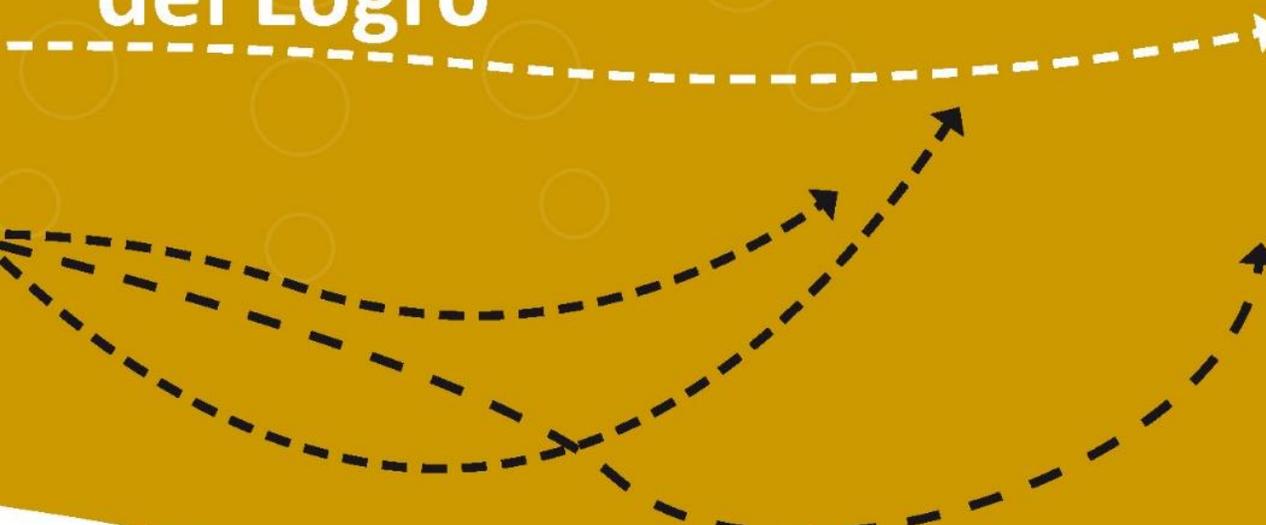




Serie de Cuadernillos Técnicos

Estimaciones municipales del Logro



Estimaciones municipales



Licenciada Cynthia del Aguila Mendizábal
Ministra de Educación

Licenciada Evelyn Amado de Segura
Viceministra Técnica de Educación

Licenciado Alfredo Gustavo García Archila
Viceministro Administrativo de Educación

Doctor Gutberto Nicolás Leiva Alvarez
Viceministro de Educación Bilingüe e Intercultural

Licenciado Eligio Sic Ixpancoc
Viceministro de Diseño y Verificación de la Calidad Educativa



Directora Lcda. Luisa Fernanda Müller

Subdirección de Análisis de Datos
Autoría

M.A. José Adolfo Santos Solares

Lcda. Ana Aidé Cruz Grünebaum

M.A. Maricarminha Castellanos

Revisión de texto y diagramación

Lcda. María Teresa Marroquín Yurrita

Diseño de portada

Lic. Roberto Franco

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa

© Dgeduca 2015 todos los derechos reservados

Se permite la reproducción de este documento total o parcial, siempre que no se alteren los contenidos ni los créditos de autoría y edición.

Para efectos de auditoría, este material está sujeto a caducidad.

Para citarlo: Santos, J.; Cruz, A. y Castellanos, M. (2014). *Estimaciones municipales del Logro*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.

Disponible en red: <http://www.mineduc.gob.gt/Dgeduca>

Impreso en Guatemala

divulgacion_dgeduca@mineduc.gob.gt

Guatemala, 2015

Contenido

INTRODUCCIÓN	6
METODOLOGÍA PARA LAS ESTIMACIONES MUNICIPALES.....	7
1. PREPARACIÓN DE LAS BASES DE DATOS.....	7
1.1. Limpieza de bases de datos	8
1.2. RECODIFICAR MUNICIPIOS	9
1.3. RECODIFICACIÓN DEL LOGRO	12
1.4. REALIZAR UNA NUEVA BASE DE DATOS	15
1.5. GENERAR NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS EN EL MUNICIPIO.....	16
1.6. MÁSTER CON INDICADORES ESTABLECIDOS.....	16
2. ELECCIÓN DEL MODELO A UTILIZAR	18
2.1. REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE CON MÉTODO “HACIA ATRÁS”	18
3. OBTENCIÓN DEL VALOR PRONOSTICADO DE LOS MUNICIPIOS .	26
3.1. VALORES PRONOSTICADOS	28
3.2. RESIDUOS	28
3.3. CONSIDERACIONES PARA LA SINTAXIS DE VALORES PRONOSTICADOS	30
3.4. SINTAXIS DEFINIDO NÚMERO DE ALUMNOS Y NÚMERO DE ESTABLECIMIENTO	33
REFERENCIAS.....	37
ANEXOS	38
MODELOS SELECCIONADOS PARA ESTIMAR LOGROS MUNICIPALES	38

