índice de retrazo social.

3.2.1 Interpretaciones más substanciales

Anteriormente solo se delímitó en describir la información del índice de rezago social y no se proporcionó una medida de cuanto aumentó o disminuyó el índice, por decir, el índice aumentó el doble, triple, etc. Por ser el índice una variable de tipo de intervalo no es correcto proporcionar una interpretación como la anterior, pero si es posible proporcionar una interpretación acerca del índice de un municipio como la que se expone a continuación.

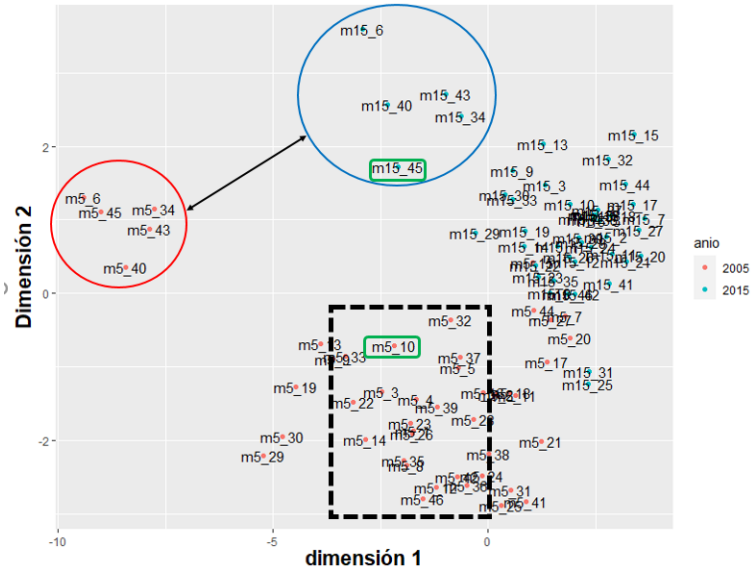


Figura 3.13: Traslación de los municipios en la dimensión 1.

Los municipios que están encerrados en el círculo rojo y círculo azul son los mismos, los del color rojo corresponden a los índices de estos municipios en el año 2005 y los del color azul a los índices en el año 2015. Los índices de los municipios m15_6, m15_40, m15_46, m15_43 y m15_34 fueron los más bajos para el año 2015. Sin embargo, para el año 2015 estos municipios ahora poseían valores en su índice similares a otros municipios con índices más altos en el año 2005, encerrados en el rectangulo de lineas puntuadas de color negro.

Para ser más claro con lo expuesto en el párrafo anterior se muestra el siguiente ejemplo. El índice del municipio m15_46 (Yuriria en el año 2015) tuvo un valor similar al índice del municipio m5_10 (Coroneo en año 2005). Lo anterior muestra que el municipio de Yuriria en el año 2015 tuvo la misma caracteristica, en cuanto a retrazo social, como la que el municipio de Coroneo tuvo en el año 2005. Sin embargo, aquellos municipios en el año 2015 todavía tuvieron los índices más bajos.

Para el año 2015 el municipio m15 (Santa Catarina) casi igualó al índice del retrazo social del municipio m29 (San diego), situación antagónico en el año 2005.

3.2.2 Indicadores más relacionados con el índice de retraso social

La técnica de escalamiento multidimensional no proporciona una combinación lineal de los índicadores para la construcción del índice, tal como la técnica de componentes principales. Sin embargo, empleando la técnica de correlación canónica se proporcionó una combinación lineal (similar a una regresión) y se logró entender cuáles son las variables con mayor peso en la construcción del índice de restraso social. Para complementar esta última interpretación se proporcionaron las correlaciones del índice para cada una de los once indicadores.

