

**Evaluación de impacto de Caravanas Culturales**

**Documento Final**

**Parte III**

**Informe global, resultados de los análisis comparativos de las calificaciones bimestrales y resultados en prueba ENLACE de alumnos de primaria beneficiados y alumnos de primaria no beneficiados durante los ciclos escolares 2010-2011 y 2011-2012**

**Dr. José Luis Sampedro Hernández**

**Responsable**

**30 de Noviembre de 2012**

## Contenido

Introducción.....	1
1. Efectos de CC en el aprovechamiento escolar.....	4
2. Factores estructurales que afectan el aprovechamiento escolar .....	6
2.1. Factores familiares y socioeconómicos .....	7
2.2. Factor institucional .....	11
3. Efecto de Caravanas Culturales en el aprovechamiento escolar .....	13
3.1. Efecto de CC en aprovechamiento escolar por municipio.....	13
3.2. Efectos de CC en aprovechamiento escolar 2010-2011: modelo DD.....	17
3.2.1. Especificación del modelo.....	17
3.2.2. Resultados de la estimación de los efectos DD .....	19
3.2.3. Efectos de CC por escuela.....	23
3.3. Efectos de CC en el aprovechamiento escolar 2011-2012: PSM .....	25
4. Conclusiones.....	27
Anexo 1. Posibles efectos de CC en aprovechamiento escolar por municipio.....	31
Anexo 2. Resultados de las estimaciones.....	42
Anexo 3. Matching y Propensity Score Matching.....	43
Marco metodológico .....	43
Propensity score Matching .....	45
Procedimiento de estimación .....	46
Tipos de matching .....	47
Anexo 4. Modelo de diferencias en diferencias .....	49

## Cuadros

Cuadro 1. Factores Familiares que influyen en aprovechamiento escolar, 2010 .....	9
Cuadro 2. Factores socioeconómicos que influyen en aprovechamiento escolar, 2010.....	9
Cuadro 3. Modelo de diferencias en diferencias .....	15
Cuadro 4. Posibles efectos de CC en aprovechamiento escolar por municipio: calificación bimestral de español ciclo 2010-2011 y 2011-2012.....	15
Cuadro 5. Posibles efectos de CC en aprovechamiento escolar por municipio: calificación de español en ENLACE 2009 a 2012.....	16
Cuadro 6. Efectos de CC en el aprovechamiento escolar: calificación bimestral de español .....	20
Cuadro 7. Efectos de CC en el aprovechamiento escolar y factores estructurales: examen ENLACE de español 2011 .....	22
Cuadro 8. Escuela que mejoran respecto al periodo base y escuelas que no mejoran si se quita efecto de CC: Modelo de municipios prioritarios .....	25
Cuadro 9. Efectos de CC en el promedio bimestral de español de 2012.....	27
Cuadro 10. Posibles efectos de CC en aprovechamiento escolar por municipio: Calificación bimestral de español 2010-2011 y 2011-2012.....	31
Cuadro 11. Posibles efectos de CC en Aprovechamiento escolar por municipio: Calificación de español en ENLACE 2009 y 2010.....	37

## Gráficas

Gráfica 1. Factores familiares según el grado de marginación.....	10
Gráfica 2. Factores socioeconómicos según el grado de marginación.....	11
Gráfica 3. Calificación promedio bimestral de español y matemáticas, 2011 y 2012 .....	12
Gráfica 4. Calificación de ENLACE en español y matemáticas, 2011 y 2012.....	12
Gráfica 5. Modelo de Diferencias en Diferencias entre bimestres del ciclo .....	50

## Introducción

El aprovechamiento escolar en la educación comunitaria está determinado por múltiples factores tanto familiares como socioeconómicos y habría que considerar al propio CONAFE cuyos procedimientos, procesos y estrategias interactúan con el entorno familiar y social de las comunidades rurales.

La estrategia de Caravanas Culturales (CC) es parte del factor institucional que busca compensar o superar los factores adversos que enfrentan las comunidades rurales. Por ello CC es una estrategia dirigida a municipios prioritarios debido a su mayor rezago dentro del país.

La estrategia de Caravanas Culturales tiene el propósito de desarrollar capacidades artísticas y culturales en las comunidades, incluyendo tanto a los alumnos como a la población adulta. CC busca involucrar a los alumnos y a los padres de familia pero en general a la población, al ofrecerles una serie de actividades de teatro, música y lectura y escritura.

Una parte importante de CC es el trabajo con los niños y jóvenes alrededor de la biblioteca escolar, el club de lectura, sesiones de lectura en voz alta donde se propicia una interacción con el Instructor Comunitario y los alumnos, y en algunos casos con los padres de familia.

Los reportes de los Instructores Culturales señala de manera relevante como uno de los aspectos positivos de CC a las actividades de fomento a la lectura combinadas con el teatro ya que se desarrollan dinámicas de dramatización de lectura lo cual es atractivo a los niños y además, permite la expresión oral y corporal, así como la creatividad de los niños. Los estudios de caso realizado en esta evaluación así como los reportes de actividades de los Instructores Culturales dan cuenta de estos aspectos positivos de la combinación de actividades desarrolladas por las CC.

Los beneficios potenciales que tienen CC sobre el desarrollo y capacidades de los niños, y el trabajo intenso que se realiza alrededor de los libros y la lectura llevan a pensar que CC tienen un efecto indirecto en el aprendizaje. No es de manera directa ya que el objetivo de CC abarca actividades para toda la población, pero si hay una parte importante de las actividades de CC cuyas dinámicas están dirigidas a trabajar con los niños lo cual tiene un

efecto potencial sobre sus capacidades de aprendizaje. Por ello, es razonable considerar una evaluación del efecto que tiene CC sobre el aprendizaje escolar.

Siendo CC un de las estrategia que implementa la educación comunitaria del CONAFE, hay que considerar a CC como un componente de educación comunitaria del CONAFE. En ese sentido se analizará el efecto de CC sobre el aprovechamiento escolar.

Como medida del aprovechamiento se utilizarán a las calificaciones bimestrales de los alumnos y los resultados del examen ENLACE. Con ello no se pretende calificar la pertinencia de CC respecto a estas dos mediciones del aprovechamiento escolar. Se utilizan estas calificaciones porque no se cuenta con otra medición del aprovechamiento escolar. Adicionalmente, se centra la atención en los resultados de la materia de español ya que en ésta de manera directa puede influir la línea de acción de fomento a la lectura y escritura de la estrategia de CC.

Para obtener los promedios de español se tomaron en cuenta a los alumnos que estuvieron en ambos ciclos, 2010-2011 y 2011-2012, a fin de tener una medición del aprovechamiento que capture el efecto de CC y no sea afectada por los alumnos de nuevo ingreso a bien por los alumnos que salieron de la escuela.

En los siguientes apartados se proponen el esquema de análisis o bien un modelo de aprovechamiento escolar en el cual se ubicará y se medirá el efecto de CC. Posteriormente se especifican los modelos y las variables que servirán para evaluar el efecto de CC considerando los factores familiares, socioeconómicos e institucionales que se señalaron arriba.

Una de las conclusiones de la estimación de estos modelos es que se observan efectos positivos de CC en el aprovechamiento escolar, pero cabe anotar que en otras estimaciones los efectos son nulos.

Se centra la atención en los efectos positivos que son un promedio en el universo de escuelas a donde se dirige CC. El valor de los efectos del orden de 1% a 2% señala que hay escuelas que están por arriba de ese promedio y otras escuelas están por abajo del promedio. Esta evaluación hace énfasis en estos resultados ya que son relevantes para propósitos de planeación. Es decir, la evaluación de impacto puede servir como una

herramienta adicional de la planeación de la estrategia a fin de corregir o focalizar las acciones de CC con el propósito de optimizar los recursos escasos del CONAFE.

Este documento se organiza de la siguiente manera. En el primer apartado se describe el modelo de análisis de los efectos de CC en el aprovechamiento escolar. En el segundo apartado se señalan los factores estructurales, familiares y socioeconómicos, que afectan el aprovechamiento escolar. En el tercer apartado se presentan las estimaciones de los efectos de CC con diferentes métodos. Hay dos métodos que se utilizan. Por un lado, la propensión a ser seleccionado para medir efectos en un ambiente que reproduce condiciones de aleatoriedad a fin de prevenir o eliminar el problema de sesgo de selección. Por otro lado, se presentan estimaciones de un modelo de diferencias en diferencias en el cual se combinan factores familiares socioeconómicos e institucionales en la explicación del aprovechamiento escolar y en ese esquema se analiza el efecto de CC. Por último se presentan las conclusiones.

## 1. Efectos de CC en el aprovechamiento escolar

La relación principal que se postula para realizar la evaluación de impacto expresa que el aprovechamiento escolar es resultado de factores familiares, socioeconómicos e institucionales propios del CONAFE. Para propósitos de exposición esta relación se expresa como:

$$\text{Aprovechamiento escolar} = \text{factores familiares} + \text{socioeconómicos} + \text{institucional}$$

Los factores familiares y socioeconómicos difícilmente pueden cambiar en el corto plazo y tampoco el CONAFE puede incidir de manera directa en ellos. En estos factores se incluyen las condiciones de marginación de las comunidades rurales, los grados de escolaridad alcanzada por la población, entre otras condiciones que se puede considerar. Estos factores y otros son condiciones dadas para el sistema de educación comunitaria.

El sistema del CONAFE es también un factor institucional establecido cuyos procedimientos o bien prácticas culturales no se modifican de manera inmediata. Sin embargo, los cambios en los procedimientos sí pueden ser impulsados por la institución. Uno de estos cambios institucionales es la propia estrategia de CC.

Con el propósito de avanzar en la definición de un modelo formal que explique el aprovechamiento escolar como resultado de la interacción de todos los factores que influyen en el aprovechamiento se expresa la siguiente relación, como si fuera una multiplicación de factores:

Considérese la siguiente notación:

- A: aprovechamiento escolar
- F: factores familiares
- S: factores socioeconómicos,
- I: factor institucional

Entonces el modelo de aprovechamiento escolar sería:

$$A = F * S * I$$

La estrategia de CC forma parte del factor institucional I, la cual se aplica a un conjunto de escuelas cuya característica distinta es estar en comunidades de alta y muy alta marginación en municipios prioritarios para el CONAFE. En este caso hay dos grupos de escuelas según

reciben o no la estrategia. De esta manera se puede expresar para cada escuela que el aprovechamiento es resultado de varios factores, entre ellos CC.

$$A_{i1} = F_{j0} * S_{j0} * I_{j1} * CC_{i1}$$

$$A_{k1} = F_{k0} * S_{k0} * I_{k1}$$

Donde:

$A_{i1}$  es el aprovechamiento escolar en el periodo 1, una vez que se aplicó CC y el periodo base 0 después de aplicar CC, en la escuela i

$A_{k1}$  es el aprovechamiento escolar en la escuela k que no recibe CC en ningún momento,

$F_{j0}$  y  $S_{j0}$  son condiciones estructurales dadas que no cambian en el corto plazo pero con características propias en cada comunidad donde se encuentra la escuela J,

$I_{j1}$  son factores institucionales de cada escuela J y

CCi denota a la escuela i que recibe la estrategia

El factor institucional agrega las características del sistema de educación comunitaria proporcionado por el CONAFE que determina las actividades y las estrategias de enseñanza en escuelas primarias. En este factor se incluyen, por ejemplo, los procedimientos de reclutamiento y capacitación de las figuras educativas, como lo capacitadores e instructores comunitarios y culturales.

Una manera de considerar el componente institucional de manera agregada es a través de las calificaciones bimestrales y de ENLACE del periodo base a partir del cual se evaluará el efecto de CC.

Las calificaciones de los alumnos en un periodo se relacionan con las calificaciones de los siguientes ciclos escolares ya que el conocimiento adquirido por los alumnos es acumulativo. Por ejemplo, una deficiencia en un ciclo escolar se manifiesta en los siguientes ciclos escolares. En determinado momento, la acumulación de deficiencias en el aprendizaje se puede detener e incluso corregir por las estrategias que aplique el CONAFE. La estrategia de CC puede tener uno de esos propósitos por ejemplo con la línea de acción de lectura y escritura. Otro caso es la estrategia de proveer servicios de asesoría pedagógica (APIS) a las escuelas y sus alumnos. En cualquier caso, las calificaciones bimestrales estarán agregando y reflejando en un momento del tiempo la situación institucional del CONAFE.



Entonces el factor institucional sería aproximado por las calificaciones del periodo previo a la evaluación del efecto de CC. El periodo base para la escuela K se denota como:  $A_{k0}$

De esta manera el modelo de aprovechamiento escolar para la escuela i que recibe a la CC sería:

$$A_{ki} = F_{k0} * S_{k0} * A_{k0} * CC_{ki}$$

## 2. Factores estructurales que afectan el aprovechamiento escolar

Los resultados del aprovechamiento escolar es multifactorial. Este no depende únicamente de la enseñanza en salón de clase ya que es necesario considerar el ambiente social y familiar que puede motivar y ayudar a los niños. Precisamente la estrategia de Caravanas Culturales está dirigida a influir en el ambiente de la comunidad, la escuela y la familia, a través de actividades artísticas y culturales.

Los factores familiares y socioeconómicos se medirán a través de variables recopiladas por el INEGI en el censo de población. Entre las variables que se consideran se encuentran la escolaridad de la comunidad, la situación económica medida por los índices de marginación, las características de la población rural, entre otras. Todos estos son factores estructurales en el sentido de que son las condiciones establecidas sobre las cuales se deben desarrollar los servicios educativos proporcionados por el CONAFE y que están condicionando el aprovechamiento escolar de los niños.

Un tercer factor estructural es el propio sistema de enseñanza del CONAFE. Su principal característica es que la enseñanza se basa en Instructores Comunitarios que proporcionan un servicio educativo a cambio de obtener posteriormente una beca para continuar sus estudios. Esto determina un carácter temporal de los instructores que se compensa con los cursos de capacitación que reciben en cada ciclo escolar.

En este contexto social, familiar e institucional, la estrategia de CC puede compensar o contrarrestar algunos de los efectos negativos provocados por las condiciones adversas en que se encuentran las comunidades rurales.

El aprovechamiento escolar se mide con las calificaciones obtenidas por los alumnos, tanto de los resultados bimestrales como los resultados de la prueba ENLACE. Se consideran las

calificaciones bimestrales del ciclo 2010-2011 y calificaciones de tres bimestres del ciclo 2011-2012. Además se consideran los exámenes ENLACE de 2011 y 2012 los cuales se presentaron en mayo de 2011 y 2012 respectivamente.

## **2.1. Factores familiares y socioeconómicos**

Los factores familiares que se toman en cuenta son: Componente educativo, la estructura familiar y la población indígena.

### **a) Componente educativo**

El componente educativo de la familia se forma por los antecedentes de la escolaridad alcanzada por los miembros de la familia y por los estudios que van desarrollando los niños y jóvenes. Se asume que este es un ambiente que facilita y motiva el aprendizaje en los niños y jóvenes.

El componente educativo se mide con información elaborada por el INEGI en su último censo realizado en 2010. En este caso se toma en cuenta el grado de escolaridad de la población en las comunidades y la asistencia de los niños a la escuela.

La inasistencia a la escuela de los niños en edad escolar es un indicador de la situación en materia educativa que tienen las familias. La inasistencia de los niños puede ser resultado de las condiciones económicas que enfrentan las familias en el campo. En la experiencia del CONAFE no resulta extraño que los niños se incorporen al trabajo de la familia en el campo. Las variables que se consideran del censo de población de 2010 para cada comunidad son:

- a) La inasistencia a la escuela de los niños en edad escolar es un indicador del riesgo potencial de abandono de la escuela. Se asume que este riesgo puede afectar el desempeño de los niños. Se consideran como variables:
- % de niños de 6 a 11 años que no asisten a la escuela en la comunidad
  - % de niños de 11 a 14 años que no asisten a la escuela en la comunidad

- b) El grado de escolaridad de la población en la comunidad puede facilitar un ambiente propicio para el aprendizaje. Se asume que la escolaridad de los familiares, sean padres, hermanos, tíos, entre otros, pueden motivar al niño y mejorar su desempeño.
- Grado de escolaridad promedio de la comunidad
- c) Las familias donde el jefe de familia es la madre puede estar desventaja por el tiempo y recursos ocupados por la educación de los niños.
- % de familias donde la mujer es la cabeza de familia
- d) La población indígena enfrenta un problema en la educación por la falta de material educativo en las diferentes lenguas que existen en el país. Además, no todos los instructores comunitarios conocen la lengua indígena de las comunidades asistidas por el CONAFE.
- % de población de lengua indígena que habla español
- e) La ocupación en las comunidades proporciona una estabilidad en la fuente de ingresos de las familias. Para ello se utiliza como variable:
- % de la PEA que está ocupada en cada comunidad
- f) La marginación es una medida agregada de las condiciones de vida de la población. Se utiliza la variable estimada por el CONAPO
- Índices de marginación
- g) La falta de servicios de agua y luz en las comunidades rurales es una característica de las comunidades atendidas por el CONAFE. Estas variables se incluyen en el cálculo del índice de marginación pero se utilizarán por separado para determinar sus efectos en el ambiente general donde se proveen los servicios educativos.
- El % de hogares sin agua entubada,
  - El % de hogares sin electricidad.
- h) Una característica de las comunidades atendidas por el CONAFE son las difíciles condiciones de acceso a muchas de esas comunidades. Se utiliza como variable relacionada la distancia de las comunidades a sus respectivas capitales estatales,
- La distancia de las comunidades

En los Cuadros 1 y 2 se presentan las estadísticas de las variables familiares y socioeconómicas señaladas, las cuales definen el contexto de las comunidades que reciben servicios de educación primaria del CONAFE. Esos datos señalan que:

- 7% de los niños de 6 a 11 años no asisten a la escuela,
- 22.1% de los niños de 11 a 14 años no asisten a la escuela,
- La escolaridad promedio es de 4.39 años,
- 15.7% de hogares tienen como cabeza de familia a una mujer,
- 77.2% de la población indígena también habla español.