Lista de figuras

FIGURA 1. VISTA DE VARIABLES EN LA BASE DE DATOS.....	8
FIGURA 2. VARIABLE DE MUNICIPIOS	10
FIGURA 3. RECODIFICAR EL CÓDIGO DE MUNICIPIO	11
FIGURA 4. RECODIFICAR EL DESEMPEÑO EN LOGRO.....	13
FIGURA 5. OBTENER LA MEDIA DE LOGRO	14
FIGURA 6. GENERAR UNA NUEVA BASE DE DATOS.....	15
FIGURA 7. VALORES DE LOS MUNICIPIOS	26
FIGURA 8. REGRESIÓN LINEAL. MÉTODO INTRODUCIR	27
FIGURA 9. REGRESIÓN LINEAL: GUARDAR VALORES EN BASE DE DATOS	27
FIGURA 10. VALORES PRONÓSTICOS.....	29
FIGURA 11. VALORES MUNICIPALES ESTIMADOS	36

Lista de tablas

TABLA 1. EJEMPLO DE SINTAXIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE CON MÉTODO “HACIA ATRÁS”	21
TABLA 2. EJEMPLO DE RESUMEN DEL MODELO	22
TABLA 3. EJEMPLO DE COEFICIENTES Y SIGNIFICANCIA.....	23
TABLA 4. EJEMPLO VARIABLES EXCLUIDAS.....	24
TABLA 5. SINTAXIS PARA ELEGIR EL MODELO.....	29
TABLA 6. SINTAXIS PARA RECODIFICAR VALORES PERDIDOS	30
TABLA 7. VARIABLES UTILIZADAS PARA LAS FÓRMULAS PARA PRONOSTICAR VALORES	31
TABLA 8. FÓRMULAS PARA PRONOSTICAR EL LOGRO DE PRIMERO Y TERCERO PRIMARIA	31
TABLA 9. FÓRMULAS PARA PRONOSTICAR EL LOGRO DE SEXTO PRIMARIA	32
TABLA 10. VARIABLES UTILIZADAS PARA LAS OBTENER LAS ESTIMACIONES	33
TABLA 11. SINTAXIS PARA PRONOSTICAR. MUNICIPIOS SIN ALGÚN ALUMNO Y SIN ALGÚN ESTABLECIMIENTO.....	33
TABLA 12. SINTAXIS PARA PRONOSTICAR. MUNICIPIOS CON UN ESTABLECIMIENTO Y 40 O MÁS ALUMNOS EVALUADOS	34
TABLA 13. SINTAXIS PARA PRONOSTICAR. MUNICIPIOS CON UN ESTABLECIMIENTO Y MENOS DE 40 ALUMNOS EVALUADOS	34
TABLA 14. SINTAXIS PARA PRONOSTICAR. MUNICIPIOS CON DOS ESTABLECIMIENTOS Y MENOS DE 40 ALUMNOS EVALUADOS	35
TABLA 15. SINTAXIS PARA PRONOSTICAR. MUNICIPIOS CON DOS ESTABLECIMIENTOS Y MÁS DE 40 ALUMNOS EVALUADOS.....	35
TABLA 16. SINTAXIS PARA PRONOSTICAR. MUNICIPIOS CON DOS ESTABLECIMIENTOS Y MÁS DE 40 ALUMNOS EVALUADOS.....	35
TABLA 17. MODELOS SELECCIONADOS PARA ESTIMAR LOGROS EN LECTURA PARA PRIMERO PRIMARIA	38
TABLA 18. MODELOS SELECCIONADOS PARA ESTIMAR LOGROS EN MATEMÁTICAS PARA PRIMERO PRIMARIA	40
TABLA 19. MODELOS SELECCIONADOS PARA ESTIMAR LOGROS EN LECTURA PARA TERCERO PRIMARIA	42
TABLA 20. MODELOS SELECCIONADOS PARA ESTIMAR LOGROS EN MATEMÁTICAS PARA TERCERO PRIMARIA	44
TABLA 21. MODELOS SELECCIONADOS PARA ESTIMAR LOGROS EN LECTURA PARA SEXTO PRIMARIA	46
TABLA 22. MODELOS SELECCIONADOS PARA ESTIMAR LOGROS EN MATEMÁTICAS PARA SEXTO PRIMARIA.....	48

INTRODUCCIÓN

Las técnicas de estimación en áreas pequeñas buscan obtener estimadores de las medias de las variables poblacionales de ciertas áreas. El procedimiento de estimaciones municipales se debe realizar únicamente para muestras en las que las áreas pequeñas sí estaban contenidas en los estratos del diseño muestral.