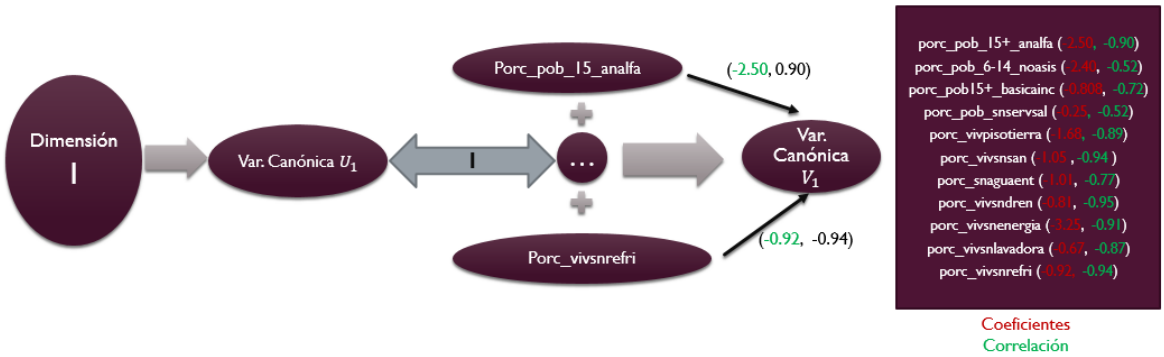


Figura 3.14: Análisis de correlación canónica (dimensión 1).

La figura 3.14 expone el resultado de la técnica de correlación canónica. Las variables que más pesos tienen en la construcción del índice fueron:

- porc_pob_15+_analfa
- porc_pob_vivpisotierra
- porc_vivsnsan
- porc_snaguaent y
- porc_vivsnenergia

Para el caso de la dimensión 2 las variables con mayor peso fueron: **pob_6-14_noasis** y **porc_pob_15+_basicainc** y **porc_pob_snserval**. La figura del resultado de análisis de correlación canónica se expone en el anexo anexo B.

3.3 Modelo de regresión con datos panel

Con base a los resultados descriptivos obtenidos en las secciones previas, los cuales indicaron que del 100 % de la inversión destinada y ejecutada a la política de desarrollo social y humano, 90 % de esta inversión fueron destinados al capital humano y un 8 % al capital físico, razón por la cual se consideraron solo estos dos capitales. El interés de nuestro modelo de regresión fue identificar el cambio del índice de retraso social (variable endógena) en el año 2005 al año 2015, ajustando este modelo con información de la inversión acumulada per cápita en capital humano e inversión acumulada per cápita en capital físico (variable exógenas).

La ecuación que describe al modelo de interés es similar que el presentado en la ecuación 2.11 y sin el componente T_d.

$$\begin{aligned} y_{id} = \beta + \delta * d + \delta_1 * x_{1id} + \delta_2 * x_{2id} + Z_i + u_{id} \\ i = 1, 2, ..., 46; \\ d = 0(2005), 1(2015). \end{aligned} \tag{3.1}$$

La estimación de la recta de regresión es la siguiente:

$$\hat{y}_{id} = -1.29 + 2.66 * d - 0.026 * x_{1id} + 1.14 * x_{2id} + \hat{Z}_i \tag{3.2}$$

Para el caso de los valores de $\hat{Z}_i$ debido a que no son los parámetros de interés sus 46 estimaciones se exponen en el anexo D. Las estimaciones de los restantes parámetros se exponen en la tabla de abajo. Las verificaciones de los supuestos de los residuales correspondientes al modelo de regresión proporcionado en la ecuación 3.2 se muestran en el anexo C.

Parámetro	**Estimaciones**	**Error est**	**t valor**	**p valor**
$\hat{\beta}$	-1.29	0.623	-2.74	0.044
$\hat{\delta}$	2.66	0.393	6.77	0.0000
$\hat{\delta}_1$	-0.026	0.017	-1.46	0.15
$\hat{\delta}_2$	1.14	0.269	4.20	0.0001

Cuadro 3.4: Estimaciones de los parámetros de la ecuación 3.1

Manteniendo el supuesto de que los efectos del medio fueron los mismos en los distintos municipios en los años 2005 y 2015, entonces el *impacto* de la política social sería el valor estimado por δ (2.66).

Sin embargo, el valor de 2.66 está lejos de ser la medida real del *impacto* de la política social del estado de Guanajuato, debido a que el contrafactual empleado en este trabajo no es el adecuado (representativo).

El cambio en el índice de retrazo social del año 2005 al año 2015, denotado por δ fue igual a 2.66, esto sugiere que el promedio del índice de retraso social aumentó. Para el caso del capital físico el parámetro asociado con esta variable ω fue igual a 1.13, entonces la inversión en capital fisico si contribuye en el aumento del índice de rezago social. Ambos parámetros δ y ω resultaron estadísticamente signifiativos con un nivel α=0.05.