**Cuadro 1. Factores Familiares que influyen en aprovechamiento escolar, 2010**

	% niños 6 a 11 años que no asisten a la escuela	% niños 11 a 14 años que no asisten a la escuela	Grado escolaridad en comunidad	% de hogares cuya cabeza de familia es mujer	% de población indígena de más de 5 años que habla español
Mean	0.071	0.221	4.39	0.157	0.772
Median	-	0.11	4.65	0.14	0.91
Maximum	1.00	1.00	19.00	3.09	1.00
Minimum	-	-	-	-	-
Std. Dev.	0.17	0.28	2.10	0.13	0.30
Skewness	3.78	1.43	0.40	1.85	1.40
Kurtosis	18.88	4.20	3.51	23.67	3.85
Jarque-Bera	168,213.6	4,949.2	543.6	244,835.0	2,132.6
Probability	-	-	-	-	-
Sum	922.5	2,725.2	64,844.0	2,086.8	4,588.9
Sum Sq. Dev.	361.1	996.7	65,282.9	231.6	547.5
Observations	13,046	12,354	14,770	13,322	5,947

**Cuadro 2. Factores socioeconómicos que influyen en aprovechamiento escolar, 2010**

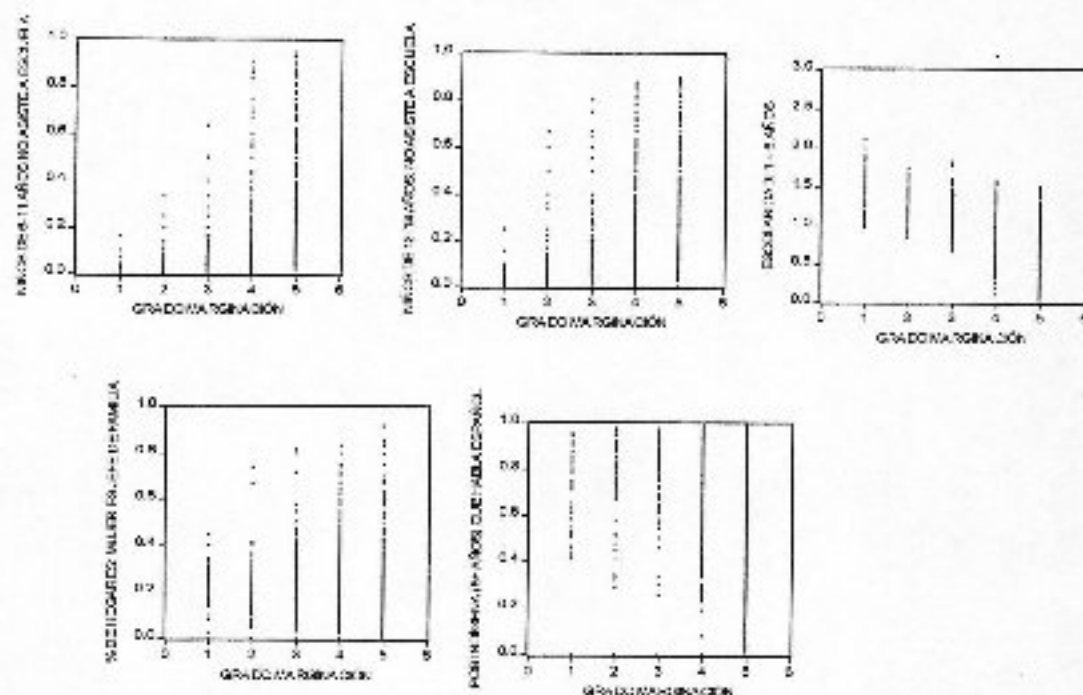
	% de la PEA ocupada	Índice de Marginación	Distancia de comunidad a capital del estado	% de hogares sin agua en la vivienda	% de hogares sin electricidad
Mean	0.964	18.21	126.70	0.555	0.251
Median	1.00	16.94	115.54	0.63	0.06
Maximum	1.00	77.21	506.82	1.00	1.00
Minimum	-	1.19	-	-	-
Std. Dev.	0.10	8.25	75.03	0.42	0.36
Skewness	-	0.64	0.86	0.15	1.27
Kurtosis	5.44	3.18	4.03	1.26	2.96
Jarque-Bera	41.83	886	2,793	1,727	3,581
Probability	898,284	-	-	-	-
Sum	12,783.71	234,159.50	2,098,747.00	7,392.72	3,344.67
Sum Sq. Dev.	125.54	874,150.90	93,242,425.00	2,347.30	1,711.22
Observations	13,257	12,859	16,565	13,322	13,321

Las variables familiares y socioeconómicas anotadas en los Cuadros 1 y 2 no muestran distribuciones simétricas (La prueba de Jarque-Bera rechaza la hipótesis de normalidad):

las diferencias se pueden visualizar si se distinguen los factores estructurales respecto al grado de marginación.

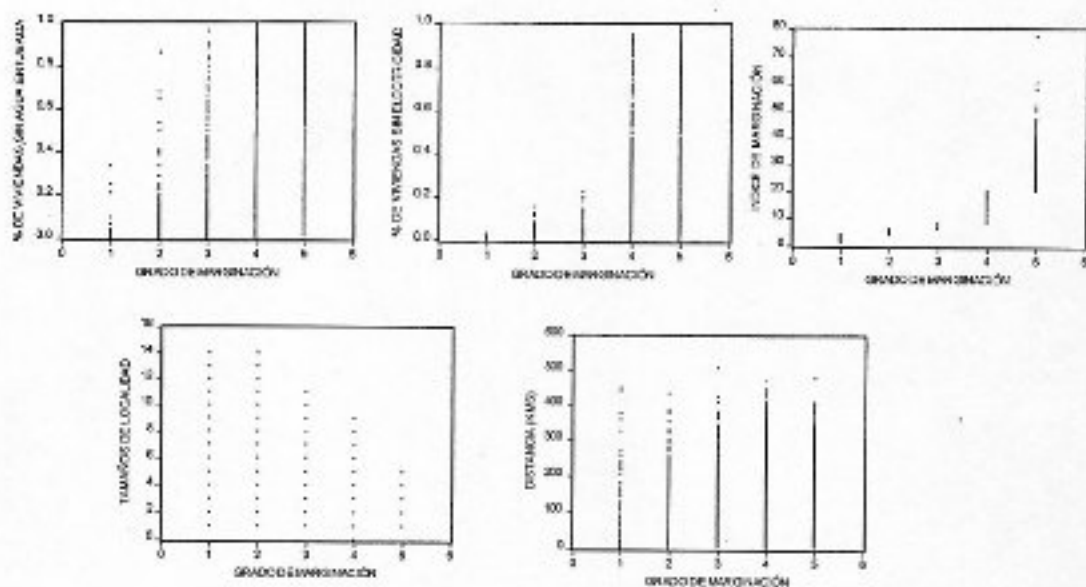
Las Gráficas 1 y 2 señalan que las comunidades calificadas como de alta y muy alta marginación se distinguen por las características anotadas. Es decir, la inasistencia a la escuela de los niños en edad escolar, la menor escolaridad, los hogares cuyos jefes de familia son mujeres, y la población indígena que no habla español son características distinguibles en las comunidades de alta y muy alta marginación señaladas en la Gráfica 2 (claves 4 y 5, respectivamente).

**Gráfica 1. Factores familiares según el grado de marginación**



De igual manera en las comunidades de alta y muy alta marginación se presenta la mayor proporción de viviendas sin electricidad, se ubican los servicios educativos del CONAFE, las poblaciones son de menor tamaño. Las viviendas sin agua entubada se encuentra en comunidades de menor marginación y la distancia de las comunidades a su respectiva capital del estado se encuentran distribuidas entre todos los grados de marginación aunque con más presencia del grado de marginación media al muy alto.

Gráfica 2. Factores socioeconómicos según el grado de marginación



## 2.2. Factor institucional

El tercer factor estructural que determina el nivel de aprovechamiento escolar es el sistema de enseñanza del CONAFE. Este sistema se compone de los procedimientos de reclutamiento de los Instructores Culturales, la capacitación, los procedimientos de seguimiento mediante los Tutores-Capacitadores, entre otros.

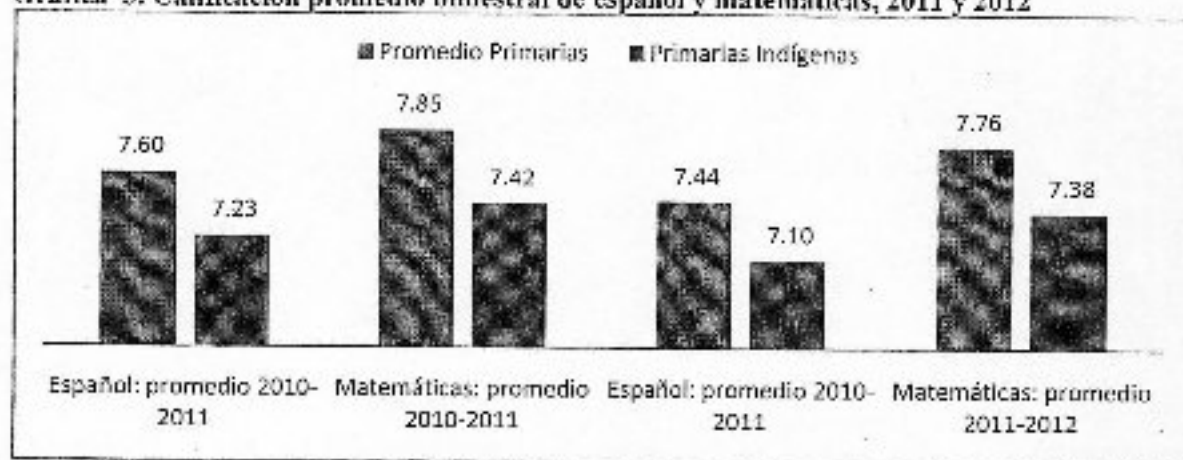
El resultado de los servicios educativos del CONAFE se manifiesta en los aprovechamientos escolares que se miden con las calificaciones bimestrales. Es decir, una calificación anual o bimestral no sólo mide el aprovechamiento de los alumnos, sino también agrega el conjunto de procedimientos que entran en operación en el contexto social y económico de las comunidades que reciben servicios del CONAFE.

Una manera usual de incorporar el desempeño pasado como explicación del desempeño actual es incluir como variable explicativa a las calificaciones del ciclo escolar previo.

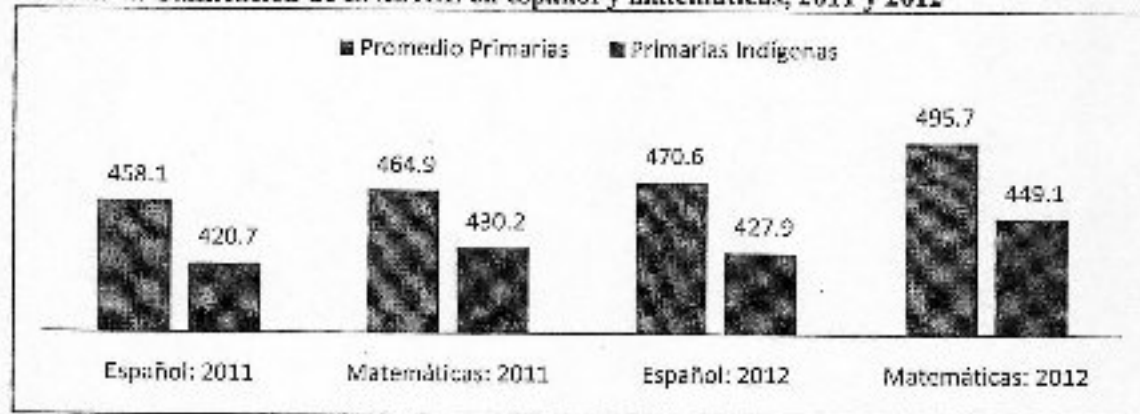
Antes de considerar los efectos institucionales en el aprovechamiento escolar se describe la situación actual del aprovechamiento medido por las calificaciones bimestrales y de ENLACE.

Un rasgo de los resultados de las escuelas del CONAFE es que las calificaciones de primaria en la materia de español tienen un menor promedio que el de la materia de matemáticas. Además, las escuelas indígenas tienen menores promedios al del total de las escuelas primarias del CONAFE tanto en las calificaciones bimestrales como en las de ENLACE, lo cual se muestra en las Gráficas 3 y 4. Las escuelas primarias indígenas son 13.5% del total de escuelas primarias del CONAFE.

**Gráfica 3. Calificación promedio bimestral de español y matemáticas, 2011 y 2012**



**Gráfica 4. Calificación de ENLACE en español y matemáticas, 2011 y 2012**



### **3. Efecto de Caravanas Culturales en el aprovechamiento escolar**

La estrategia de CC se aplica en comunidades de municipios prioritarios pero en determinados casos también seleccionan comunidades de otros municipios. La selección de las comunidades se realiza de acuerdo con la organización de una ruta identificando a las comunidades que se pueden visitar. Es decir, no se seleccionan comunidades al azar ya que las distancias y la dispersión pueden obstaculizar la operación de una ruta de CC.

Para evaluar el efecto de CC se debe considerar el problema de sesgo derivado de una falta de aleatoriedad en la selección de comunidades. Este es un requisito estadístico pero no es una limitante para evaluar a las CC.

Se utilizarán tres criterios para seleccionar el grupo de control. Un criterio es estadístico y se determina de acuerdo a la propensión a ser seleccionado (Propensity score matching); Los otros dos criterios consideran a las escuelas ubicadas en municipios prioritarios que no reciben a CC. En el mismo sentido, otro grupo de control es formado con las escuelas que no reciben tratamiento y se encuentran en los municipios donde CC atiende al menos una escuela.

En los siguientes incisos se presentan estimaciones de los efectos de CC utilizando estos criterios. En algunos casos se tendrán conclusiones similares respecto a los efectos positivos estimados de CC sobre el aprovechamiento escolar.

#### **3.1. Efecto de CC en aprovechamiento escolar por municipio**

Las CC se dirigen principalmente hacia comunidades ubicadas en municipios prioritarios de alta y muy alta marginación, aunque existen casos donde se seleccionan comunidades de otros municipios cercanos los cuales por su ubicación geográfica se asume que tienen condiciones socioeconómicas similares o no muy distantes entre sí.

Un procedimiento que se puede utilizar para analizar las diferencias entre las escuelas que reciben o no reciben a las CC es el modelo de diferencias en diferencias (DD). Este es un procedimiento que se utiliza para evaluar efectos de un programa o una intervención pero para ello se requiere satisfacer condiciones estadísticas de aleatoriedad tanto en el grupo de tratamiento como de control a fin de no sesgar los resultados de la evaluación.



En este inciso se utilizará un procedimiento no estadístico para definir el grupo de control. Por ello, los resultados del modelo de DD no constituyen una evaluación en estricto sentido de los efectos de CC, pero sí indican los posibles efectos que puede tener la estrategia de CC. Este análisis puede ser útil para la planeación de la estrategia de CC ya que se puede identificar a las escuelas y los municipios que originan las diferencias en el aprovechamiento escolar.

En este momento se definirá como grupo de control a las escuelas primarias que no reciben CC y se ubican en los municipios donde al menos una escuela recibió a CC.

El periodo base para evaluar los efectos de la estrategia es el primer bimestre de 2010-2011 y se toma en cuenta la calificación del 1er bimestre de español. El momento después de la aplicación de CC se mide con el promedio de las calificaciones bimestrales de español en el ciclo escolar.

Considérese la siguiente notación:

$P_{GI}$  y  $P_{G1}$  son el promedio de calificaciones de español en el grupo de intervención en el 1er bimestre y al final del ciclo 2010-2011.

$P_{C0}$  y  $P_{C1}$  son el promedio de calificaciones de español en el grupo de control en el 1er bimestre y al final del ciclo 2010-2011.

En el Cuadro 3 se ubican los grupos de tratamiento y control antes y después de la implementación de CC. El procedimiento para obtener las diferencias en el aprovechamiento escolar entre ambos grupos es el siguiente:

Primero, se obtiene la diferencia de promedios entre dos periodos para cada grupo de escuelas. Esta primera diferencia se ubica en la última columna del cuadro 1.

Segundo, se obtiene la diferencia entre grupos en cada periodo. Esta segunda diferencia se ubica en la última fila.

El efecto del tratamiento mediante este procedimiento de DD se ubica en la esquina inferior derecha, el cual se denota como el efecto DD.