En este caso, se requiere realizar estimaciones para los municipios en los que no se pudo evaluar a ningún estudiante, así como para los que tienen una muestra pequeña de estudiantes y de establecimientos, ya que la poca variabilidad de los resultados no permite que estos datos sean certeros en su estimación.

El presente cuadernillo técnico es una recopilación de la metodología que se utiliza para realizar las estimaciones municipales de los porcentajes de Logro de Matemáticas y Lectura correspondientes a las evaluaciones realizadas a primero, tercero y sexto grados del Nivel de Educación Primaria, en los municipios que no se pudieron recopilar datos o se tienen muy pocos. Esto puede suceder por diversas razones que llegan a ser inevitables en el proceso de aplicación de las pruebas, entre las cuales se pueden mencionar los factores climáticos o de accesibilidad, entre otros.

Las bases de datos se analizan en el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), el cual es versátil y práctico para realizar análisis estadístico y utilizar los modelos de regresión.

Los procedimientos, las bases de datos y las características de estos mostradas en este documento son particulares de la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa –Digeduca–, por lo que pueden realizarse de diferente forma y adaptarse a otras bases de datos para la coincidencia de formatos.

METODOLOGÍA PARA LAS ESTIMACIONES MUNICIPALES

La metodología para realizar estimaciones municipales del logro en Lectura y Matemáticas se basó en modelos de regresión lineal múltiple.

Para estimar los logros municipales se deben seguir varios pasos que son indispensables para obtener datos confiables, los cuales son:

1. Preparación de las bases de datos.
2. Elección del modelo de regresión.
3. Obtención del valor pronosticado.

1. PREPARACIÓN DE LAS BASES DE DATOS

Para aplicar la metodología establecida al realizar las estimaciones municipales de los logros, es necesario preparar las bases de datos que se van a utilizar. La preparación debe ser en función de utilizar las variables en modelos de regresión, con codificación en sentido de negativo a positivo o variables *dummy*, además de verificar los valores lógicos o rangos útiles para este uso. Las bases de datos que se utilizaron para estimar los logros municipales de primero, tercero y sexto primaria fueron las de las evaluaciones de 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010 realizadas por la Dgeduca del Ministerio de Educación de Guatemala –Mineduc–.

1.1. Limpieza de bases de datos

El primer paso es realizar una limpieza de las bases de datos. Para esto se deben depurar las variables que no se van a utilizar para asegurar que no se tengan datos anómalos o irregulares dentro de ellas. Este procedimiento implica la realización de análisis de frecuencias, inspecciones visuales, organización jerárquica de las variables, comparación con el libro de códigos y las pruebas impresas y la exclusión de las variables no sujetas al estudio.

Es importante verificar que las bases de datos tengan las variables que identifiquen el código del establecimiento, código y nombre del municipio, así como código y nombre del departamento. Estas variables usualmente se encuentran en las bases de datos con los nombres: cod_muni, nom_muni y cod_depa (ver Figura 1).

Figura 1. Vista de variables en la base de datos

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos
1	id_alumno	Cadena	19	0	Identificador del...	Ninguna	Ninguna
2	cod_esc	Cadena	13	0	Codigo de escu...	Ninguna	Ninguna
3	cod_muni	Cadena	4	0	Código de Muni...	{0001, ZON...	Ninguna
4	cod_depa	Cadena	2	0	Código de Dep...	{00, CIUDA...	Ninguna
5	nom_depa	Cadena	14	0	Nombre del dep...	Ninguna	Ninguna
6	nom_muni	Cadena	29	0	Nombre del mu...	Ninguna	Ninguna

Fuente: Dgeduca, 2012.

1.2. Recodificar municipios

Se debe revisar la variable de código del municipio y departamento comprobando valores y coincidencias con los nombres, por lo que se deben obtener las frecuencias de estas variables para verificar que no tengan valores perdidos. Si se detectan valores perdidos, se debe usar el código de la escuela a la que pertenece el estudiante para recuperar los datos.