En la parte descriptiva de este trabajo se ilustraron gráficas (figura 3.10) donde se mostró indicios de que la inversión per cápita en capital humano tuvo efecto en el aumento del índice de rezago social. El modelo de regresión lineal descarta dichos indicios. Por otra parte, en la figura 3.11 donde se mostró indicios de que la inversión percápita en capital físico tuvo efecto en el aumento del índice de rezago social y con base al modelo de regresión lineal se verifica dicho indicio.

La inversión per cápita en capital físico, aunque en comparación con la inversión per cápita en capital humano es mucho menor, muestra un efecto el aumento del indice de retraso social. Valores más positivos en el íncide se relacionan con municipios con mejores estadísticas en sus indicadores, municipio con menos retraso.

Capítulo 4

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas en este estudio fueron las siguientes:

1. La distribución per cápita destinada y ejecutada en los distintos capitales pertenecientes a la política de desarrollo social de Guanajuato, tuvo la siguiente distribución: 90 % fue destinado al capital humano, 8 % al capital físico y el restante 2 % al capital social, institucional y natural.

2. Mediante la metodología de escalamiento multidimensional sí fue posible resumir la información de los once indicadores a una única (índice de retraso social) sin tener problemas en el tiempo.

3. Respecto a la evolución del índice de retraso social del año 2005 al año 2015, con un nivel de significancia del 0.05 se tiene evidencia estadísticamente suficiente para suponer un aumento en el índice de retraso social en el estado de Guanajuato. En síntesis, el retraso social en el estado de Guanajuato del año 2005 al año 2015 disminuyó.

4. Respecto al efecto de la inversión acumulada per cápita en el cambio del índice de retraso social se encontró lo siguiente:

   Considerando un nivel de significancia igual a 0.05, no se tuvo evidencia estadística suficiente para suponer que la inversión per cápita destinada y ejecutada en capital humano presentó un efecto en la mejora del índice de rezago social. Considerando el mismo nivel de significancia se obtuvo evidencia estadística suficiente para suponer que la inversión acumulada per cápita destinada y ejecutada en capital físico presentó un efecto en la mejora del índice de restraso social.

   Por lo tanto, al menos uno de los 13 programas pertenecientes al capital físico mostró efectos en la mejora del índice de restraso social. En el capital físico se atienden los siguientes derechos (DESCAS):Caminos y transportes, Infraestructura de agua potable, derenaje, saneamiento ambiental y electrificación, viviendas adecuadas con

los servicios públicos y espacios públicos. Los programas sociales existentes para satisfacer los derechos anteriores se exponen en la tabla del anexo E. Por otro lado, de los 67 programas sociales pertenecientes al capital humano ninguno mostró efectos en la mejora del índice de retraso social.

Observaciones adicionales

a) Resulta un tanto difícil interpretar las estimaciones de los parámetros, esto en el sentido de que si el parámetro asociado con el de la inversión en capital humano es 2 ¿se interpretaría como por cada peso adicional en la inversión per cápita las personas serán dos veces más retrasadas?

b) Sorprende que la inversión acumulada per cápita en el capital humano no tuvo efecto en la disminución del índice. Se sospecha que el efecto de esta inversión no se reflejó debido a que intervinieron condiciones ajenas al programa y que escondieron el efecto de este capital; por ejemplo: mala focalización del programa y entre otros.

Anexo A

Descas	**Numero de programas**
Capital humano	**67**
1	**2**
2	**5**
3	**36**
4	**6**
5	**13**
6	**5**
Capital social	**24**
7	**9**
8	**2**
9	**8**
10	**2**
11	**3**
12	**0**
Capital institucional	**16**
13	**4**
14	**8**
15	**4**
16	**0**
Capital físico	**13**
17	**1**
18	**6**
19	**3**
20	**3**
Capital natural	**4**
21	**3**
22	**1**

Cuadro 4.1: Números de programas en cada capital
Elaboración:CIMAT

Anexo B

En este anexo se muestra los resultados del análisis de correlación canónica correspondiente a la segunda dimensión obtenida con la técnica de escalamiento multimensional.