**Cuadro 3. Modelo de diferencias en diferencias**

	Periodo antes de aplicar la intervención: t = 0	Periodo después de aplicar la intervención: t = 1	Primera diferencia
Grupo de tratamiento: G	$P_{G0}$	$P_{G1}$	$P_{1G} - P_{0G}$
Grupo de control: C	$P_{C0}$	$P_{C1}$	$P_{1C} - P_{0C}$
Segunda diferencia	$P_{G0} - P_{C0}$	$P_{G1} - P_{C1}$	$DD = (P_{1G} - P_{0G}) - (P_{1C} - P_{0C})$

Las diferencias entre escuelas primarias en los municipios donde opera CC se muestran de manera resumida en los Cuadros 4 y 5 donde se analiza la calificación bimestral de español y la calificación de español de la prueba ENLACE. En el anexo 1 está la lista detallada de resultados por municipio.

El Cuadro 4 muestra las diferencias promedio en calificaciones bimestrales de español en el ciclo 2010-2011 y en tres bimestres del ciclo 2011-2012. Se toma como periodo base al 1er bimestre de 2010-2011. De igual manera se comparan la diferencias de promedios entre ambos ciclos, 2010-2011 y 2011-2012 que se muestra en la última columna del Cuadro 4.

La primera fila del Cuadro 4 señala posibles efectos positivos de CC en las escuelas que reciben el tratamiento durante 2010-2011 y en el 1er bimestre de 2011-2012. Ese efecto se mide en puntos de calificación en la escala de 0 a 10, es decir, los efectos posibles en 2010-2011 son de 0.02 a 0.06 que significan efectos de 0.2% a 0.6% de mejora en la calificación de español que presumiblemente se pueden atribuir a las actividades de CC.

**Cuadro 4. Posibles efectos de CC en aprovechamiento escolar por municipio: calificación bimestral de español ciclo 2010-2011 y 2011-2012**

Periodo base = 1er bimestre de 2010-2011 y promedio 2010-2011

	BIM 2 BIM 1	BIM 3 BIM 1	BIM 4 BIM 1	BIM 5 BIM 1	BIM 6 BIM 1	BIM 7 BIM 1	BIM 8 BIM 1	Prom 11-12 - Prom 10-11
Efecto promedio total	0.03	0.06	0.04	0.03	0.02	-0.09	-0.03	-0.05
Promedio de municipios con efectos DD > 0	0.62	0.70	0.71	0.71	0.77	0.69	0.74	0.55
Promedio de municipios con efectos DD < 0	-0.66	-0.69	-0.74	-0.78	-0.76	-0.72	-0.69	-0.53
Número de municipios con DD > 0	123	123	122	123	117	101	99	100
Número de municipios con DD < 0	105	104	106	104	111	126	116	128

En la última columna, de igual manera, se muestra que no hay efectos entre el promedio bimestral de la calificación de español en los dos ciclos escolares considerados.

El aspecto más relevante de este análisis es el número de municipios que muestran un posible efecto positivo y los municipios que muestran resultados negativos, es decir donde no se observan efectos de CC. Los efectos son de un mínimo de 0.62 a un valor máximo de 0.74 puntos equivalentes a un posible efecto positivo de 6.2% a 7.4%.

Otro grupo de municipios, por el contrario, muestran efectos negativos en la misma proporción. Por ello el efecto posible total se reduce a consecuencia del promedio entre los efectos positivos y los efectos negativos.

Como se mencionó antes, en los municipios con efectos negativos se pueden identificar las escuelas donde puede ser necesario revisar la forma en cómo se implementan las CC o bien establecer estrategias específicas para mejorar los resultados obtenidos.

El Cuadro 5 muestra el mismo análisis de los efectos de CC pero ahora en la materia de español de la prueba ENLACE desde 2009 a 2012.

La primera fila del Cuadro 5, en las tres primeras columnas, muestra efectos positivos de 3.68 a 5.30 puntos de ENLACE que significan efectos de 0.42% a 0.66% en una escala 0 a 800 puntos.

**Cuadro 5. Posibles efectos de CC en aprovechamiento escolar por municipio: calificación de español en ENLACE 2009 a 2012**  
Período base = 2009

Municipio	Puntos de ENLACE			% de alumnos en nivel de Insuficiente		
	PTS 2010 - 2009	PTS 2011 - 2009	PTS 2012 - 2009	% INSUF 2010 - 2009	% INSUF 2011 - 2009	% INSUF 2012 - 2009
Efecto promedio total	5.30	4.55	3.68	-4.12	-4.47	-2.67
Promedio de municipios con efectos DD > 0	42.97	49.51	51.90	17.94	18.23	19.45
Promedio de municipios con efectos DD < 0	-46.89	-19.71	-49.78	-19.69	-19.65	-21.76
Número de municipios con DD > 0	115	105	102	64	60	69
Número de municipios con DD < 0	83	87	92	91	90	80

En las últimas tres columnas del Cuadro 5 se muestra el porcentaje de alumnos en nivel de insuficiente donde el efecto posible es una reducción de 2.67% a 4.47% de alumnos en la condición de insuficiente atribuible posiblemente a CC.

Al igual que con las calificaciones bimestrales, puede ser necesario revisar cómo se aplica la estrategia de CC en los municipios donde no se observan efectos positivos en los resultados de la prueba ENLACE o bien no se reduce el porcentaje de alumnos en la condición de insuficiente.

En el siguiente inciso se realiza un análisis formal con el modelo de DD donde se incluyen factores estructurales, familiares y socioeconómicos, como elementos que explican el aprovechamiento escolar.

### **3.2. Efectos de CC en aprovechamiento escolar 2010-2011: modelo DD**

En esta sección se presenta la estimación del efecto de CC con el modelo de DD para las escuelas que aplicaron la estrategia en el ciclo 2010-2011<sup>1</sup>. En el anexo 4 se explica la especificación del modelo.

#### **3.2.1. Especificación del modelo**

El modelo estadístico de aprovechamiento escolar tiene los siguientes elementos. Hay un grupo  $M$  de escuelas que reciben el tratamiento de CC y un grupo de control al que denotamos como  $M^c$  donde las escuelas no reciben el tratamiento. Los criterios para seleccionar el grupo de control se presentan más adelante.

La explicación de cómo se construye el modelo de DD se presenta en el anexo 4. El objetivo es identificar a las escuelas que reciben a CC y las escuelas que no reciben el tratamiento en dos momentos, el periodo final y el periodo base respecto al cual se evalúa el impacto de CC. En el modelo se incluyen factores estructurales que influyen en el aprovechamiento escolar como los siguientes.

---

<sup>1</sup> Los resultados de las estimaciones se pueden consultar en archivo electrónico. En el anexo 2 se hace un resumen de los principales problemas de estimación encontrados.

El factor institucional se aproxima con las variables:

- Para el periodo se utiliza la calificación del 1er bimestre de 2010-2011 y el promedio bimestral de 2010-2011. En el modelo se considera el logaritmo de las calificaciones, y
- Las escuelas que recibieron asesoría pedagógica (APIS) en el ciclo 2010-2011 y en el ciclo 2009-2010<sup>2</sup>.
- Las escuelas que aplican el modelo de padres de familia en el ciclo 2010-2011<sup>3</sup>.

Las variables socioeconómicas y familiares son:

- Grado de escolaridad promedio en la comunidad
- Índice de marginación
- Variable que identifica escuelas indígenas

El modelo utiliza la siguiente notación:

$W$  es la variable que identifica a las escuelas que reciben CC ( $W=1$ ) y las que no reciben la estrategia con  $W=0$ .

$T$  denota el fin del ciclo escolar donde se evalúa el efecto de CC

$A_1$ ,  $A_0$  Denotan a las calificaciones de fin del periodo y del periodo inicial. Estas calificaciones se utilizan en forma de logaritmos.

$X$  denota en forma general a las variables estructurales

El modelo de DD se compone de las siguientes dos ecuaciones. En la primera se mide el efecto de la CC y los factores estructurales que influyen en el aprovechamiento escolar. La segunda ecuación, son las calificaciones del periodo base, es la condiciones inicial y sólo se utiliza para ayudar a estimar los parámetros con los cuales se mide el efecto de CC. En esta segunda ecuación se identifica a las escuelas que al inicio del periodo de evaluación reciben y no reciben el tratamiento ( $W=1$ ,  $W=0$ ).

---

<sup>2</sup> Este asesoramiento se proporciona a escuelas que obtuvieron bajos resultados en ENLACE. Los APIS son asesores con formación profesional que ayudan a los alumnos y los Instructores Culturales.

<sup>3</sup> El Modelo de Participación de Padres de familia es una estrategia que busca desarrollar las competencias de los actores de las comunidades escolares. la estrategia comenzó a implementarse en el ciclo 2010-2011.

$$\begin{aligned} \ln(A_1) &= \alpha_0 + \alpha_w W + \alpha_T T + \delta TW + \eta \ln(A_0) + \beta_j X_j + \varepsilon_1 \\ \ln(A_0) &= \alpha_0 + \alpha_w W + \alpha_T T + \delta 0 + \varepsilon_0 \end{aligned}$$

El valor del parámetro  $\delta$  mide el efecto de la estrategia de CC entre el periodo base y el periodo final. Como el modelo incluye el logaritmo de las calificaciones, entonces el efecto estimado en forma porcentual se obtiene de:  $(e^\delta - 1) * 100$ .

El parámetro  $\eta_j$  es una medida del factor institucional que representa una elasticidad. Esc valor  $\eta_j$  indica el aumento porcentual que se obtiene en la calificación final por cada 1% de aumento o mejora porcentual de las calificaciones en el periodo base.

### 3.2.2. Resultados de la estimación de los efectos DD

Para evaluar los efectos de CC, el grupo de control se determina de tres maneras y se estima el efecto de la estrategia en cada caso.

- a) Se seleccionan escuelas de acuerdo con su propensión a ser seleccionada (*Propensity score*). Con este método se determina la probabilidad de que las escuelas sean seleccionadas para recibir u una CC. Este método se explica en el anexo 3. El *Propensity score matching* considera que la asignación de un tratamiento está determinado por un conjunto de características que son conocidas y observables. Las características consideradas para estimar esa probabilidades fueron:
  - Índice de marginación 2010,
  - Una variable que indica si la escuela es comunitaria,
  - Una variable que indica si la escuela aplicó Enlace, y
  - Distancia.
- b) Otro grupo de control se forma con las escuelas de los municipios prioritarios donde se aplica la estrategia de CC
- c) Un tercer grupo se integra con las escuelas de los municipios donde al menos una escuela recibe CC. Este grupo de municipios es mayor a los municipios prioritarios.

El resultado de las estimaciones del modelo DD con los grupos de control definidos arriba y las calificaciones de español en el ciclo 2010-2011 y de ENLACE en 2011 se muestra en los Cuadro 6 y 7 donde se indica el valor de los efectos que son estadísticamente significativos. En el Anexo 2 se describen los resultados de las estimaciones.

En el Cuadro 6 se observa el efecto estimado de CC en la calificación de español del ciclo 2010-2011. Se consideró como periodo base al 1er bimestre del ciclo escolar y se evalúa el efecto de las CC al final del ciclo con el promedio bimestral de español.

Los resultados que se obtienen son los siguientes:

- Las tres primeras columnas del Cuadro 6 presentan los efectos estimados de CC en el ciclo 2011-2012. En la primera fila del Cuadro 6 se señala que sólo en 1 de 3 modelos se estimó un efecto de CC con un valor de 0.024, que equivale a 2.4% de mejora en calificaciones.
- En las tres últimas columnas del Cuadro 6 se muestran los efectos estimados en el ciclo 2010-2011. Los efectos estimado están en un rango de 0.013 a 0.034 que equivalen a efectos entre 1.3% y 3.4% en la escala de calificación de 0 a 10.
- El factor institucional medido por las calificaciones de español del periodo base presenta elasticidades en un rango de 0.382 a 0.5762, esto significa que por cada punto porcentual de mejora en la calificación base, puede haber una mejora al final del ciclo escolar entre 0.38% y 0.57%.

**Cuadro 6. Efectos de CC en el aprovechamiento escolar: calificación bimestral de español**

Efecto	Promedio de 2011-2012 y 2010-2011 Periodo base: 2010-2011			Promedio del ciclo 2010-2011 Periodo base: 1er bimestre		
	Municipios Prioritarios	Propensión a ser seleccionado	Municipios donde opera CC	Municipios Prioritarios	Propensión a ser seleccionado	Municipios donde opera CC
Efecto DID	0.0000	0.0214	0.0000	0.0224	0.0340	0.0133
Elasticidad	0.3820	0.5169	0.4054	0.5417	0.5762	0.5644
Marginalidad	-0.0012	-0.0008	-0.0020	-0.0004	-0.0005	-0.0004
Escolaridad	0.0000	0.0047	0.0041	0.0031	0.0045	0.0051
Escuela Indígena	-0.0130	-0.0076	-0.0510	-0.0228	-0.0152	-0.0240
APIS 1011	-0.0104	--	-0.0197	0.0000	--	0.0123
Modelo de padres de familia	--	0.0150	--	--	0.0083	0.0186
Observaciones: total	1,473	9,215	2,839			
Observaciones:	414	815	549			

APIS 10-11						
Observaciones: MPF 1011	17	555	58			

Las variables estructurales son estadísticamente significativas y presentan los efectos esperados:

- El índice de marginación tiene un efecto negativo en el aprovechamiento,
- El grado de escolaridad favorece mejores calificaciones,
- Las escuelas indígenas muestran un menor aprovechamiento escolar,
- La estrategia de asistencia pedagógica (APIS) no presenta efectos en los modelos estimados, excepto en la sexta columna ( en dos de los modelos no se incluyó la variable),
- En los tres modelos donde se incluyó la estrategia del Modelo de padres de familia se presentan efectos positivos.

Los efectos estimados de CC en el resultado de español en ENLACE se muestran en el Cuadro 7.

- Las tres primeras columnas presentan el efecto estimado de CC en el examen de español de ENLACE de 2012. Este resultado se compara con respecto al resultado de 2011.  
La primera fila indica que en dos de los tres modelos se detectó un efecto positivo, en un rango de 1.8% y 4.7%.
- En las tres últimas columnas se muestran los efectos estimados en ENLACE de 2011 respecto de 2010. Sólo en uno de los tres modelos se estimó un efecto equivalente a 5.4% comparado con el grupo de escuelas con la propensión a ser seleccionadas.
- El factor institucional medido por las calificaciones de español del periodo base presenta elasticidades en un rango de 0.372 a 0.449, es decir por cada punto porcentual de mejora en la calificación base, puede haber una mejora al final del ciclo escolar entre 0.3% a 0.44%. Este es un efecto menor que el observado con las calificaciones bimestrales de español.



**Cuadro 7. Efectos de CC en el aprovechamiento escolar y factores estructurales: examen ENLACE de español 2011**

Efecto	Años 2011 y 2012 Período base = 2011			Años 2010 y 2011 Período base = 2010		
	Municipios Prioritarios	Propensión a ser seleccionado	Municipios donde opera CC	Municipios Prioritarios	Propensión a ser seleccionado	Municipios donde opera CC
	Prioritario	PSM	MUN	Prioritario	PSM	MUN
Efecto DD	0.0000	0.0470	0.0185	0.0000	0.0547	0.0000
Elasticidad	0.3722	0.4091	0.3758	0.3755	0.4499	0.4055
Marginalización	-0.0014	-0.0019	-0.0024	0.0000	-0.0013	-0.0019
Escolaridad	0.0000	0.0049	0.0000	0.0000	0.0030	0.0041
Escuela Indígena	-0.0302	-0.0382	-0.0558	-0.0472	-0.0467	-0.0516
APIS 1011	0.0188	0.0000	--	-0.0223	-0.0270	-0.0195
APIS 0910	--	-0.0139	0.0000	--	-0.0134	0.0000
Modelo de padres de familia	0.0000	0.0000	--	0.0000	0.0000	--
Observaciones: total	1,269	8,596	2,662			
Observaciones: CC	638	895	1,030			
Observaciones: APIS 10-11	414	815	549			
Observaciones: APIS 09-10	84	353	167			
Observaciones: MPF 1011	17	555	58			

Las variables estructurales son estadísticamente significativas y presentan los efectos esperados:

- El índice de marginalización tiene un efecto negativo en el aprovechamiento,
- El grado de escolaridad favorece mejores calificaciones, pero en algunos modelos el efecto fue nulo estadísticamente,
- Las escuelas indígenas muestran un menor aprovechamiento escolar.

Los factores institucionales presentan los siguientes efectos:

- La asistencia pedagógica presenta efectos pero no los esperados. El único efecto positivo se observa en la primera columna cuando se compararan calificaciones con las escuelas de municipios prioritarios. En los otros modelos los efectos son nulos o negativos. Cabe advertir que los modelos estimados están detectando una relación negativa pero no causal, sólo indica que no se observan efectos de la asesoría en las escuelas que la recibieron y están incluidas en el modelo estimado.

- El modelo de padres de familias que inició su aplicación en algunas escuelas en el ciclo 2010-2011 no muestra efectos en los modelos estimados.

Para valorar en conjunto a los resultados estimados un criterio de valoración es que en los diferentes modelos los resultados sean estables, no cambien de manera importante. En este caso, el efecto de CC medido con las calificaciones bimestrales muestra resultados similares con varios modelos estimados, tanto el efecto estimado de CC como en los efectos estimados de las variables estructurales.

Lo anterior no se observa con las calificaciones de español en ENLACE, donde hay más variación en las estimaciones y en varios modelos los efectos observados son nulos.