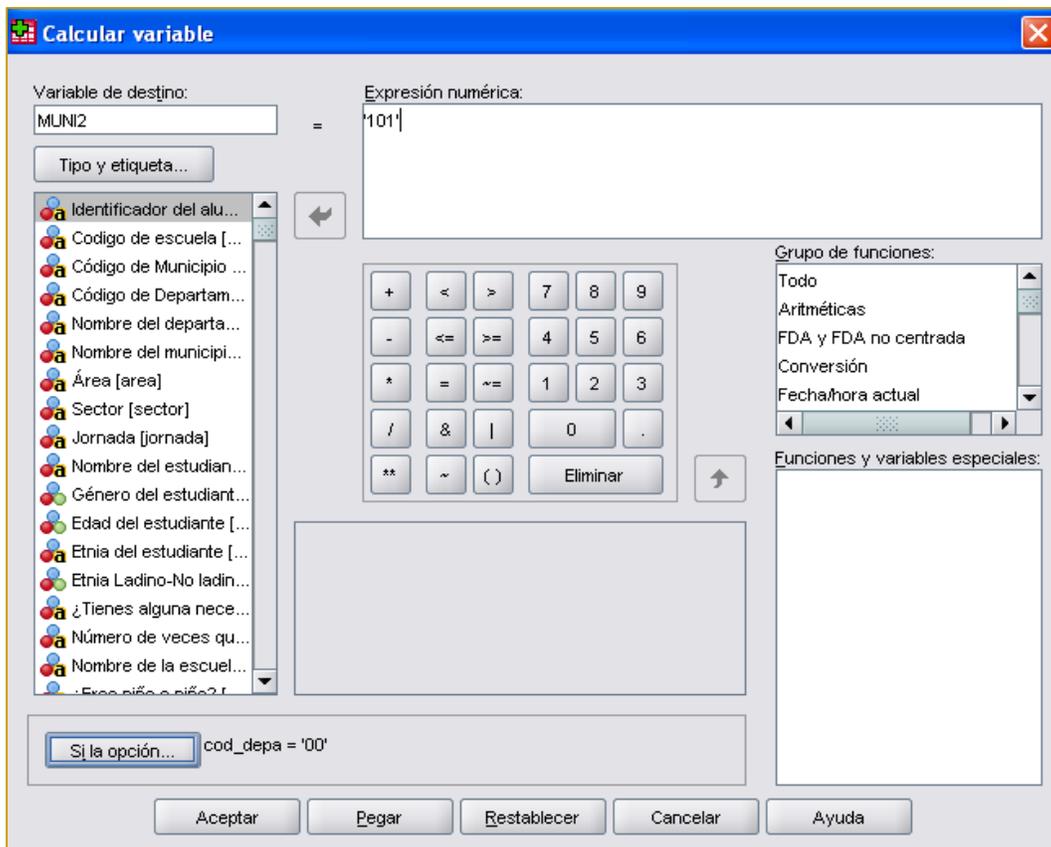
Un ejemplo de código de la escuela es 00-01-2654-43; los primeros dos dígitos de este código hacen referencia al departamento, es decir '00' pertenece a la ciudad capital; los segundos dos dígitos hacen referencia al municipio, entonces '0001' es Ciudad Capital, zona 1. Por aspectos prácticos y mantener hacer más fácil la verificación de la unicidad de los datos, se utilizarán los códigos de municipio en una variable numérica, lo cual hará omisión de los ceros a la izquierda, es por ello que se verán códigos de tres dígitos en lugar de cuatro dígitos dentro de la base de datos.

Al tener lista la variable de municipios y departamentos, el primer paso para realizar la recodificación es copiar la variable código de municipio en una nueva y se coloca el mismo nombre a todas las bases para poder pegarlas en el máster (archivo utilizado para agregar variables a la base de datos principal) cuando sea el momento (ver Figura 2). Para esto se utiliza la función "Calcular variable" en el menú "Transformar" o "Compute Variable". En este proceso se nombró a esta variable como "MUNI2".

Para esto se debe obtener las frecuencias a la variable departamento (cod_depa) y se anota el número de casos del código "00" que pertenece a Ciudad Capital para verificarlos posteriormente. Al mismo tiempo, se obtienen las frecuencias de la variable municipios (cod_muni) para verificarla cuando se realice la codificación, se presta atención al código "101" que pertenece al municipio de Guatemala.

La recodificación de la variable MUNI2 se realiza a través de la función Calcular variable del menú "Transformar". Se recodifica con el código del municipio "101" que pertenece al municipio de Guatemala a todos los datos que tienen código del departamento "00" que pertenece a Ciudad Capital. En la Figura 3 se puede observar una imagen del cuadro que muestra en la parte de abajo que solamente hará la sustitución del nuevo código si el código del departamento es de la Ciudad Capital.

Figura 3. Recodificar el código de municipio



Fuente: Dgeduca, 2012.