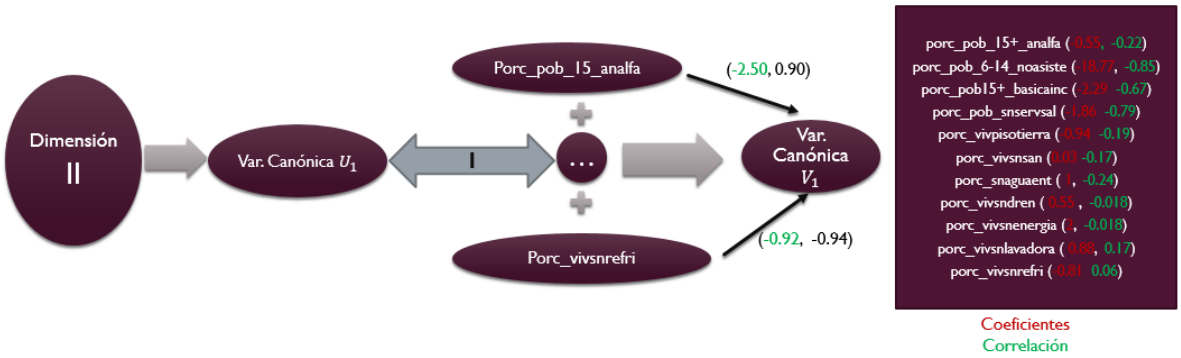


Figura 4.1: Análisis de correlación canónica (dimensión 2).

Anexo C

Las estimaciones del parámetro $\hat{Z}_i$ del modelo de regresión presentado en ecuación 3.2 se muestra en la tabla de abajo.

municipio	**estimación**	**p valor**	**municipio**	**estimación**	**p valor**
A_GRANDE	0.60522	0.488729	ROMITA	-0.47991	0.583887
ABASOLO	-0.49883	0.568868	SALAMANCA	2.27397	0.012302
ACAMBARO	1.17128	0.184833	SALVATIERRA	0.44273	0.613137
ATARJEA	-8.47148	8.72E-11	SANDIEGO	-3.08061	0.000934
CELAYA	2.45941	0.007841	SANFELIPE	-2.47123	0.006939
COMONFORT	-1.94419	0.030538	SANFRANCISCO	1.09556	0.212974
CORONEO	-1.39498	0.127492	SANJOSE	0.43427	0.619734
CORTAZAR	1.45071	0.101331	SANLUIS	-1.92479	0.033195
CUERAMARO	0.08537	0.921985	SANTACATA	-5.40136	3.16E-07
DEALLENDE	-0.70964	0.419031	SANTACRUZ	-0.71837	0.41326
DOCTORMORA	-1.78922	0.045371	SANTIAGO	-0.30422	0.736064
Dolores	-1.13202	0.199699	SILAO	0.67201	0.444681
GUANAJUATO	2.14251	0.017733	TARANDACUAO	0.81059	0.355424
HUANIMARO	0.77433	0.376755	TARIMORO	0.30646	0.725457
IRAPUATO	2.44858	0.009539	TIERRABLANCA	-6.00297	1.82E-08
JA_PROGRESO	0.71273	0.423294	URIANGATO	1.60467	0.07119
JERECUARO	-2.47165	0.00713	VA_SANTIAGO	0.15905	0.855925
LEON	3.10276	0.003757	VICTORIA	-5.01333	8.03E-07
M_DOBLADO	-0.60082	0.491917	VILLAGRAN	1.77994	0.046152
MOROLEON	2.02332	0.024478	XICHU	-6.68959	2.41E-09
OCAMPO	-1.45221	0.101301	YURIRIA	-0.32603	0.70931
PENJAMO	-0.58876	0.502711			
PUE_NUEVO	0.95946	0.275231	Municipio base	Apaseo el alto	
PURISIMA	1.09259	0.214324			

Anexo D

En este anexo se muestran las gráficas de los supuesto de los residuales en el modelo de regresión.