Los modelos presentados incluyen variables que compensan los efectos negativos de otras variables. Cabe preguntarse cuáles son las escuelas cuyas condiciones estructurales las conducen a tener bajos resultados de aprovechamiento escolar y en cuáles de ellas el efecto de la estrategia de CC sirve para compensar las situaciones adversas. Estas preguntas se responden en el siguiente inciso.

### 3.2.3. Efectos de CC por escuela

Los modelos estimados en la sección anterior señalan los factores estructurales, familiares, socioeconómicos e institucionales alrededor de los cuales se desarrolla la estrategia de CC.

Algunas variables incluidas en los modelos tienen efectos negativos, como la marginación de las comunidades o bien la situación menos favorables de las escuelas indígenas. Estos factores adversos se ven compensados con otras variables como la escolaridad de la población.

El modelo DD ampliado se expresa como

$$\ln(A_t) = \alpha_0 + \alpha_W W + \alpha_T T + \delta T W + \eta \ln(A_0) + \beta_j X_j + \varepsilon_j$$

En este modelo la condición inicial está definida por las variables estructurales, entre ellas los factores institucionales como las calificaciones del periodo base. Como se señaló previamente, esas calificaciones representan de manera agregada las condiciones en que se desarrolla el sistema de educación comunitaria. El parámetro estimado indica que una parte

de las calificaciones del periodo base determinan la calificación final del ciclo escolar lo cual trata de expresar que el conocimiento de los niños se acumula con cada ciclo y además que un bajo desempeño en un ciclo escolar se refleja en el siguiente.

El modelo de aprovechamiento escolar estimado sin considerar la variable aleatoria puede ser expresado como:

$$A_1 / A_0 = e^{\alpha_0 + \alpha_W W + \alpha_T T + \delta TW + \beta_j X_j} A_0^\eta / A_0$$

Es decir,  $A_1 / A_0$  representa el aumento o disminución de la calificación al final del ciclo escolar respecto a su periodo inicial. Sin considerar el factor aleatorio, el resultado final depende de cómo se compensen los efectos estructurales negativos con los efectos estructurales positivos y cómo influya en este caso la estrategia que está siendo evaluada.

Consideremos que hay un avance en el aprovechamiento escolar si  $A_1 / A_0 \geq 1$  al final del ciclo escolar. Esto significa en términos del modelo que

$$e^{\alpha_0 + \alpha_W W + \alpha_T T + \delta TW + \beta_j X_j} \geq A_0^\eta / A_0$$

El efecto DD de la estrategia es  $e^\eta$  de modo que se puede identificar el papel de la estrategia de CC cuando se cumple la siguiente condición:

Condición de mejora: 
$$\frac{e^{\alpha_0 + \alpha_W W + \alpha_T T + \delta TW + \beta_j X_j}}{e^\delta} \geq A_0^\eta / A_0 \geq 0$$

De esta manera, con los modelos estimados se puede identificar las escuelas que cumplen esta condición, las escuelas que no lo hacen, así como las escuelas que no cumplen la condición si se elimina el efecto de CC. Para hacer este ejercicio, se considera el modelo estimado con municipios prioritarios donde hay 1473 escuelas de las cuales 638 reciben la estrategia de CC (los resultados de esa estimación se muestran en el Cuadro 4).

En el Cuadro 8 se indica que de las 1473 escuelas primarias consideradas en el modelo de municipios prioritarios, 295 tienen resultados negativos, es decir, no cumplen la condición de mejora señalada arriba. Sin embargo, si se quita el efecto de CC, 69 escuelas adicionales tampoco cumplirían esa condición de mejora. Esta es una estimación aproximada de la ayuda que proporciona CC para superar condiciones adversas en algunas escuelas.

**Cuadro 8. Escuela que mejoran respecto al periodo base y escuelas que no mejoran si se quita efecto de CC: Modelo de municipios prioritarios**

Estado	Escuelas con resultados						Negativos si se elimina efecto de CC	Total
	Positivos			Negativos				
	Grupo Control	CC	Total	Grupo Control	CC	Total		
Chiapas	115	206	321	78	42	120	33	694
Chihuahua	93	19	112	25	10	35	12	179
Durango	39	12	51	7		7	2	60
Guerrero	33	10	43	15	1	16	5	64
Hidalgo	31	16	47	14	3	17	2	66
Jalisco	16	10	26	5	3	8	2	36
Michoacán	72		72	29		29		101
Nayarit	44		44	13		13		57
Oaxaca	8	33	41	10	2	12	6	59
Puebla	19	23	42	11	20	31	3	76
SLP	7	25	32	1	1	2		34
Veracruz	21	17	38	4	1	5	4	47
<b>Total</b>	<b>518</b>	<b>391</b>	<b>1109</b>	<b>202</b>	<b>83</b>	<b>285</b>	<b>69</b>	<b>1473</b>

### 3.3. Efectos de CC en el aprovechamiento escolar 2011-2012: PSM

El efecto de CC se estima en esta sección con el método estadístico Propensity score matching. El objetivo del procedimiento es comparar los resultados del aprovechamiento en las escuelas que reciben CC con relación a sus vecinos más cercanos.

El *Propensity score matching* considera que la asignación de un tratamiento está determinado por un conjunto de características que son conocidas y observables. Se utiliza esta información para determinar la probabilidad de ser asignado a un tratamiento. En el caso de CC se utilizaron como variables:

- Índice de marginación 2010,
- Una variable que indica si la escuela es comunitaria,
- Una variable que indica si la escuela aplicó Enlace, y
- Distancia.

Estas variables permiten satisfacer una condición de balanceo que indica que las escuelas se agrupan en determinados bloques o estratos en los cuales las escuelas comparten características similares. En el anexo 3 se encuentra una descripción del método.

Una vez que se estima la propensión a ser seleccionado se pueden utilizar diversos criterios para agrupar a las escuelas vecinas con las cuales se comparan las calificaciones de español. Los criterios son:

- **Matching por vecino más cercano:** Este método compara a cada uno de las escuelas con tratamiento a las escuelas de control con el cual resulte mínima su distancia respecto a las variables observables. Hay dos métodos de selección:  
Con reemplazo: donde cada vez que se selecciona un control para una unidad tratada, se vuelve a utilizar ese control para analizar los vecinos de otra escuela tratada.  
Sin reemplazo: donde una vez seleccionado un control para una escuela tratada ya no se utiliza ese control para determinar el vecino de otra escuela tratada.
- **Matching por radio:** Se define un radio de distancia alrededor de la probabilidad de ser seleccionado.
- **Matching por estratificación o por intervalo:** Se forman intervalos donde el promedio de la probabilidad de ser seleccionado sea el mismo para el grupo de control y el grupo de tratamiento.

En el Cuadro 9 se muestra la estimación de los efectos con el método del PSM considerando los cuatro criterios para seleccionar vecinos de las escuelas tratadas. Los efectos estimados con el criterio del vecino más cercano con reemplazo y sin reemplazo se muestran columnas 1 y 2; el efecto estimado utilizando el criterio de 5 vecinos más cercanos se muestra en la columna 3, el efecto basado en el criterio de los vecinos en un radio de distancia de 0.05 en la probabilidad de ser seleccionado se encuentra en la columna 4, y con el criterio de los vecinos por estrato se muestra en la columna 5.

Con los cinco criterios señalados, la primera fila del Cuadro 9 no señala que existan efectos de CC en la calificación promedio de tres bimestres de español en ciclo 2011-2012. Algunos efectos resultaron negativos y con otros criterios el efecto es nulo estadísticamente. Para estos resultados se analizaron 866 escuelas con 8,348 controles. Es decir, se incluyeron escuelas de todo el país al igual que en el modelo de DD reportado en el inciso anterior.

**Cuadro 9. Efectos de CC en el promedio bimestral de español de 2012**

	1	2	3	4	5
	Nearest Neighbor sin reemplazo	Nearest Neighbor con reemplazo	Nearest Neighbor con reemplazo (5 vecinos)	Radius Caliper (0.05)	Kernel
Coefficiente	-0.0784** (0.0369)	-0.0820* (0.0488)	-0.0436 (0.0377)	-0.0683** (0.0304)	-0.0690** (0.0304)
Observaciones	9215	9215	9215	9215	9215
Standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1					
Dentro del soporte: Tratados (866) y Controles (8348)					
Fuera del Soporte: 1					

Los resultados estimados del efecto de CC con el PSM difieren de los efectos obtenidos con el modelo de DD. Una diferencia importante es que en el modelo de DD fue posible introducir factores estructurales, familiares, socioeconómicos e institucionales, los cuales interactúan para definir el resultado final de una escuela.

Los resultados del método del PSM no se pueden descartar ya que utiliza técnicas especialmente dirigidas para superar el problema de sesgo de selección y reproducir condiciones de aleatoriedad para analizar la estrategia de CC. Sin embargo, será necesario continuar observando los efectos de CC sobre el aprovechamiento escolar con diferentes técnicas con la finalidad de identificar los diversos factores que influyen sobre el aprovechamiento escolar. Por lo mismo, tampoco se pueden descartar los resultados del modelo de DD que muestra efectos positivos de CC ya que se puede diferenciar el efecto que tengan variables estructurales.

#### 4. Conclusiones

Caravanas Culturales tiene como una de sus líneas de acción el fomento a la lectura y escritura. La información recopilada en esta evaluación indica que una buena parte del tiempo de una CC es ocupado en realizar actividades de lectura donde se organiza un club de lectura, lectura en salón de clase, organización de la biblioteca. De igual modo se utiliza el teatro como recursos didáctico para dramatizar lecturas.

Los Instructores Culturales y Comunitarios, así como los padres de familia tienen la percepción que las actividades de CC ayuda a un mejor desarrollo y creatividad de los

niños. Por esta razón, se espera que CC tenga una influencia en el aprovechamiento escolar de los alumnos.

En este documento se analizaron los efectos de las CC sobre el aprovechamiento escolar en las comunidades que reciben la estrategia. Los resultados no son concluyentes ya que algunos modelos sí muestran efectos positivos de CC pero en otras estimaciones los efectos son nulos.

Utilizando el modelo de DD se observan efectos positivos de CC en un rango de 1.3% a 3.7% considerando las calificaciones bimestrales de español. En una estimación con los resultados de ENLACE el efecto aumenta hasta 4.7%. Los efectos estimados con las calificaciones bimestrales presentan menores diferencias en los diversos modelos considerados pero no así cuando se utilizan las calificaciones de ENLACE. Por ello se puede considerar que los efectos de CC son mejor aproximados por el comportamiento bimestral de español.

La estimación del modelo DD permitió incluir factores familiares, socioeconómicos e institucionales. Fue relevante establecer que el efecto de la marginación de las comunidades rurales puede ser compensado por un efecto positivo del grado de escolaridad de la población.

Aun cuando la escolaridad en las comunidades rurales es baja, de 4 años en promedio, esa escolaridad puede compensar los efectos adversos de la marginación respecto del aprovechamiento escolar. Es decir, a pesar de que los padres de familia no tienen acumulados años de escolaridad que sí se pueden observar en comunidades urbanas, las familias buscan motivar los estudios de sus hijos. Las comunidades que están en peor situación son las que combinan alta marginación y bajos grados de escolaridad de la población.

La marginación y la escolaridad de la población son condiciones dadas para la educación comunitaria y la estrategia de CC.

En ese contexto social y familiar las estrategias del CONAFE buscarían superar las condiciones adversas de las comunidades. Por ello, es relevante el efecto positivo que se estimó con el modelo DD. Además el valor del efecto se mantuvo con diferentes grupos de escuelas. Los efectos de la estrategia de CC y los efectos de las variables estructurales son

parámetros que podrán servir como punto de referencia para la evaluación de efectos que se realice en subsecuentes ciclos escolares.

Un aspecto relevante del modelo DD fue considerar que la calificación final de un ciclo escolar parte de una condición inicial definida por el resultado obtenido en el periodo base. Se consideró como periodo base la calificación del primer bimestre de 2010-2011 para evaluar el promedio final de la materia, o bien se utilizó el promedio bimestral de ese ciclo escolar para evaluar el efecto en el siguiente ciclo. Se espera que conforme transcurra el ciclo escolar pueda aumentar o mantenerse la calificación inicial, pero una señal negativa es que disminuya el promedio obtenido durante el ciclo escolar.

El modelo DD estimó que un punto de mejora en la calificación base de español puede implicar medio punto de mejora en la calificación final del ciclo escolar. De esta manera, se puede considerar la evaluación de un proceso de mejora en el aprovechamiento escolar. Los focos de advertencia se prenden si las calificaciones entre periodos sucesivos disminuyen ya que hay un efecto acumulado.

Un resultado más limitado se obtuvo evaluando los efectos de CC en la prueba ENLACE. Los efectos de CC estimados están en el mismo rango de 1.8% a 4.7% que se obtuvieron en dos modelos estimados.

En los efectos estimados sobre la prueba ENLACE, se calculó que un punto de mejora en la calificación del periodo base, de un año previo, puede significar entre 0.3% y 0.4% de mejora en el siguiente periodo. Como se observa, ese resultado es menor que en la calificación bimestral de español lo cual indica las diferentes condiciones institucionales en que se aplica uno y otro tipo de examen de la materia de español.

Otro resultado que se estableció es la metodología para identificar los efectos de CC por municipio y por escuela. Se debe tomar en cuenta que la evaluación de impacto de CC determina un efecto promedio de la estrategia, lo cual indica que hay escuelas que están por arriba del promedio y otras escuelas que están por debajo del mismo. Para propósitos de planeación de la estrategia de CC, es relevante conocer los casos extremos para ajustar y focalizar aun más la estrategia.

Por otro lado, un análisis adicional basado en el método del Propensity score matching, estimó un efecto nulo de CC sobre la calificación bimestral de español en el ciclo 2011-



2012. En este método se calcula la diferencia en el promedio de español que tiene el grupo de escuelas que recibieron a CC en el ciclo 2010-2011 y las escuelas de un grupo de control.

## Anexo 1. Posibles efectos de CC en aprovechamiento escolar por municipio

Cuadro 10. Posibles efectos de CC en aprovechamiento escolar por municipio: Calificación bimestral de español 2010-2011 y 2011-2012

Cve. Edo.	Cve. Mun.	Municipio	BIM 2-BIM	BIM 3-BIM	BIM 4-BIM	BIM 5-BIM	BIM 6-BIM	BIM 7-BIM	BIM 8-BIM	Prom 11-12 - Prom 10-11
			1	1	1	1	1	1	1	
7	4	ALTAMIRANO	0.09	0.36	0.61	0.54	0.99	0.42	0.30	0.30
	5	AMATAN	0.65	0.33	0.45	0.60	0.45	0.41	0.56	-0.02
	7	AMATENANGO DEL VALLE	-0.07	0.02	0.35	0.07	-0.17	-0.22	0.19	-0.21
	10	BEJUCAL DE OCAMPO	-0.21	-0.66	-0.48	-0.64	0.84	0.29	0.34	1.02
	13	BÓCHIL	-0.01	-0.22	0.11	0.40	0.18	0.27	0.07	0.06
	14	BOSQUE, EL	-0.61	-1.35	-1.01	-1.42	-0.33	-0.44	-1.13	0.18
	21	COPAINALA	-0.93	-0.62	-0.43	-1.34	-0.87	-1.09	-0.97	-0.19
	23	CHAMULA	-0.05	0.30	-0.15	-0.15	-0.15	-0.10	-0.76	-0.18
	24	CHANAL	0.25	-0.46	-0.05	-0.38	-1.47	-1.37	-0.70	-1.24
	25	CHAPULTENANGO	-0.14	-0.39	0.65	1.19	-1.21	-1.04	-0.38	-1.14
	26	CHENALHO	0.50	0.82	-0.05	0.03	-0.15	-0.24	-0.53	-0.44
	29	CHICOASEN	1.49	-0.05	-0.78	0.17	1.12	-0.54	0.09	0.20
	31	CHILON	0.02	0.06	0.19	0.20	0.02	0.29	0.16	0.03
	33	FRANCISCO LEON	-0.60	-0.86	-1.49	-0.71	-1.31	0.03	-0.80	-0.05
	38	HUEXTAN	0.62	0.86	0.73	0.70	0.48	0.52	0.65	-0.01
	39	HUITILPAN	0.04	0.08	0.02	-0.02	-0.30	0.42	0.43	0.12
	44	IXTAPA	0.71	0.33	0.85	0.57	0.03	0.33	-0.72	-0.52
	47	JITOTOL	1.06	1.01	1.21	1.06	1.13	1.45	0.95	0.31
	49	LARRAINZAR	-0.05	0.08	-0.48	-0.03	-0.19	-0.13	-0.03	-0.04
	52	LAS MARGARITAS	0.46	0.15	-0.05	-0.01	0.03	0.46	-0.11	0.03
	56	MITONTIC	0.64	0.11	0.64	0.63	0.54	0.92	0.47	0.30
	59	OCOSINGO	1.02	0.40	-0.28	1.27	2.06	1.65	2.06	1.45
	62	OSTUACAN	0.01	-0.16	-0.25	-0.12	-0.36	-0.63	-0.50	-0.39
	64	OXCHUC	-0.14	-0.33	-0.36	-0.34	0.30	-0.17	-0.12	0.26
	66	PANTELHO	-0.03	0.24	0.68	0.61	1.08	0.59	0.60	0.64
	67	PANTEPEC	0.39	-0.25	0.55	-0.06	0.01	-0.53	-0.19	-0.52
	68	PICHUCALCO	0.87	1.43	1.25	1.76	1.16	1.78	1.39	0.33
	72	PUEBLO NUEVO SOLISTAHUACAN	0.66	0.56	0.16	0.37	0.29	-0.18	-0.42	-0.43
	73	RAYON	-1.17	-0.68	-1.38	-1.51	-0.89	-0.64	-0.72	0.17
	77	SALTO DE AGUA	-0.20	-0.11	-0.13	0.29	-1.27	-0.89	-0.86	-0.96
	80	SILTEPEC	0.11	0.10	0.43	0.20	-0.05	-0.03	-0.44	-0.42
	81	SIMOJOVEL	0.12	0.02	0.19	-0.22	0.00	-0.38	-0.47	-0.51
	82	SITALA	0.94	0.61	0.64	1.00	-0.20	-0.09	0.10	-0.71
	83	SOCOLTENANGO	-0.16	-0.03	-0.93	-0.15	-0.08	0.03	0.28	0.31
	88	SUNUAPA	0.14	0.29	1.04	0.39	-0.40	-0.19	1.06	-0.32
	91	TAPIJULA	0.02	1.21	0.22	-0.36	0.01	-1.17	-0.88	-0.91
	92	TECPATAN	0.66	0.70	0.45	0.68	-0.31	-0.29	0.35	-0.52
	93	TENEJAPA	-0.28	0.31	-0.08	-0.64	-0.28	-0.68	-0.09	-0.32
	94	TEOPISCA	1.20	0.72	1.18	0.76	1.32	1.38	1.81	0.72
	96	TILA	0.06	-0.22	0.05	0.18	0.03	-0.17	-0.14	-0.10
	98	TOTOLAPA	0.49	-0.53	-0.06	0.24	-0.36	-0.31	0.32	-0.24
	99	LA TRINITARIA	-0.70	-0.91	-0.35	0.43	-1.06	-1.27	-0.30	-0.53
	100	TUMBALA	0.11	0.99	0.32	0.60	-0.09	0.95	-0.38	-0.24
	109	YAJALON	0.15	0.21	-0.01	-0.64	-0.91	-0.17	0.19	-0.24
	112	SAN JUAN CANCUC	0.29	0.74	0.88	0.24	0.31	-0.06	0.40	-0.19
	113	ALDAMA	0.28	0.41	-0.48	1.05	-0.02	0.03	0.65	-0.06