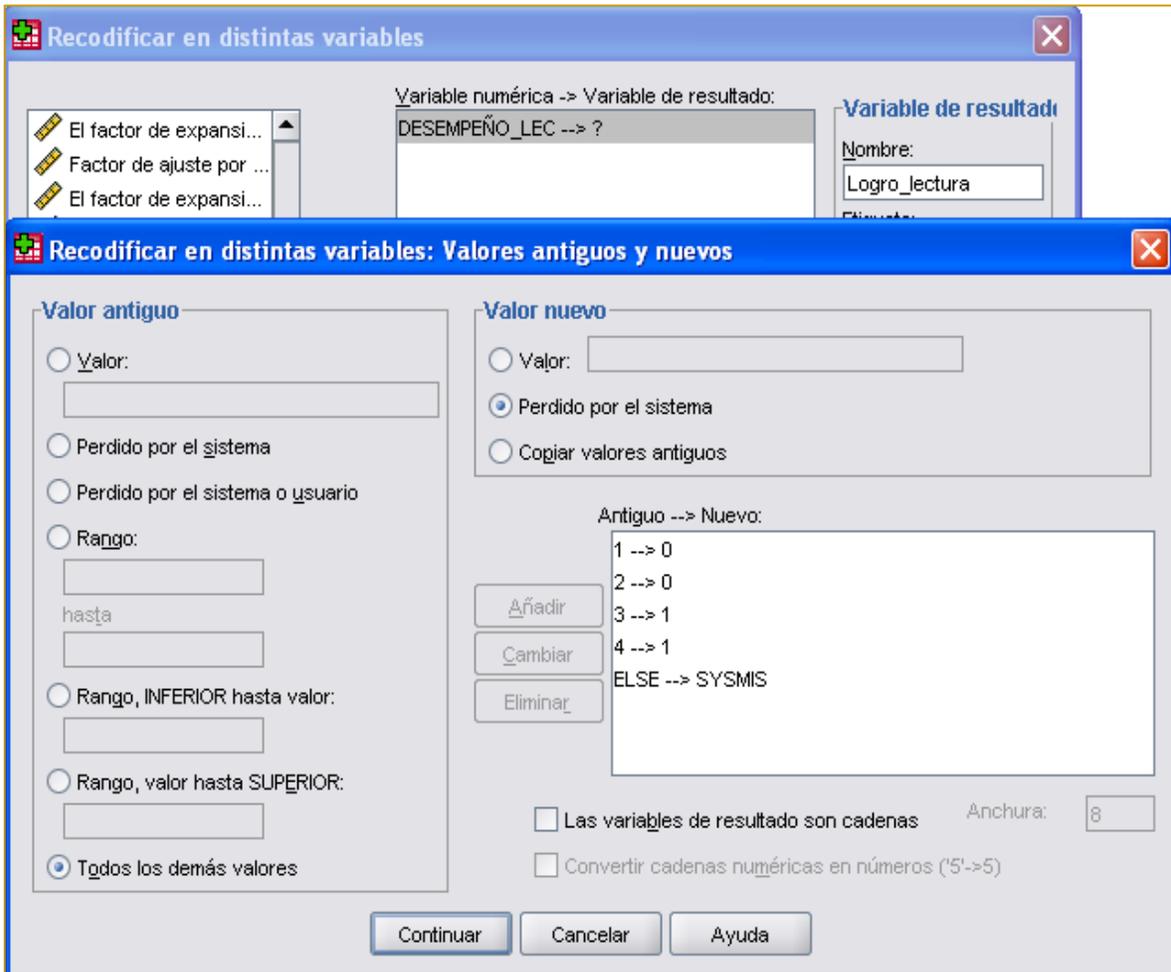
Luego de obtener estos datos, se debe observar las tablas de frecuencias de la nueva variable (MUNI2) para verificar el número de casos con código del departamento “00” en el código “0101”.

1.3. Recodificación del logro

Para realizar la recodificación del logro de Matemáticas y Lectura, se debe verificar que las bases de datos que tienen expansores municipales estén ponderadas. Es decir, primaria 2008 a 2010 y que tengan las variables de Logro en Matemáticas y Logro en Lectura (LOGRO_MATE, LOGRO_LEC). Estas variables deben tener las etiquetas de Logro y No logro, y se debe verificar que tengan solo los valores requeridos.

Si por alguna razón la variable “Logro” no está en la base de datos, debe recodificarse y obtenerse de las variables de “desempeño” en Matemáticas y Lectura. Para esto se debe asignar el valor 0 para el desempeño insatisfactorio y debe mejorar codificados con 1 y 2 respectivamente, y el valor 1 para los desempeños satisfactorio y excelente, asignados con códigos 3 y 4 (ver Figura 4).