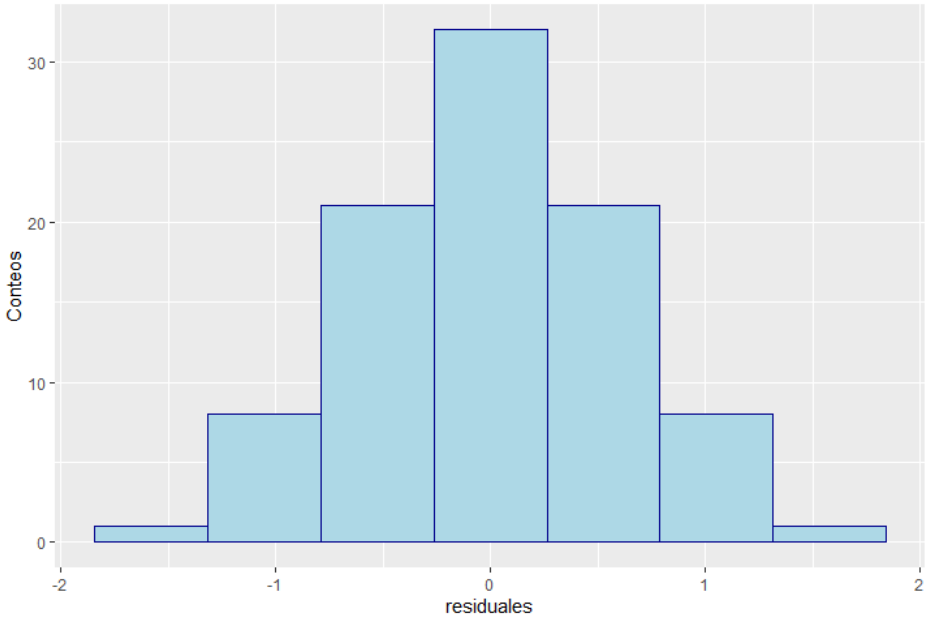


Figura 4.2: Histograma de normalidad de los residuales

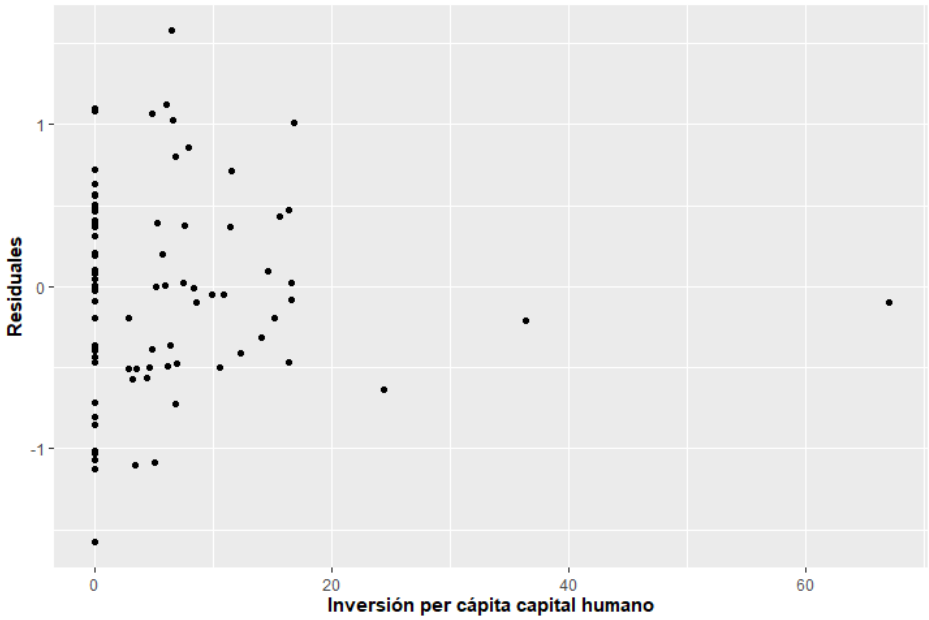


Figura 4.3: Supuesto de varianza cosntante de los residuales

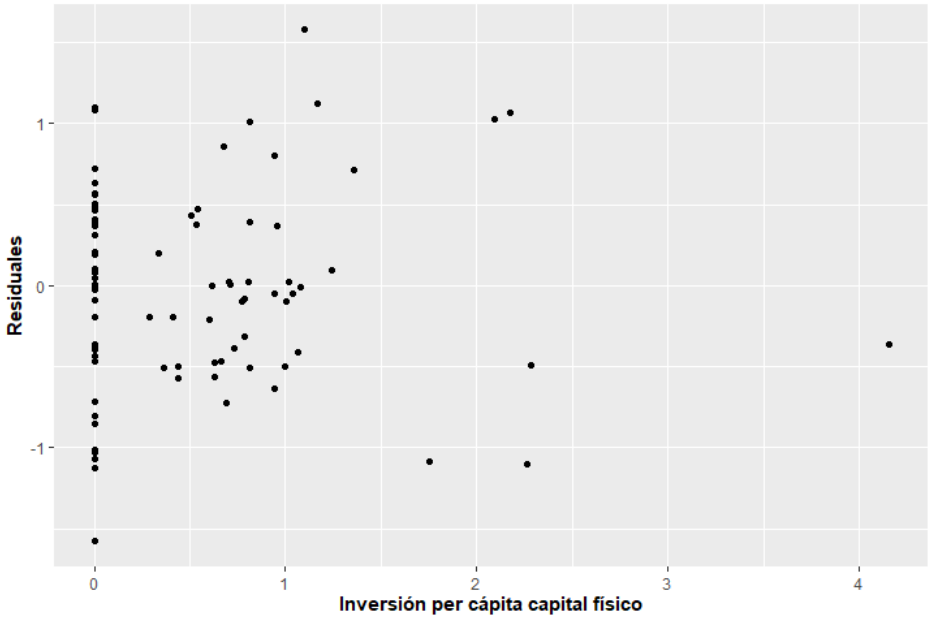


Figura 4.4: Supuesto de varianza cosntante de los residuales

Anexo E

Programa
Programa de Mejoramiento de Vivienda
Programa de Infraestructura Básica y Comunitaria
Programa de Pavimentación de Calles
Infraestructura de Apoyo Social (PIC)
Fondo de Pavimentación y Espacios Deportivos para Municipios
Desarrollo Comunitario Impulso
Impulso al Desarrollo del Hogar
Impulso al Desarrollo de Mi Comunidad
Programa de Fortalecimiento para la Infraestructura Social
Impulso a los Servicios Básicos en Mi Colonia y Mi Comunidad
Programa Impulso a Sana Convivencia en Mi Colonia
Pinta Tu Entorno
Subsidios de Mejoramiento de Vivienda Urbana
Subsidios de Mejoramiento de Vivienda Rural
Programa de Mejoramiento de Vivienda Urbana
Programa de Mejoramiento de Vivienda Rural
Programa de Venta de Vivienda Propiedad de la COVEG
Subsidios para Adquisición de Vivienda o Lote
Subsidios de Mejoramiento de Vivienda
Mi Casa Diferente
Centros de Desarrollo Gerontológico
Rehabilitación y Asistencia Social a Niñas y Niños que Comet
Mejoramiento de Vivienda
Programa Rehabilitación de Comunidades Rurales para el Desar

Bibliografía

Acosta, F. (2010). La evaluación de la política social en méxico: Avances recientes, tareas pendientes, y dilemas persistentes. *Papeles de población*, 16:155 – 188.