Cve. Idto.	Cve. Mun.	Municipio	BIM 2-BIM 1	BIM 3-BIM 1	BIM 4-BIM 1	BIM 5-BIM 1	BIM 6-BIM 1	BIM 7-BIM 1	BIM 8-BIM 1	Prom 11-12 Prom 10-11
	115	MARAVILLA TENEJAPA	-1.10	-1.50	-1.99	-1.10	0.50	0.50	0.41	1.61
		MARQUEZ DE COMILLAS	-1.43	-1.23	-1.29	-2.07	-1.43	-1.51	-1.32	-0.39
8	7	BALLEZA	1.46	2.16	1.63	1.03	2.12	1.90	2.02	0.71
	8	BATOPILAS	0.36	0.86	-0.49	-0.04	0.73	0.92	1.07	0.76
	12	CARICHI	3.32	1.63	-0.19	0.45	0.91	1.70	0.99	0.21
	27	GUACHOCHI	0.20	0.19	0.14	-0.12	0.15	-0.05	-0.10	0.02
	29	GUADALUPE Y CALVO	0.26	0.13	0.05	0.09	0.14	0.19	0.37	0.10
	30	GUAZAPARES	0.86	2.37	2.78	2.66	1.26	2.04		0.33
	46	MORELOS	0.13	0.60	0.74	1.26	0.21	1.14	1.74	0.78
	66	URUACHI	0.61	1.06	0.54	-0.00	0.31	-0.07	0.44	-0.27
10	14	MEZQUITAL	0.13	0.01	-0.13	0.23	0.13	0.25	0.31	0.15
12	3	AJUCHITLAN DEL PROGRESO	0.08	-0.52	0.31	0.52	0.02	1.40		0.40
	10	ATLIXTAC	-0.86	-0.40	-0.19	0.01	-0.75	-1.35	-1.45	-0.89
	12	AYUTLA DE LOS LIBRES	1.17	0.86	0.56	0.40	1.20	1.28		0.56
	22	COYUCA DE CATALAN	-0.54	-0.40	-1.09	-2.08	-0.26	-1.44	-1.31	-0.39
	41	MALINALTEPEC	-0.28	-0.58	0.51	-0.56	0.41	0.16	-0.74	0.32
	45	OLINALA	0.72	-1.12	0.04	-0.74	1.00	-0.10	-0.84	0.25
	46	OMETEPEC	1.89	0.46	0.80	0.33	0.54	0.11	0.03	-0.47
	48	PETATLAN	-0.31	0.52	-0.14	1.72	-0.16	-0.14	-0.86	-0.78
	54	SAN MIGUEL TOTOLAPAN	1.38	0.06	-0.17	0.24	1.07	1.31	0.85	0.81
	71	XOCHISTLAHUACA	-0.93	-0.68	-0.87	-0.11	-0.87	-0.90	-1.02	-0.52
	72	ZAPOTITLAN TABLAS	1.05	2.15	1.47	2.01	3.11	2.28	2.52	1.30
	73	ZIRANDARO	-0.22	-1.23	-0.14	0.04	-2.05	-1.99	-1.85	-1.67
	76	ACATEPEC	0.37	0.19	0.34	0.15	0.04	1.11	0.33	0.30
	78	COCHOAPA EL GRANDE	0.17	0.02	0.25	0.64	0.56	0.15	0.49	0.17
13	2	ACAXOCHITLAN	-0.92	-0.31	-0.23	0.19	0.44	0.07	-0.02	0.55
	3	ACTOPAN	0.32	-0.10	1.56	1.40	1.19	0.24	0.29	-0.07
	6	ALFAJAYUCAN	0.06	1.23	-0.61	0.40	0.25	0.05	-1.11	-0.49
	7	ALMOLOYA	-0.46	0.50	1.86	1.02	-0.31	-0.75	-1.04	-1.29
	8	APAN	0.36	0.16	0.81	-0.12	-1.34	-0.47	-1.91	-1.50
	9	EL ARENAL	-0.38	0.86	-0.20	-0.69	-0.21	0.64	0.14	0.19
	12	ATOTONILCO EL GRANDE	-0.38	-1.23	-0.20	-0.01	-1.13	-1.14	-0.82	-0.57
	15	CARDONAL	0.35	-0.30	-0.65	-0.07	0.01	-0.21	-1.27	-0.35
	16	CHAUATEPEC DE HINOJOSA	-1.51	1.11	1.18	1.18	0.28	1.43	0.05	0.13
	17	CHAPANTONGO	-1.03	1.13	0.55	1.73	-0.35	-0.69	-0.77	-1.08
	18	CHAPULIHUACAN	0.61	0.83	0.39	0.61	0.38	0.73	0.33	0.68
	24	HUASCA DE OCAMPO	1.98	-0.12	1.00	0.85	0.68	-0.52	-0.88	-1.05
	27	HUEHUETLA	0.23	0.71	0.81	0.53	0.97	-0.54	-0.15	-0.28
	28	HUEJTLA DE REYES	-0.76	-1.37	-1.74	-0.86	-1.45	-1.25	-1.62	-0.49
	34	LOLOTLA	-1.26	-0.52	-1.22	-0.16	0.35	-0.66	-0.37	0.49
	37	METZTITLAN	-0.34	0.91	-1.06	0.15	-0.58	-1.05	-0.13	-0.65
	38	MINERAL DEL CHICO	-0.89	-0.21	-2.06	-2.65	1.37	-0.56	-0.55	1.03
	40	LA MISION	-0.98	-1.42	-1.96	-1.89	-0.86	-2.06	-1.14	-0.11
	43	NICOLAS FLORES	-0.51	0.30	-0.47	0.52	1.53	1.53	1.12	1.44
	44	NOPALA DE	0.37	0.19	0.07	-0.51	-0.21	-0.17	-0.14	-0.17

Cve. Edo.	Cve. Mun.	Municipio	BIM 2-BIM 1	BIM 3-BIM 1	BIM 4-BIM 1	BIM 5-BIM 1	BIM 6-BIM 1	BIM 7-BIM 1	BIM 8-BIM 1	Prom 11-12 - Prom 10-11
		VILLAGRAN								
	46	SAN FELIPE ORIZATLAN	-0.73	-1.11	-1.00	-0.16	-0.30	-0.33	-0.28	0.29
	47	PACULA	0.67	-0.92	0.50	1.17	0.83	0.82	-0.10	0.23
	49	PISAFLORES	-0.69	-0.78	-0.97	-1.70	-1.41	-0.87	-1.19	-0.34
	52	SAN AGUSTIN TLAXIACA	1.28	0.06	1.19	0.78	-0.21	0.32	0.26	-0.55
	53	SAN BARTOLO TUTOTEPEC	-0.16	0.44	-0.07	-0.34	-1.05	-0.11	-0.07	-0.34
	57	SINGUILUCAN	-0.90	-2.78	-1.44	-3.70	-3.24	-2.06	-1.31	-0.38
	60	TENANGO DE DORIA	1.20	1.69	1.16	1.37	1.21	0.28	0.74	-0.35
	61	TEPEAPULCO	-0.20	0.56	0.09	0.76	1.01	-0.36	1.32	0.13
	62	TEPEHUACAN DE GUERRERO	0.39	0.96	0.27	0.40	0.11	0.14	0.46	-0.23
	64	TEPETITLAN	-1.18	-0.94	0.27	0.05	-0.71	1.02	1.84	1.21
	66	VILLA DE TEZONTEPEC	-0.44	-1.23	-0.70	-0.58	-0.28	0.15	1.62	0.78
	68	TIANGUISTENGO	0.04	-0.68	0.49	2.56	2.33	1.12	0.75	0.90
	71	TLAHUILTEPA	-2.27	-2.00	-0.20	-0.95	-0.50	-1.33	-1.70	-0.09
	76	TULA DE ALLENDE	0.56	1.77	-0.03	-0.37	0.93	-0.53	-1.65	-0.70
	79	XOCHICOATLAN	0.93	1.38	0.43	0.12	2.12	0.35	0.75	0.67
	83	ZEMPOALA	-1.75	-2.08	-2.45	-1.80	-1.24	-1.93	-1.17	0.18
	84	ZIMAPAN	1.07	0.35	0.60	-0.74	0.94	-0.32	-0.20	-0.03
	27	CUAUTITLAN DE GARCIA BARRAGAN	0.96	2.41	1.94	1.08	0.08	0.31	1.53	-0.55
	31	CHIMALTITAN	-0.21	-0.75	0.87	0.83	1.61	0.98	1.67	1.27
	49	JILOTLAN DE LOS DOLORES	0.99	2.41	2.33	1.58	2.22	1.79	1.39	0.32
	69	QUITUPAN	-0.21	-1.06	-1.16	-1.46	-0.59	-0.34	-0.29	0.11
	87	TECALITLAN	0.67	0.03	0.11	-0.38	0.78	0.11	-0.15	0.14
	122	ZAPOTITLAN DE VADILLO	-0.06	-0.29	-0.53	0.01	-0.17	-0.63	-0.14	-0.08
20	12	CANDELARIA LOXICHA	0.14	-0.36	-0.18	0.31	0.55	0.18	0.50	0.35
	16	COICOYAN DE LAS FLORES	-0.62	-1.45	-0.36	-0.28	-0.65	-0.14	-0.50	0.19
	21	COSOLAPA	1.26	1.04	0.64	1.14	2.45	1.22	2.06	1.04
	24	CUYAMECALCO VILLA DE ZARAGOZA	-1.02	-0.40	-1.24	-0.61	1.63	0.44	0.70	1.49
	28	HEROICA CIUDAD DE PUTLA DE CRESPO	-1.34	0.18	-1.01	-1.47	-1.44	-1.51	-0.15	-0.34
	36	GUEVEA DE HUMBOLDT	0.24	-0.40	1.07	0.36	1.71	0.46	1.79	1.08
	37	MESONES HIDALGO	1.12	-0.10	-0.81	0.41	-0.48	-0.30	-0.79	-0.56
	41	HUAUTLA DE JIMENEZ	0.06	0.38	0.92	-0.40	0.99	-0.15	0.09	0.17
	44	LOMA BONITA	-0.08	-0.07	-0.18	-0.13	-0.48	-0.41	-0.79	-0.44
	58	MAZATLAN VILLA DE FLORES	0.41	0.85	-2.26	-0.87	0.09	-0.02	-0.04	0.37
	59	MIAHUATLAN DE PORFIRIO DIAZ	0.72	0.69	1.16	0.63	0.71	0.13	0.51	-0.20
	68	OCOTLAN DE MORELOS	-0.98	0.21	-0.98	-1.33	0.52	-0.33	0.19	0.74
	71	PLUMA HIDALGO	-0.60	-0.24	-0.34	-0.40	0.84	0.73	0.28	0.82
	73	PUTLA VILLA DE GUERRERO	0.78	1.49	1.67	1.83	0.53	0.87	1.36	-0.28

Cve. Edu.	Cve. Muñ.	Municipio	BIM 2-BIM 1-3	BIM 3-BIM 1-4	BIM 4-BIM 1-5	BIM 5-BIM 1-6	BIM 6-BIM 1-7	BIM 7-BIM 1-8	BIM 8-BIM 1-9	Prom 11-12 - Prom 10-11
	85	SAN AGUSTIN LOXICHA	0.21	0.40	0.37	0.37	1.17	0.87	0.32	0.67
	88	SAN ANDRES CABECERA NUEVA	-1.21	-0.93	-1.30	-1.89	0.07	-0.61	0.90	1.19
	104	SAN ANTONINO EL ALTO	-1.75	-2.71	-2.33	-2.33	-4.64	-2.93	-3.52	-1.87
	121	SAN BARTOLO SOYALTEPEC	0.50	0.47	0.73	0.83	1.37	0.23	0.51	0.20
	134	SAN FELIPE JALAPA DE DIAZ	0.70	-0.16	0.41	-0.16	0.03	0.03	-0.33	-0.28
	150	SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA	-0.79	-0.02	0.62	1.13	0.13	0.29	-0.35	-0.11
	153	SAN GABRIEL MIXTEPEC	-0.25	-0.27	0.13	-0.50	-0.41	-0.05	-0.27	-0.07
	158	SAN JACINTO TLACOTEPEC	0.00	-0.74	0.18	-1.07	-0.63	-1.05	-0.03	-0.25
	159	SAN JERONIMO COATLAN	-0.34	-0.20	-0.68	-0.36	0.04	0.26	0.18	0.48
	161	SAN JERONIMO SOSOLA	0.77	1.09	2.57	0.33	-0.45	-1.15	-1.45	-1.28
	171	SAN JOSE TENANGO	0.64	0.38	-0.02	0.43	0.65	0.08	0.15	-0.01
	177	SAN JUAN BAUTISTA CUICATLAN	-0.53	0.14	-0.56	-0.63	-0.19	-1.32	-1.37	-0.64
	190	SAN JUAN COTZOCON	0.52	1.19	-1.05	0.93	-0.89	0.46	-0.50	-0.63
	202	SAN JUAN LACHAO	0.89	0.43	0.56	-0.02	0.04	-0.14	0.45	-0.28
	234	SAN LUCAS ZOQUIAPAM	1.13	-1.52	0.67	1.14	1.20	0.66	2.56	1.11
	235	SAN LUIS AMATLAN	0.91	1.01	0.80	0.58	0.31	-0.19	-0.42	-0.76
	242	SAN MARTIN PERAS	0.14	-0.15	0.55	0.81	-0.36	-0.28	-0.05	-0.51
	253	SAN MATEO PIÑAS	1.12	0.07	0.23	0.29	1.55	0.67	0.50	0.60
	254	SAN MATEO RIO HONDO	-0.25	-0.38	-0.16	-0.18	-0.29	-0.32	-0.50	-0.40
	263	SAN MIGUEL COATLAN	-0.22	0.15	-0.69	-0.85	-0.69	-0.74	-0.24	-0.25
	266	SAN MIGUEL DEL PUERTO	-0.57	-1.25	-0.99	-1.15	-0.19	0.08	-0.06	0.40
	277	VILLA SOLA DE VEGA	-0.42	-0.33	-0.01	0.40	-0.60	-0.66	-0.24	-0.41
	318	SAN PEDRO MIXTEPEC - DISTR. 22 -	1.31	1.40	1.01	0.82	0.55	0.30	-0.23	-0.71
	324	SAN PEDRO POCHIUTLA	-0.19	-0.16	-0.27	-0.06	0.01	-0.17	-0.23	0.10
	325	SAN PEDRO QUIATONI	-1.37	-0.54	-0.79	-0.05	-1.18	-0.32	0.33	0.28
	326	SAN PEDRO SOCHIAPAM	-0.50	1.00	0.25	0.00	-1.50	-3.75	-0.50	-2.07
	337	SAN PEDRO Y SAN PABLO AYUTLA	1.27	1.20	-0.40	-1.30	0.94	-0.06	-0.06	0.12
	347	SAN SEBASTIAN RIO HONDO	0.05	0.01	0.44	0.25	-0.04	0.23	-0.10	-0.15
	348	SAN SEBASTIAN TECOMAXTLAHUACA	0.45	-0.77	-0.30	-1.11	0.10	0.53	0.20	0.67
	364	SANTA CATARINA JUQUILA	-0.37	0.01	-0.83	-0.40	-0.37	-0.06	-0.52	0.10
	366	SANTA CATARINA	0.00	-2.00	-2.00	-3.00	-0.17			1.07