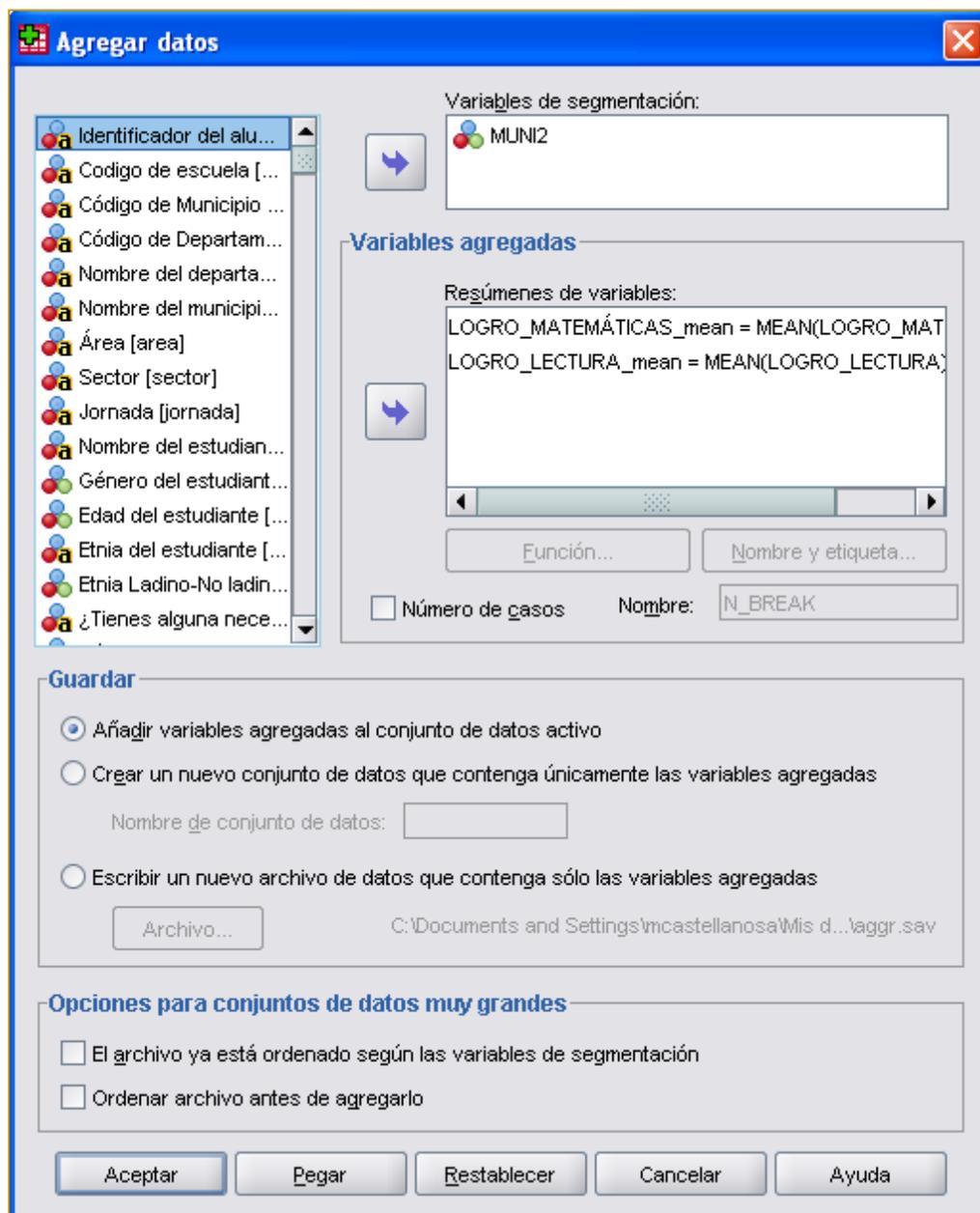
Figura 4. Recodificar el desempeño en logro



Fuente: Dgeduca, 2012.

Con las bases de datos ponderadas de 2008 a 2010, se utilizan los expansores enteros de estudiantes para generar las proporciones de Logro. Para esto se utiliza la función “Agregar datos” en el menú “Datos”. La nueva variable MUNI2 se utiliza como variable de segmentación, con ella se obtiene la media de los logros de Lectura y Matemáticas por estar codificadas con 0 y 1 (lo cual representa la proporción de Logro); estas variables se añaden en la misma base de datos (ver Figura 5). Esto se realiza porque se necesita utilizar la media de las variables de Logro por municipio, las cuales deben estar ponderadas.