CNDH (2019). *¿Sabías que éstos también son tus derechos...?* Comisión Nacional de los Derechos HUmanos, segunda edición edition.

CONEVAL (2007). Guion del análisis de factibilidad para llevar a cabo una evaluación de impacto.

CONEVAL (2019). Evaluación de impacto.

Gertler, P. J., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., and Vermeersch, C. M. (2011). *La evaluación de impacto en la práctica.* The World Bank.

Gil, S. A. (2014). *Análisis de los programas sociales desde la perspectiva de los beneficiarios de "Guadalupe Cachí", Ixtlahuaca, Estado de México.* Universidad Autónoma del Estado de México.

Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics.* Mc Graw Hill, fourth edition.

Hair Joseph, e. a. (2014). *Multivariate data analysis.* Pearson, seventh edition.

Méndez, R. I. (1990). *El protocolo de la investigación.* TRILLAS.

Perazzi, J. R. and Merli, G. O. (2013). Modelos de regresión de datos panel y su aplicación en la evaluación de impactos de programas sociales. *Telos*, 15(1):119–127.

Rivas, T. and Arias, R. M. (1991). Relación entre escalamiento multidimensional métrico y análisis de componentes principales. *Psicothema*, 3(2):443–451.

SEDESOL (2012). *Inidicadores de Desarrollo Social.* SEDESOL.

Stock, J. H. e. a. (2012). *Introducción a la econometria.* PEARSON, tercera edition.

Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la econometría, un enfoque moderno.* CENGAGE Learning, cuarta edition.