Cve. Edo.	Cys. Mun.	Municipio	BIM 2-BIM	BIM 3-BIM	BIM 4-BIM	BIM 5-BIM	BIM 6-BIM	BIM 7-BIM	BIM 8-BIM	Prom 11-12 Prom 10-11
		LOXICHA								
	377	SANTA CRUZ ITUNDUJIA	0.17	0.02	-0.44	-0.67	-0.58	-0.31	0.16	0.18
	386	SANTA CRUZ ZENZONTEPEC	-0.21	0.92	0.86	1.89	0.85	0.62	0.36	-0.08
	392	SANTA LUCIA MONTEVERDE	-0.88	0.00	-0.33	0.25	0.11	0.39	1.17	0.75
	401	SANTA MARIA COLOTEPEC	-0.11	-0.30	-0.33	-0.13	-1.19	-1.20	-0.86	-0.87
	406	SANTA MARIA CHILCHOTLA	-0.01	0.39	0.04	0.51	-0.19	0.05	-0.58	-0.20
	412	SANTA MARIA GUIENAGATI	-0.04	0.97	0.56	0.87	0.40	-0.55	-0.40	-0.47
	424	SANTA MARIA OZOLOTEPEC	-0.43	-0.97	-1.37	-1.36	-0.76	-0.74	-0.64	0.37
	429	SANTA MARIA SOLA	-0.08	0.40	0.13	0.76	3.11	0.64	1.62	1.57
	439	SANTA MARIA TONAMECA	0.23	-0.41	0.20	-0.22	0.07	-0.06	-0.24	-0.08
	449	SANTA MARIA ZOQUITLAN	0.13	0.26	-0.69	0.73	0.41	0.15	-0.20	0.04
	450	SANTIAGO AMOLTEPEC	0.27	0.08	0.85	-0.43	1.05	0.31	0.23	0.44
	463	SANTIAGO HUAUCLILLA	-1.63	1.25	1.00	1.13	-0.65	0.39	-0.37	-0.56
	466	SANTIAGO IXTAYUTLA	0.70	0.06	0.56	1.11	1.11	2.97	1.80	1.47
	469	SANTIAGO JUXTLAHUACA	-0.12	-1.19	-1.10	-0.43	-0.26	-0.56	-1.32	-0.01
	487	SANTIAGO TENANGO	2.05	-0.96	-0.69	-1.53	-1.20	-1.46	0.34	-0.55
	500	SANTIAGO YOSONDUA	0.25	-0.71	0.17	-0.75	-1.35	-1.35	0.76	-0.44
	511	SANTO DOMINGO NUXAA	0.94	0.88	0.49	0.78	0.30	0.04	0.58	-0.25
	513	SANTO DOMINGO PETAPA	-1.39	-0.34	-1.12	-0.94	-1.61	-0.56	-1.12	-0.72
	516	SANTO DOMINGO TEOJOMULCO	0.18	-0.43	0.30	-0.51	-1.14	-1.06	-0.58	-0.83
	517	SANTO DOMINGO TEPUXTEPEC	1.58	1.20	1.52	1.14	0.91	1.25	0.86	0.46
	526	SANTOS REYES NOPALA	0.62	1.15	0.23	-0.17	-0.80	-0.24	-0.56	-1.00
21	28	CAMOCUAUTLA	0.20	-0.32	-0.20	-0.61	-0.41	-0.58	-0.21	-0.21
	43	CUETZALAN DEL PROGRESO	-0.45	-0.76	-0.50	-0.85	-1.38	-0.56		-0.26
	49	CHICONCUAUTLA	-0.89	1.13	0.15	-0.42	0.13	-0.12	0.15	0.06
	50	CHUCHIQUILA	1.95	2.55	1.80	1.26	1.78	0.11	0.42	-0.79
	58	CHILCHOTLA	-0.75	0.47	-1.22	-0.61	1.21	1.45	1.39	1.75
	71	HUAUCHINANGO	-0.41	-0.60	0.08	0.09	-0.84	-0.07	0.15	-0.10
	77	HUEYTLALPAN	0.88	1.35	2.33	1.39	-0.01	0.92		-0.74
	78	HUITZILAN DE SERDAN	0.06	0.27	0.68	-0.38	-0.15	-0.09		-0.25
	83	IXTACAMAXITLAN	0.04	0.45	0.66	0.90	-0.51	-0.39	-0.28	-0.89
	107	OLINTLA	0.20	0.43	0.70	0.80	0.29	0.13		-0.09
	116	QUIMIXTLAN	0.02	-0.21	0.54	0.18	-0.74	-0.30	-0.28	-0.52
	123	SAN FELIPE TEPATLAN	0.54	-0.13	-0.80	-1.61	-0.48	1.46	1.30	1.14
		SAN SEBASTIAN	-0.29	-0.62	-0.69	-1.80	-1.74	-1.28	-1.23	-0.73

Cve. Edu.	Cve. Mun.	Municipio	BIM 2-BIM 1	BIM 3-BIM 1	BIM 4-BIM 1	BIM 5-BIM 1	BIM 6-BIM 1	BIM 7-BIM 1	BIM 8-BIM 1	Prom 11-12 Prom 10-11
		TLACOTEPEC								
	178	TLACUILOTEPEC	0.21	-0.09	-0.49	-0.01	0.22	-2.43	-0.52	-0.83
	213	ZIHUATEUTLA	-0.63	0.69	1.97	0.77	-1.13	-0.84	-0.15	-1.35
		ZOQUILÁN	-0.32	-0.90	-0.55	-0.34	-0.99	-1.23	-0.53	-0.60
24	3	AQUISMÓN	-0.02	0.03	0.22	0.22	-0.08	-0.02	0.26	-0.03
	14	COXCATLÁN	-0.10	0.02	-0.53	0.22	-0.33	0.27	-0.09	0.03
	18	HUEHUETLÁN	-0.14	-0.21	-0.17	-0.18	-0.11	-0.03	0.11	0.12
	19	LAGUNILLAS	-0.83	-0.22	0.45	0.70	-0.90	-1.07	-0.62	-0.86
	26	SAN ANTONIO	0.36	-0.08	0.27	0.06	-0.36	0.17	0.03	-0.21
	31	SANTA CATARINA	0.25	1.00	0.16	1.13	-0.63	-0.07	-0.17	-0.79
	53	AXTLA DE TERRAZAS	-0.37	-0.23	0.07	0.13	-0.77	-0.45	-0.61	-0.54
	54	XILITLA	0.07	0.21	0.39	0.20	0.81	0.60	0.21	0.47
30	19	ASTACINGA	-1.50	-0.38	-1.23	0.45	1.31	1.30	-0.04	1.38
	20	ATLAHUILCO	0.75	0.34	0.48	0.06	-0.52	-0.15	-0.72	-0.77
	22	ATZACÁN	-2.03	-1.04	-0.79	-1.78	0.32	-0.42		1.08
	59	CHINAMECA	1.86	2.22	3.01	2.18	1.67	1.41	3.06	0.56
	66	ESPINAL	-0.50	-1.85	-2.20	-1.15	-4.49	-2.09	-3.91	-2.36
	69	GUTIERREZ ZAMORA	-1.84	-0.68	1.35	1.26	-0.69	0.03	-2.60	-0.99
	72	HUAYACOCOTLA	-0.07	1.29	1.02	1.39	0.02	-1.24		-1.14
	99	MALTRATA	-0.70	-0.58	-0.22	-0.87	-1.01	-1.60		-0.86
	101	MARIANO ESCOBEDO	-1.22	-0.27	-0.33	0.11	-0.22	-0.06		0.23
	122	PAJAPAN	-0.74	0.02	0.15	-1.58	-0.50	-1.32	-0.07	-0.18
	124	PAPANTLA	0.11	1.85	1.01	0.13	2.31	1.97	1.77	1.41
		PERLA LA	0.15	0.56	0.25	0.18	0.62	0.64	0.51	0.43
	137	REYES LOS	1.05	-0.18	0.13	-1.65	0.70	-1.25	-0.75	-0.29
	140	SAN ANDRÉS TENEJAPAN	-1.29	-1.99	0.06	-0.45	-1.20	-1.40	-0.84	-0.36
	147	SOLEDAD ATZOMPA	0.23	0.00	-0.74	1.23	-0.43	-1.06		-0.93
	149	SOTEAPAN	-0.10	-0.03	-1.67	-0.82	0.63	-0.30	0.10	0.88
	159	TEHUÍPANGO	0.76	0.17	0.63	0.20	1.27	1.24	0.40	0.61
	168	TEQUILA	-0.86	-0.90	-1.07	-0.81	-0.94	-0.94	0.11	0.28
	171	TEXHUACÁN	1.48	1.25	2.11	2.42	0.48	0.84	1.07	-0.66
	180	TLACHICHILCO	1.36	1.69	0.83	0.60	1.01	0.43	1.38	0.10
	184	TLAQUILPA	-2.50	-0.67	1.08	-0.92	-0.69	-1.23	-2.05	-0.72
	198	ZACUALPÁN	-1.37	-0.30	-1.09	0.04	-0.09	-0.97	-1.07	-0.16
	201	ZONGOLICA	-0.65	-0.52	-0.34	-0.27	0.48	0.45	0.19	0.76
	209	TATAHUICAPAN DE JUÁREZ	-1.01	-2.31	-2.76	-0.88	-2.77	-2.87	-1.67	-1.04
		Efecto promedio total	0.03	0.06	0.04	0.03	0.02	-0.09	-0.03	-0.05
		Promedio de municipios con efectos DD > 0	0.62	0.70	0.71	0.71	0.77	0.69	0.74	0.55
		Promedio de municipios con efectos DD < 0	-0.66	-0.69	-0.74	-0.78	-0.76	-0.72	-0.69	-0.53
		Número de municipios con DD > 0	123	123	122	123	117	101	99	100
		Número de municipios con DD < 0	105	101	106	104	111	126	116	128

Cuadro 11. Posibles efectos de CC en Aprovechamiento escolar por municipio: Calificación de español en ENLACE 2009 y 2010

Cve. Edu.	Cve. Mun.	Municipio	PTS 2010 2009	PTS 2011 2009	PTS 2012 2009	% INSUF 2010-2009	% INSUF 2011-2009	% INSUF 2012-2009
7	4	ALTAMIRANO	-5.10	-5.35	-5.00	-8.11	5.10	-12.59
	5	AMATAN	7.12	-18.57	-27.43	3.51	8.92	13.74
	7	AMATENANGO DEL VALLE	30.31	72.92	81.45	-9.21	-7.26	-13.47
	10	BEJUCAL DE OCAMPO	98.56	53.51	131.11	-3.88	-26.68	-11.39
	13	BOCHIL	17.51	40.54	6.76	-14.95	10.75	-4.73
	14	BOSQUE, EL	-323.77	-229.75	-221.18			
	21	COPAINALA	-5.46	11.40	12.25	48.94	61.87	32.30
	23	CHAMULA	-36.63	18.85	15.86	23.51	8.24	9.13
	24	CHANAL	153.14	85.36	148.47		0.00	-22.23
	25	CHAPULTENANGO	-39.15	-13.20	42.07	-11.28	-22.49	-14.26
	26	CHENALHO	69.28	61.96	89.81	3.83	-2.20	-6.11
	31	CHILON	0.44	-12.54	2.82	-5.90	-5.62	-3.55
	33	FRANCISCO LEON	21.30	-38.89	-12.64	-10.06	-6.00	40.20
	38	HUIXTAN	-65.71	-19.62	-64.27	-14.75	-5.62	-6.87
	39	HUITIUPAN	19.04	39.10	-58.38	3.23	6.59	7.40
	44	IXTAPA	33.32	-47.36	-29.44	-10.02	-14.19	0.47
	47	JITOTOL	-2.68	27.19	25.04	6.46	2.51	4.44
	49	LARRAJNIZAR	79.79	37.48	-27.84	-22.62	-7.10	1.01
	52	LAS MARGARITAS	6.63	19.46	-0.43	-4.77	-8.90	-10.49
	56	MITONIC	87.30	73.72	52.49	-9.24	-25.51	-16.84
	59	OCOSINGO	-129.65	-141.91	85.56			
	62	OSTUACAN	18.74	46.10	-0.01	-12.37	-12.56	-15.48
	64	OXCHUC	24.31	1.51	44.71	-0.14	6.82	2.19
	66	PANTELHO	-15.46	-50.50	-42.40	-14.78	6.03	-1.04
	67	PANTEPEC	-15.44	-39.00	-29.98	-31.93	-23.70	-0.69
	68	PICHUCALCO	30.09	16.91	27.42	-13.81	-26.31	-37.53
	72	PUEBLO NUEVO SOLISTAHUACAN	-57.08	-41.19	-53.30	15.16	-2.94	5.26
	73	RAYON	18.98	-36.73	45.91	18.48	17.38	2.89
	77	SALTO DE AGUA	33.43	10.11	66.36	-4.91	-0.99	-5.34
	80	SILTEPEC	4.12	5.80	24.42	0.42	-9.83	-3.97
	81	SIMOJOVEL	-5.21	8.39	-45.97	-2.23	3.31	12.94
	82	SITALA	44.26	59.26	55.07	-18.76	-34.70	-4.94
	83	SOCOLTENANGO	12.43	58.81	-94.68	-36.72	-18.44	-7.90
88	SUNUAPA	42.78	43.56	133.65	-11.12	-6.95	36.57	
91	TAPILULA	-38.56	-38.11	-23.41	4.61	-18.58	-32.30	
92	TECPATAN	34.79	14.78	-11.16	-2.43	4.86	3.55	
93	TENEJAPA	76.80	6.14	4.50	10.74	35.47	34.73	
94	TEOPISCA	73.41	84.70	-2.87	-28.01	-42.51	-32.14	
96	TILA	7.11	69.97	-19.72	-14.23	-7.31	1.46	
98	TOTOLAPA	101.29	77.25	78.57				
99	LA TRINITARIA	4.00	13.77	129.06	-4.41	17.86		
100	TUMBALA	39.23	110.09	63.04	11.49	0.03	12.33	
111	ZINACANTAN	2.68			-2.23			
112	SAN JUAN CANCUC	145.21	90.46	104.86				
113	ALDAMA	6.72	-17.11	108.83	29.16	18.05	5.55	
8	7	BALLEZA	-73.72	-48.81	-11.39	14.26	33.32	8.24
	27	GUACHOCHI	25.51	6.14	11.77	9.31	-1.12	0.05
	29	GUADALUPE CALVO	-2.02	-14.40	-2.73	1.35	3.83	3.48
	30	GUAZAPARES	96.12	139.94	129.36			25.00



Cvg. Edn	Cvg. Mfin	Municipio	PTS 2010 2009	PTS 2011 2009	PTS 2012 2009	% INSLF 2010=2009	% INSLF 2011=2009	% INSLF 2012=2009
	41	MAGUARICH			30.68			15.00
	46	MORELOS	-65.46	-78.06	-53.15	-16.67	-18.75	4.72
	66	URUACHI	-176.21	-172.61	-202.32			
10	14	MEZQUITAL	9.09	12.53	-34.66	-4.85	-3.45	2.57
	10	ATLIXTAC	203.01	118.21	167.64	-24.40	-20.82	-50.84
	12	AYUTLA DE LOS LIBRES	-134.66	-134.97	-154.84			
	29	CHILPANCINGO DE LOS BRAVO	17.77	202.57				
	45	OLINALA	-22.38	43.92	45.77	67.22		6.67
	46	OMETEPEC	-37.68	-88.42	-114.07			
	54	SAN MIGUEL TOTOLAPAN	47.22	-52.71	1.88	2.58	15.93	10.58
	71	XOCHISTLAHUACA	37.16	-65.92	-45.32			
	72	ZAPOTITLAN TABLAS	-91.52		-71.96	-20.07		3.44
	73	ZIRANDARO	33.58	46.77	92.06	-68.22	-56.31	8.86
	76	ACATEPEC	16.20	79.53	79.46	15.65	-5.28	-11.91
	78	COCHOAPA EL GRANDE	-96.09	-102.02	-114.43			
13	2	ACAXOCHITLAN	8.63	-62.88	-30.77	-17.15	2.88	-0.45
	3	ACTOPAN	42.37	1.72	94.90	-19.45	11.11	-36.10
	6	ALFAJAYUCAN	72.98	37.95	99.46	-17.23	41.10	14.92
	7	ALMOLOYA	-3.93	-27.15	43.48	16.66		
	8	APAN	-44.84	-101.64	-33.30	1.04	6.25	-12.50
	9	EL ARENAL	23.76	49.92	-45.81	61.14	26.13	41.69
	12	ATOTONILCO EL GRANDE	-16.62	-49.93	43.60			
	15	CARDONAL	-10.26	47.60	49.43		-19.60	
	16	CUAUTEPEC DE HINOJOSA	120.66	150.21	24.78			
	17	CHAPANTONGO	-93.40	-25.19	-12.94			
	18	CHAPULHUACAN	17.35	58.92	34.41	-15.38	-21.62	-25.16
	24	HUASCA DE OCAMPO	0.86	-102.72	84.62	45.15	51.68	16.72
	27	HUEHUETLA	18.70	-12.88	9.58	1.33	0.70	35.89
	28	HUEJUTLA DE REYES	7.25	-23.83	-45.28	-32.49	-31.24	-30.22
	34	LOLOTLA	44.22	55.42	26.45	-17.94	-58.68	-29.50
	37	METZITILAN	-54.73	-67.70	-49.55	-15.01	-20.85	-26.02
	38	MINERAL DEL CHICO	11.22	-14.63	-6.35	-53.34	-20.00	
	40	LA MISION	-107.76	-70.06	-142.43			
	43	NICOLAS FLORES	40.34	35.27	73.66		-48.35	-51.16
	44	NOPALA DE VILLAGRAN	21.12	0.43	42.12	-4.99	2.96	45.62
	46	SAN FELIPE ORIZATLAN	54.21	2.26	-33.00	16.28	0.66	6.70
	47	PACULA	-0.17	18.82	9.59		25.00	
	49	PISAFLORES	-3.69	27.10	16.61	1.09	-14.62	32.85
	52	SAN AGUSTIN TLAXIACA	40.01	61.96	-23.89	6.25	37.50	54.17
	53	SAN BARTOLO TUTOTEPEC	-51.44	-43.65	0.90	19.22	20.52	21.06
	60	TENANGO DE DORIA	-66.41	-35.65	55.64	9.24	-0.48	-6.70
	61	TEPEAPULCO	16.53	27.52	12.66	-23.64	-22.25	8.23
	62	TEPEHUACAN DE GUERRERO	20.00	34.36	-2.39	-22.32	-21.00	7.87
	64	TEPETITLAN	-47.32	51.24	21.73	-2.79		
	66	VILLA DE TEZONTEPEC	-40.54	-122.40	-41.86	-16.67		50.00