Figura 5. Obtener la media de logro

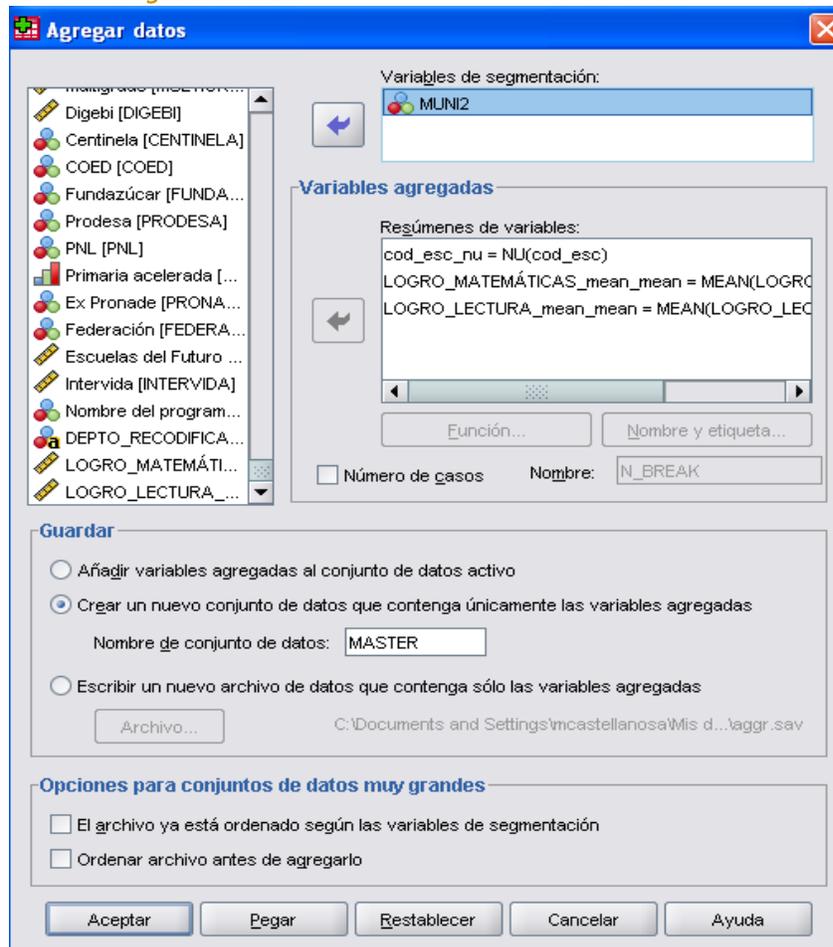


Fuente: Digeuca, 2012.

1.4. Realizar una nueva base de datos

Al tener las variables listas, se utiliza nuevamente la función “Agregar datos” o *Aggregate* para generar una nueva base de datos. Se utiliza la variable de municipio MUNI2 como variable de segmentación. En la variable “código de la escuela” (cod_esc) para obtener el número de alumnos, se utiliza la función número de casos no ponderados para tener los casos evaluados; a esta variable se coloca el nombre “NALUM”. En las variables del logro de Matemáticas (logro_mate_mean) y logro de Lectura (logro_lec_mean), para tener el Logro de cada municipio, se utiliza la función “Agregar” como se muestra en la Figura 6. De esta forma se genera una base de datos lista para incorporar los indicadores municipales para poder generar las estimaciones.

Figura 6. Generar una nueva base de datos



Fuente: Digeduca, 2012.

1.5. Generar número de establecimientos en el municipio

Se genera otra variable que contiene el número de establecimientos evaluados por municipio, la cual lleva el nombre “NESTA”.

Para esto se realiza una segmentación con el código de la escuela y se lleva como variable agregada el código del municipio. Se genera una tabla personalizada con el recuento para municipio y con estos datos se hace un máster para pegar la variable NESTA a la base que contiene las demás variables, en la que se está trabajando.

1.6. Máster con indicadores establecidos

A la base que contiene los datos de MUNI2, NALUM, NESTA y el Logro de Matemáticas y Lectura, se le deben agregar los indicadores que se han elegido como estimadores de la variabilidad esperada, los cuales serán utilizados como factores de los modelos de regresión. Estos indicadores se obtuvieron de: bases de datos de indicadores de eficiencia interna del Ministerio de Educación (2010), censo escolar talla (2008), Encuesta de Condiciones de Vida (2006) y censo Habitación y población (2002). Los indicadores fueron los siguientes:

- INSIU: Porcentaje de alumnos inscritos en área urbana
- INSIRG1: Porcentaje de alumnos inscritos repitentes grado 1
- INSIRG3: Porcentaje de alumnos inscritos repitentes grado 3
- INSIRG6: Porcentaje de alumnos inscritos repitentes grado 6
- INSFPG1: Porcentaje de alumnos promovidos grado1
- INSFPG3: Porcentaje de alumnos promovidos grado3
- INSFPG6: Porcentaje de alumnos promovidos grado6
- INSFNPG1: Porcentaje de alumnos no promovidos grado1
- INSFNPG3: Porcentaje de alumnos no promovidos grado3
- INSFNPG6: Porcentaje de alumnos no promovidos grado6
- ALUDOCT: Tasa de alumnos por docente
- ALUINDT: Porcentaje de alumnos indígenas
- DOCINDT: Porcentaje de docentes indígenas
- PrevalT: Porcentaje de niños con desnutrición total crónica