Cve. Edo.	Cve. Mun.	Municipio	PTS 2010 - 2009	PTS 2011 2009	PTS 2012 2009	% INSUF 2010 - 2009	% INSUF 2011 - 2009	% INSUF 2012 - 2009
	71	TLAHUILTEPA	86.37	-82.55	-11.93			
	76	TULA DE ALLENDE	148.06	-34.67	65.89		31.34	
	79	XOCHICOATLAN	10.88	95.61	146.31	-52.78	-61.11	-66.70
	83	ZEMPOALA	82.50	-26.23	-95.61	-48.51		
	84	ZIMAPAN	-32.16	47.49	86.36	4.38	-40.69	
	27	CUAUTITLAN DE GARCIA BARRAGAN	-29.13	48.52	-32.35	-11.80	-17.91	18.75
	31	CHIMALTITAN	-71.78	-19.65	14.47	33.33	16.67	8.32
	49	JILOTLAN DE LOS DOLORES	-8.61	-47.01	-0.99	-48.98	-24.54	-52.32
	69	QUITUPAN	-90.82	-54.66	-82.14	41.67	23.61	59.72
	87	TECALITLAN	13.28	35.01	58.30	0.79	-27.62	7.67
	122	ZAPOTITLAN DE VADILLO	-26.45	-14.96	62.53	-25.02	-16.69	24.98
20	12	CANDELARIA LOXICHA	25.73	-0.08	-26.70	-11.71	-12.84	2.73
	21	COSOLAPA	-2.05	86.09	90.80	-4.16	-32.64	
	24	CUYAMECALCO VILLA DE ZARAGOZA	16.23	-91.92	-121.40	12.63	35.97	
	28	HEROICA CIUDAD DE EJUTLA DE CRESPO	-36.55		-35.55			21.68
	36	GUEVEA DE HUMBOLDT	25.37	124.38	90.94	-9.02	-14.34	-39.04
	37	MESONES HIDALGO	-16.56	92.98	0.97	-9.74	-55.57	-49.35
	44	LOMA BONITA	-127.99	-111.43	-64.35			
	58	MAZATLAN VILLA DE FLORES			100.70			-91.65
	59	MIAHUATLAN DE PORFIRIO DIAZ	-11.35	22.28	0.67	8.84	-4.58	-32.02
	68	OCOTLAN DE MORELOS	164.89	181.88	56.85			
	71	PLUMA HIDALGO	95.38	70.64	48.25	30.79	23.30	2.92
	85	SAN AGUSTIN LOXICHA	-18.07	-25.55	-45.63	-21.74	-10.68	-24.65
	88	SAN ANDRES CABECERA NUEVA	73.72	22.30	10.34	0.00	-2.50	41.65
	104	SAN ANTONINO EL ALTO	-14.51	-74.98	-45.08			-5.58
	121	SAN BARTOLO SOYALTEPEC	-8.99	35.88	4.25			
	134	SAN FELIPE JALAPA DE DIAZ	-1.57	-30.08	-14.49	10.53	10.93	-27.67
	150	SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA	62.54	63.09	-105.20			
	153	SAN GABRIEL MIXTEPEC	30.64	38.14	42.73	11.30	-3.70	-27.77
	158	SAN JACINTO TLACOYUPEC	72.06	126.49	64.06	-33.33	2.08	-15.30
	159	SAN JERONIMO COATLAN	-21.58	32.52	-10.53	-6.95	-11.58	-4.82
	161	SAN JERONIMO SOSOLA	-151.06	-82.56	-110.15			
	171	SAN JOSE TENANGO	38.11	-5.27	3.38	0.74	-22.62	-1.99
	177	SAN JUAN BAUTISTA CUICATLAN	-32.39	48.29	23.94	1.95	-18.05	-68.05
	190	SAN JUAN COTZOCON	-18.94	-29.04	-102.69	38.88	-2.78	33.88
	202	SAN JUAN LACHAO	-40.54	-52.09	-83.62	-12.68	-15.04	

Cve. Edo.	Cve. Mun.	Municipio	PTS 2010 - 2009	PTS 2011 - 2009	PTS 2012 - 2009	% INSUF 2010 - 2009	% INSUF 2011 - 2009	% INSUF 2012 - 2009
	235	SAN LUIS AMATIAN	71.73	-6.35	-44.95	-33.59	-2.78	15.06
	253	SAN MATEO PINAS	9.79	-115.84	-173.00	-26.55	-40.72	-31.56
	254	SAN MATEO RIO HONDO	16.41	21.33	-4.93	-7.06	21.41	-23.34
	263	SAN MIGUEL COATLAN	15.05	-11.64	57.08	-34.17	-43.23	-43.51
	266	SAN MIGUEL DEL PUERTO	-79.74	-40.80	9.22	25.31	14.04	-25.57
	277	VILLA SOLA DE VEGA	21.69	-2.82	8.41	-19.56	-5.27	-5.93
	314	SAN PEDRO JUCHATENGO	7.90					
	318	SAN PEDRO MIXTEPEC - DISTR. 22	-8.93	122.61	23.10	34.72	-6.65	-15.85
	324	SAN PEDRO POCHUTLA	8.79	14.70	23.60	-3.69	-10.99	-16.21
	325	SAN PEDRO QUIATONI	-18.13	23.84	36.33	16.93	2.50	-6.78
	330	SAN PEDRO TEUTILA	104.49	-3.81		-55.57	-58.34	
	337	SAN PEDRO Y SAN PABLO AYUTLA	-28.63	-8.83		-25.00	-33.34	
	347	SAN SEBASTIAN RIO HONDO	-56.83	-48.26	19.60	-18.41	4.92	-1.33
	348	SAN SEBASTIAN TECOMAXTLAHUACA	86.67	17.60	121.46			
	364	SANTA CATARINA JUQUILA	-14.46	20.31	8.18	-0.82	9.09	-4.81
	377	SANTA CRUZ ITUNDULIA	106.69	72.58	32.81	9.16	36.94	-0.06
	386	SANTA CRUZ ZENZONTEPEC	-60.99	-36.70	-8.91	-18.00	-16.10	-82.37
	401	SANTA MARIA COLOTEPEC	3.54	-5.44	-40.28	11.01	20.77	3.19
	406	SANTA MARIA CHILCHOTLA	36.13	60.25	47.20	-14.93	-8.44	-5.72
	412	SANTA MARIA GUIENAGATI	130.31	-2.83	191.27		25.40	
	424	SANTA MARIA OZOLOTEPEC	-3.79	-64.28	-19.94	14.98	41.65	14.58
	429	SANTA MARIA SOLA	-26.11	26.31	8.53	-16.67	-41.67	-25.00
	439	SANTA MARIA TONAMECA	70.88	76.13	65.14	-22.89	-52.88	-51.47
	449	SANTA MARIA ZOQUITLAN	4.86	-84.60	-34.35			
	450	SANTIAGO AMOLTEPEC	21.63	-28.65	21.81	-22.65	-7.37	-18.21
	463	SANTIAGO HUAUCLILLA	52.62		-46.62			
	466	SANTIAGO IXTAYUTLA	-76.42	-66.61	-58.64	30.20	2.89	16.67
	487	SANTIAGO TENANGO	13.76	-68.12	-89.00			
	500	SANTIAGO YOSONDUA	-21.24	122.66	127.80			
	513	SANTO DOMINGO PETAPA	72.02	68.84	76.44			
	516	SANTO DOMINGO TEOJOMULCO	0.01	8.47	-12.03	-5.99	-7.78	24.16
	517	SANTO DOMINGO	0.13	70.56	3.89	-49.45	-55.01	

Cód. Geo. Fed.	Cód. Mun.	Municipio	PTS 2010 2009	PTS 2011 2009	PTS 2012 2009	% INSUP 2010 - 2009	% INSUP 2011 - 2009	% INSUP 2012 - 2009
		TEPUXTIPEC						
	526	SANTOS REYES NOPALA	-27.55	25.32	74.51	5.16	5.96	27.56
21	28	CAMÓCUAUTLA	17.91	109.26	38.15	16.68		67.53
	43	CITIZALÁN DEL PROGRESO	0.58	50.86	46.76	27.60	4.29	9.76
	50	CHICHIQUEUILA	-37.39	-19.27	-19.17	23.60	-19.15	20.63
	53	CHIGNAHUAPAN	1.88	-23.69				
	58	CHILCHOTEUILA	-16.12	61.54	-41.30	-21.91	-21.95	
	83	IXTACAMAXTITLÁN	-5.05	-12.95	-20.81	-0.80	-1.43	19.89
	107	OLINTLA	28.81	49.19	-10.86			
	116	QUIMXTLÁN	22.05	11.94	10.76	-38.87	-8.72	-6.84
	123	SAN FELIPE TEPATLÁN	106.87	74.48	16.75			58.35
		SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC	-65.51	-42.96	-57.32	54.15	-12.42	50.28
	178	TLACUIÓTEPEC	-56.93	48.01	45.29	11.79		-11.63
	213	ZIHUATEUILA	123.33	2.11	-11.12			
24	3	AQUISMON	-47.07	22.11	17.89	9.13	-13.86	-5.60
	14	COXCATLÁN	-96.41	-41.12	-75.72			
	18	HUEHUETLÁN	22.28	-66.73	-71.87	-56.11	7.09	-9.96
	19	LAGUNILLAS	-2.40	6.10	-41.52	27.23	16.68	-11.13
	26	SAN ANTONIO	42.05	16.97	-68.05	-7.40	-15.27	22.25
	31	SANTA CATARINA	-48.72	-23.91	-22.99	0.06	-45.17	-45.05
	41	TANLAJAS			-18.06			-8.14
	53	AXTLA DE TERRAZAS	5.26	-67.51	-87.63	29.34	46.39	47.04
	54	XILITLA	10.38	31.62	-0.04	-3.38	-12.58	-2.18
	20	ATLAHUILCO	48.84	45.60	17.31	-39.35	-11.86	-15.69
	22	ATZACÁN	50.61	15.85	90.68	-108.37		-62.50
	51	COYUTLA	47.61			-22.23		
	59	CHINAMECA	-114.35	-35.64	-87.98	66.79	70.87	45.96
	66	ESPINAL	44.34	21.42	-96.34		50.00	
	69	GUTIERREZ ZAMORA	-15.22	95.19	-11.73	11.10	-59.74	
	72	HUAYACOCOTLA	-98.35	-35.54	-94.47	-16.65		-45.54
	99	MALTRATA	43.23	23.73	18.54	14.64	-13.28	-25.00
	101	MARIANO ESCOBEDO	-63.34	-47.66	-8.61	9.43	-3.89	-0.53
	124	PAPANTLA	-9.50	-8.02	2.75	-16.25	9.28	-2.89
		PERLA LA	3.53	-31.28	-52.09	-5.13	12.53	7.83
	147	SOLEDAD ATZOMPA	12.37	4.60	7.81	-33.26	-3.61	-26.66
	149	SOTRAPÁN	36.96	15.09	36.51	-6.67	-13.19	2.92
	159	TEHUJIPANGO	-18.15	-20.19	-7.27	-2.83	-6.06	-6.41
	168	TEQUILA	61.41	66.81	133.96	10.69	11.49	-29.33
	180	TLACHICHILCO	20.69	-75.54	-62.39	-22.31	34.27	-12.51
	201	ZONGOLICA	-32.42	-55.50	-48.22	25.37	8.17	22.01
		Efecto promedio total	5.30	4.55	3.68	-4.12	-4.47	-2.67
		Promedio de municipios con efectos DD > 0	42.97	49.51	51.90	17.94	18.23	19.45
		Promedio de municipios con efectos DD < 0	-16.89	-49.71	-49.78	-19.69	-19.65	-21.76
		Número de municipios con DD > 0	115	105	102	64	60	69
		Número de municipios con DD < 0	83	87	92	91	90	80

## Anexo 2. Resultados de las estimaciones

Los resultados de las diversas estimaciones se encuentran en archivos electrónicos donde pueden revisar los estadísticos de prueba y otros parámetros para evaluar las estimaciones realizadas.

En este anexo se describe de manera general los problemas presentados al momento de estimar los modelos.

En los cuadros 6 y 7 se enumeran los parámetros estimados de las variables de mayor interés como es el efecto DD, la elasticidad de las calificaciones y los efectos de variables estructurales. Se reportan 12 modelos estimados, aunque otros modelos estimados no se consideran en los reportes.

En los Cuadros citados se reportan parámetros con niveles de significancia menor a 10%, pero no se indican la significancia al 5% y 1%.

Un problema encontrado es que la variable de calificaciones cuando se usa como variable explicativa, la varianza de los coeficientes es baja de modo que los estadísticos  $t$  son elevados. Por ello, se optó por realizar varias estimaciones, con diferentes grupos de escuelas para obtener información que permitiera aceptar o descartar las estimaciones realizadas.

Por ello, los modelos cuyos parámetros no difieren de manera importante entre sí se consideraron como resultados estables y en cierta forma resultados robustos. Esto ocurrió con los modelos que evalúan el efecto de CC con las calificaciones bimestrales de 2010-2011 y 2011-2012, pero en menor medida con los modelos que consideran resultados de ENLACE.

De igual manera, la estimación de la constante presentó de manera sistemática un estadístico  $t$  muy alto, indicando que la varianza del coeficiente es muy baja. En este caso, considerando que el modelo de DD incluye varias variables dicotómicas, entonces se puede tener estimaciones de la varianza pequeñas. Se utilizó el criterio de incluir en las estimaciones un valor constante (2, 3, o 6) que implica desplazar la ordenada al origen pero no afecta la estimaciones de las pendientes del modelo. De esta manera, disminuyó el problema de los estadísticos  $t$  muy elevados.

### Anexo 3. Matching y Propensity Score Matching

Los métodos de *matching* se emplean cuando el diseño en el que se trabaja es cuasi-experimental, es decir, cuando se carece de condiciones de asignación aleatoria del tratamiento<sup>4</sup>.

El uso del *matching* es adecuado cuando sabemos que al no haber condiciones de aleatoriedad, los grupos pueden tener diferencias predeterminadas entre ellos, que de no ser tomadas en cuenta, podemos incurrir en estimaciones sesgadas del impacto de un programa. Si el grupo de control es similar en ciertas características al grupo de tratamiento, se tendrá un contrafactual válido que permitirá detectar el efecto del tratamiento en los tratados (ATET). Es decir, en la medida en que se controle por ciertas variables observables que podrían estar correlacionadas con la variable en la que se pretende estimar el efecto de la intervención se podrán generar inferencias válidas respecto a los efectos de la intervención en los grupos tratados.

#### Marco metodológico

El *matching* requiere de dos supuestos básicos para eliminar el sesgo de selección. El primero es el supuesto de *soporte* en el que se requiere que:

$$0 < \Pr[D = 1|X] < 1 \quad 1)$$

Donde  $X$  es un vector de variables explicativas de las personas como su edad, su escolaridad, entre otras; la variable  $D$  es dicotómica y toma el valor de uno cuando la persona es del grupo de tratamiento y cero si es del grupo de control. Esto quiere decir que para cada valor de cada una de las variables explicativas es necesario que existan tantas personas tratadas como personas sin tratar (controles). El segundo supuesto requiere que, controlando por el vector de covariables, la participación en el tratamiento sea independiente de los resultados potenciales, esto se conoce como *selección en observables*.

El supuesto de independencia condicional puede expresarse como:

$$\{Y_1, Y_0 \parallel D\} | X \quad (2)$$

---

<sup>4</sup> Esta sección se elaboró con base en los textos citados en la bibliografía

Donde  $Y_0$  es la variable de resultado para el grupo de control y  $Y_1$  la de resultado para el grupo de tratamiento. El efecto promedio del tratamiento en los tratados (TT por sus siglas en inglés) se define como:

$$ATET = E(Y_{11}|D_i = 1) - E(Y_{i0}|D_i = 1) \quad (3)$$

Se calcula el efecto promedio del tratamiento en los tratados directamente de los datos observados, es decir, si se estima el TT a través de la diferencia promedio en los resultados del grupo de tratamiento y del control, existe la posibilidad que se tenga sesgo de selección, esot es diferencias predeterminadas entre los grupos.

$$E(Y_i|D_i = 1) - E(Y_i|D_i = 0) = E[Y_{11} - Y_{i0}|D_i = 1] + \{E[Y_{i0}|D_i = 1] - E[Y_{i0}|D_i = 0]\} \\ = TT + \text{sesgo de selección} \quad (4)$$

Si la selección en observables se cumple la participación en el tratamiento será independiente de los resultados potenciales  $Y$ .

$$ATET = E[\Delta_x|D_i = 1] \quad (5)$$

$$\text{Donde } \Delta_x = E[Y_{11}|x_i, D_i = 1] - E[Y_{i0}|x_i, D_i = 0]$$

y  $x_i$  son los valores específicos que toman las variables de matching. De esta manera, cuando el vector de variables  $X$  es discreto, el estimador del TT por *matching* se define como

$$\sum_x \Delta_x Pr[x_i = x|D_i = 1] \quad (6)$$

Cuando alguna de las variables es continua o se tienen pocas observaciones el *matching* exacto no es realizable. Por ejemplo, si se cuenta con información de salario mensual, edad y años de educación, se tendría que buscar alguien que recibe el tratamiento con 4.000 pesos de salario, educación superior terminada y 29 años, y compararlo con alguien que tenga exactamente las mismas características pero que no recibe el programa, pero es muy complicado encontrar parejas de personas que se parezcan, lo que nos hace incurrir en pérdida muestral alta. La alternativa es utilizar metodologías de *matching* inexacto como el *Propensity score matching*.

### Propensity score Matching

El *Propensity score matching* es el método de *matching* inexacto más empleado. La asignación del tratamiento es determinado por variables observables, por lo tanto, condicionando en estas variables se puede obtener un estimador insesgado del efecto de tratamiento en los tratados. Fue propuesto por Rosenbaum y Rubin (1983). En éste los individuos se comparan únicamente en función de su probabilidad para participar en el tratamiento, y de esta manera se sintetiza la información de todo un vector de variables en una sola. La lógica detrás de esta metodología es que para los individuos que tienen la misma probabilidad de participar en el tratamiento, la participación es aleatoria en el sentido de que no depende de las características observables que se están utilizando para obtener el *Propensity score*. Rosenbaum y Rubin (1983) muestran que si se cumple el supuesto de independencia condicional controlando por el vector  $\mathbf{x}$ , también se cumplirá si se controla utilizando el *Propensity score*  $p(\mathbf{x})$ .

Por definición

$$\Pr[D = 1 | y_0, y_1, p(\mathbf{x})] = E[D | y_0, y_1, p(\mathbf{x})] \quad (7)$$

Donde  $y_0$  y  $y_1$  se refieren a los valores específicos que toman las variables de resultados para el grupo de control y de tratamiento, respectivamente.

Aplicando la ley de las esperanzas iteradas<sup>5</sup>

$$\Pr[D = 1 | y_0, y_1, p(\mathbf{x})] = E[E[D | y_0, y_1, p(\mathbf{x}), \mathbf{x}] | y_0, y_1, p(\mathbf{x})]$$

$$\Pr[D = 1 | y_0, y_1, p(\mathbf{x})] = E[E[D | y_0, y_1, \mathbf{x}] | y_0, y_1, p(\mathbf{x})]$$

Por el supuesto de independencia condicional  $E[D | y_0, y_1, \mathbf{x}] = E[D | \mathbf{x}]$  y de esa manera

$$\Pr[D = 1 | y_0, y_1, p(\mathbf{x})] = E[E[D | \mathbf{x}] | y_0, y_1, p(\mathbf{x})]$$

Por definición  $P(\mathbf{x}) = E[D | \mathbf{x}]$ ,  $\Pr[D = 1 | y_0, y_1, p(\mathbf{x})] = E[p(\mathbf{x}) | y_0, y_1, p(\mathbf{x})]$

lo que implica que

$$\Pr[D = 1 | y_0, y_1, p(\mathbf{x})] = p(\mathbf{x})$$

(8)

---

<sup>5</sup> La ley de las esperanzas iteradas dice que  $E(Y) = E(E(Y|X))$

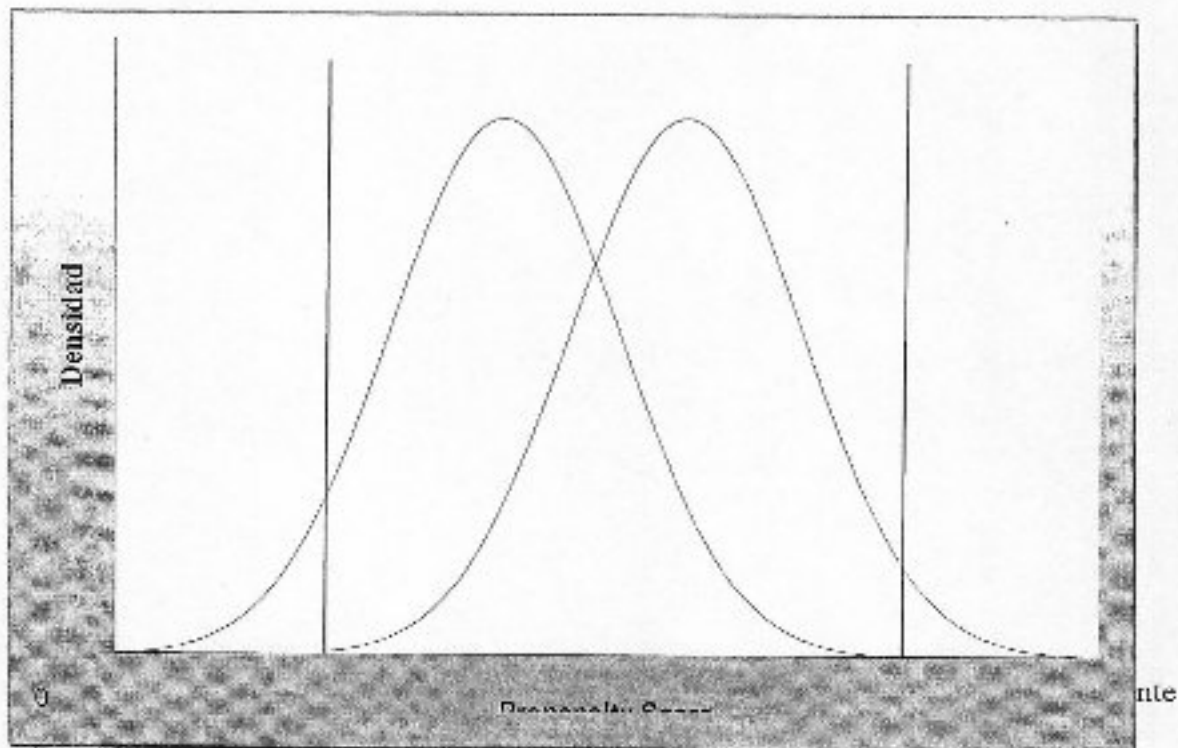


Este resultado muestra que, si se cumplen los supuestos realizados, la probabilidad de participar en el tratamiento es independiente de los resultados potenciales. Para obtener la probabilidad de participación en el tratamiento se utilizan modelos de regresión de respuesta binaria (generalmente se utiliza logit o probit) en los que la variable dependiente es cero si la unidad de que se trate no participó en el tratamiento y es uno si esta unidad sí participó en el tratamiento. Las variables independientes en la regresión son aquellas que el investigador incluya considerando que determinan la participación en el tratamiento.

Una vez que se estima el *Propensity score* se debe calcular la región de soporte común, es decir el rango del *Propensity score* en el cual se tienen observaciones tanto del grupo de tratamiento como del grupo control. Esto se hace porque serán las observaciones que se encuentren dentro de esta región las que se utilizarán para estimar el TT.

En la figura 1 se muestra la región de soporte común entre líneas, indicando el rango en el cual se tienen observaciones para ambas densidades.

**Figura 1: Región de soporte común**



1. Se propone una especificación para el probit (logit)

2. Se ordenan los datos de manera ascendente respecto del *Propensity score*
3. Se dividen las observaciones en estratos de tal manera que no existan diferencias significativas entre los grupos tratamiento y control dentro de los estratos (se hacen pruebas de diferencias de medias para esto)
4. Se busca que no existan diferencias significativas en las variables que forman el vector  $X$  entre los grupos de tratamiento y control dentro de los estratos. Si se cumple con estas condiciones o si, al formar estratos menos agregados se logra cumplir con estas condiciones, se da por terminada la estimación del *Propensity score*. En el caso en que no se logren balancear las características de los grupos entre estratos se modifica la especificación inicial del modelo, incluyendo formas polinomiales de las variables en que no se logró el balance y se repite el proceso.

#### **Tipos de matching<sup>66</sup>**

Una vez que se ha estimado el *Propensity score* el investigador deberá optar por alguno de los métodos de estimación y decidir si utilizará *matching* sin reemplazo o *matching* con reemplazo. Entre estos métodos de estimación se incluyen los siguientes:

- **Matching por vecino más cercano:** Este método compara a cada uno de los tratamientos al control con el cual resulte mínima la distancia euclidiana en el vector de controles o en el *Propensity score* dependiendo de si estamos utilizando *matching* exacto o inexacto
- **Matching por radio:** Se define un radio de distancia alrededor del *Propensity score* dentro del que se comparará a los controles con el tratado
- **Matching por estratificación o por intervalo:** En este tipo de metodología de estimación se lleva a cabo la comparación entre grupos en los cuales *Propensity score* promedio dentro del grupo sea igual para el grupo tratamiento y el grupo control.

Es preferible utilizar el *matching* con reemplazo en situaciones en las que se cuenta con un buen número de observaciones ya que, al aumentar el número de comparaciones se

---

<sup>66</sup> Consultar Khanker et al. (2010) para mayores detalles

incrementará la precisión de la estimación: es decir, disminuirá la varianza del estimador. En el caso en que se cuente con pocas observaciones, no es recomendable utilizar el *matching* con reemplazo ya que en cada comparación se estarán utilizando resultados de unidades cada vez más diferentes lo que puede generar sesgos en la estimación.

Las principales desventajas de utilizar el método de *matching* son que no existen bases teóricas que nos indique como elegir el vector de controles de manera que se cumpla el supuesto de independencia condicional y que puede existir sesgo por variables no observables, en cuyo caso podremos combinar el método de *matching* con el de diferencias en diferencias pero observables invariantes en el tiempo.

### **Variables Explicativas de los Propensity Score**

Para evaluar la estrategia de Caravanas Culturales se utilizan variables explicativas que dan cuenta de las características de la localidad. La propensión a ser seleccionado se calcula con base en las variables:

- Índice de marginación 2010,
- Una variable que indica si la escuela es comunitaria,
- Una variable que indica si la escuela aplicó Enlace,
- Distancia.

### **Bibliografía**

Dehejia, R. & Sadek Wahba, 2002. "Propensity Score Matching Methods For Nonexperimental Causal Studies" The Review of Economics and Statistics, vol. 84(1), pages 151-161, February.

Khanker, S., Koolwal, G. y H. Samad, 2010. Handbook on Impact Evaluation: Quantitative methods and practices. The World Bank. Primera edición.

Lee, Myoung-Jae, 2005. *Micro-econometrics for policy, program, and treatment effects*. Oxford University Press. Primera Edición.

Shadish, William R., Cook, Thomas D. y Campbell, Donald T., 2002. *Experimental and Quasi-experimental design for generalized causal inference*. Houghton Miffling Company. Primera edición.

#### Anexo 4. Modelo de diferencias en diferencias

El modelo de Diferencias en Diferencias evalúa los efectos de un tratamiento sobre un grupo de elementos. La condición que se debe cumplir es que el grupo de tratamiento y control sean seleccionados de manera aleatoria de manera que no exista el riesgo de sesgar la evaluación del efecto debido a la selección de los elementos de ambos grupos.

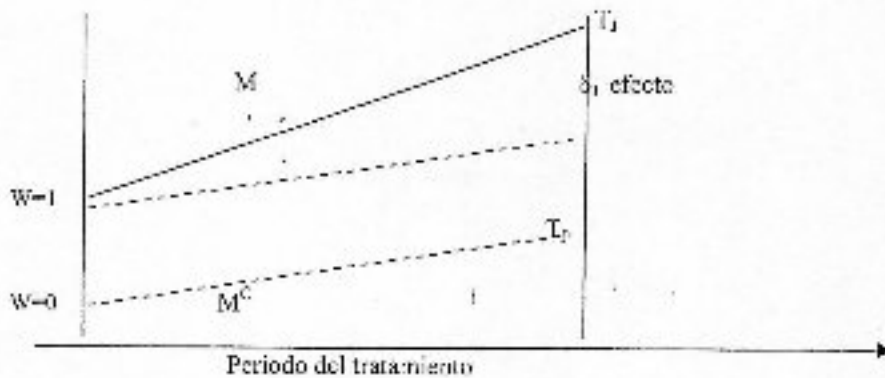
Para evaluar los efectos de un tratamiento sobre un elemento, se necesita conocer la situación inicial antes del tratamiento y después del tratamiento para dicho elemento. En el caso de esta evaluación es la situación antes y después en la que se encuentra una escuela que recibe el tratamiento.

El grupo de control sirve para establecer el contrafactual, o el punto de referencia, a partir del cual se evalúa el efecto de un tratamiento. El grupo de control aproxima la situación inicial del grupo de tratamiento antes de recibirlo. Por ello el grupo de control debe reunir características que lo vuelven similar, cercano o vecino de las escuelas que reciben un tratamiento.

La evaluación del efecto de un tratamiento se describe en la Gráfica 2. El grupo de tratamiento señalado con la letra M es identificado por  $W = 1$ . El efecto esperado de este tratamiento es la línea inclinada que parte de  $W=1$ . El contrafactual para el grupo de tratamiento sería la línea punteada que sale del punto  $W=1$ . Esta línea punteada indicaría la situación del grupo de tratamiento en caso de no recibirlo. Sin embargo, este contrafactual no se puede observar ya que necesitaría observar al grupo de tratamiento recibiendo el tratamiento y al mismo tiempo observarlo cuando no lo recibe. Este es un problema de observación.

Para tener un contrafactual se utiliza el grupo de control cuya característica es que sea similar o vecino al grupo de tratamiento. La finalidad es que la situación de este grupo descrita por la línea punteada que sale del punto  $W= 0$  (grupo de control) sirva como referencias (el contrafactual) para estimar el efecto de un tratamiento.

Gráfica 5. Modelo de Diferencias en Diferencias entre bimestres del ciclo



De manera formal el modelo de DD tiene los siguientes elementos:

$M$ : es el grupo de tratamiento,

$M^C$ : es el grupo de control,

$A_{i0}$ ,  $A_{iJ}$  denotan a las variables de aprovechamiento escolar en la escuela  $i \in M$  en el periodo base 0 y en el periodo  $J$  una vez recibido el tratamiento,

$A_{k0}$ ,  $A_{kJ}$  denotan a las variables de aprovechamiento escolar en la escuela  $k \in M^C$  del grupo de control en el periodo base 0 y en el periodo  $J$  una vez recibido el tratamiento,

$W$  es el variable que señala a las escuelas que reciben el tratamiento ( $W=1$ ) y las escuelas del grupo de control ( $W=0$ ),

$T_J$  es el punto en el tiempo una vez aplicado el tratamiento, y

$\varepsilon_j$  es la variable aleatoria.

El modelo DD es entonces:

$$A_j = \alpha_0 + \alpha_1 W + \alpha_2 T_j + \delta_j T_j W + \varepsilon_j$$

$$A_0 = \alpha_0 + \alpha_1 W + \alpha_2 0 + \delta_j T_j 0 + \varepsilon_0$$

El valor del parámetro  $\delta_j$  mide el efecto de la ejecución de CC entre el 1er bimestre, periodo base, y el bimestre J. La relación entre los parámetros estimados se muestra en el cuadro.

	Antes del tratamiento	Después del tratamiento	1ª. Diferencia
M: grupo de tratamiento	$\alpha_0 + \alpha_1$	$\alpha_0 - \alpha_1 + \alpha_1 + \delta_j$	$\alpha_1 + \delta_j$
M <sup>C</sup> : grupo de control	$\alpha_0$	$\alpha_0 - \alpha_1$	$\alpha_0$
2ª diferencia	$\alpha_1$	$\alpha_1 - \delta_j$	$DD_j = \delta_j$

Los factores estructurales: familiares, socioeconómicos e institucionales, se incluyen en el modelo con las determinadas variables.

El factor institucional se aproxima con las calificaciones del ciclo escolar previo,  $\Lambda_0$ . Esta es una condición y sólo sirve para comparar las calificaciones del periodo final.

Las variables socioeconómicas y familiares en cada comunidad donde se ubicaron las escuelas se denotaran de manera general como X.

El modelo DD ampliado sería entonces

$$A_{jt} = \alpha_0 + \alpha_1 W + \alpha_2 T_1 + \delta_1 T_2 W + \eta_1 \Lambda_0 + \beta_1 X_j + \varepsilon_j$$

$$A_{jt} = \alpha_0 + \alpha_1 W + \alpha_2 0 + \delta_2 0 + \varepsilon_j$$