Estimaciones municipales

- Media de ZTE (valor z de talla para edad)
- ALFAB: Porcentaje de personas saben leer y escribir
- PRIM3: Porcentaje de personas completaron grado3
- PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6
- BASI3: Porcentaje de personas completaron 3 básico
- PISO: Porcentaje de viviendas con algún tipo de piso, diferente a piso de tierra o arena
- ELEC: Porcentaje de viviendas con alumbrado eléctrico
- INDI: Porcentaje de personas indígenas (auto-denominación)
- JMUIER: Porcentaje de jefes de hogar mujeres
- JEDAD24: Porcentaje de jefes de hogar menores 24 años
- JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar lengua materna español
- P7ASIS: Porcentaje de personas 7+ que asisten a las escuela
- PTOTAL: Número promedio de personas por hogar
- PPG: Porcentaje de hogares en pobreza general
- PPE: Porcentaje de hogares en pobreza extrema

Conforme se van estimando los logros de Matemáticas y Lectura de años anteriores, también se utilizan como indicadores para incluirlos en los modelos de regresión, por lo que en este momento aún no se cuenta con ellos en la base de datos. Este proceso se detalla más adelante.

2. ELECCIÓN DEL MODELO A UTILIZAR

En este apartado se presenta el proceso que se realiza para obtener los modelos de regresión que se utilizarán para estimar los valores que se necesitan. Para ello se prueban varios modelos con el objetivo de obtener un alto coeficiente de determinación, lo cual nos hará más fuerte la estimación.

2.1. Regresión lineal múltiple con método "hacia atrás"

En una correlación simple (bivariada, entre dos variables) se tiene una recta de regresión, que es el mejor ajuste de la nube de puntos del diagrama de dispersión. Una regresión múltiple es un método multivariante que analiza la relación entre una única variable dependiente (criterio) y varias variables independientes (predictores). El objetivo es predecir cambios en la variable dependiente en respuesta a cambios en las variables independientes. Cada variable predictor es ponderada, indicando la ponderación de su contribución relativa a la predicción conjunta (Pardo y Ruiz, 2010).

El conjunto de variables independientes ponderadas se denomina valor teórico de la regresión o ecuación de regresión, la que puede representarse de la siguiente forma:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

El primer paso consiste en correr un modelo de regresión múltiple; el método elegido es "hacia atrás". Este implica calcular una ecuación de regresión con todas las variables independientes para ir eliminando aquellas que no contribuyan significativamente (Pardo y Ruiz, 2010).

Para realizar las estimaciones municipales de logro, se tomó como variable dependiente el logro del año que se va a estimar y se seleccionó como variables independientes los indicadores que se consideran pueden predecir dicho resultado, los cuales fueron elegidos por tener la mejor correlación con los datos al nivel municipal que se quiere estimar. Se consideraron como variables independientes los indicadores obtenidos en la base de datos del Ministerio de Educación (2010), del censo escolar talla (2008), Encuesta de Condiciones de Vida (2006) y censo Habitación y población (2002), los cuales se detallaron antes. Al mismo tiempo, se tomó como indicadores, el Logro de Matemáticas y el de Lectura obtenidos en años anteriores.

Conforme el método usado, las variables se introducen todas a la vez y se van eliminando una a una para determinar si no contribuyen a aumentar el coeficiente de correlación (r de Pearson), que expresa en qué grado los sujetos tienen el mismo orden relacionado en las variables X y Y . Si la correlación es perfecta ($r = 1$) el orden de los sujetos en ambas variables es el mismo y el diagrama de dispersión coincidirá con una recta (la recta de ajuste al modelo de regresión). Al mismo tiempo, se revisa si el coeficiente de determinación (r^2) expresa la proporción de la varianza común (Morales, 2007).

Las variables se van eliminando del modelo si poseen el coeficiente de correlación más bajo en valor absoluto. En cada paso sucesivo se van eliminando las variables con coeficientes de correlación no significativos, siempre en orden inverso al tamaño de su nivel crítico. El nivel de significancia que se consideró evaluar el criterio de 0.1, para determinar si se conservan las variables en el modelo. La eliminación de las variables se detiene cuando se quedan variables en el modelo que cumplan los criterios de salida.

Al mismo tiempo, se deben considerar los coeficientes beta (β) y ver cuales tienen un mayor poder predictivo o explican una mayor proporción de la varianza de la variable “criterio”. Los coeficientes beta reflejan el impacto de cada variable independiente en el criterio (dependiente), cuando aumenta la variable dependiente aumenta cada variable independiente en una unidad (en una desviación típica) manteniendo constantes las otras variables mediante correlaciones parciales. Por lo tanto, cada nueva variable que entra en la

ecuación solo añade lo que podemos denominar impacto nuevo o nueva información, no redundante con la aportada por las otras variables ya introducidas. Estos coeficientes beta se interpretan en relación a los otros coeficientes beta presentes en la misma ecuación, indican cuáles son los mejores predictores (o los que explican más varianza en la variable dependiente), siempre teniendo en cuenta que los sujetos han sido igualados en el resto de las variables independientes. También se debe comprobar que cada predictor sea estadísticamente significativo (Morales, 2007).

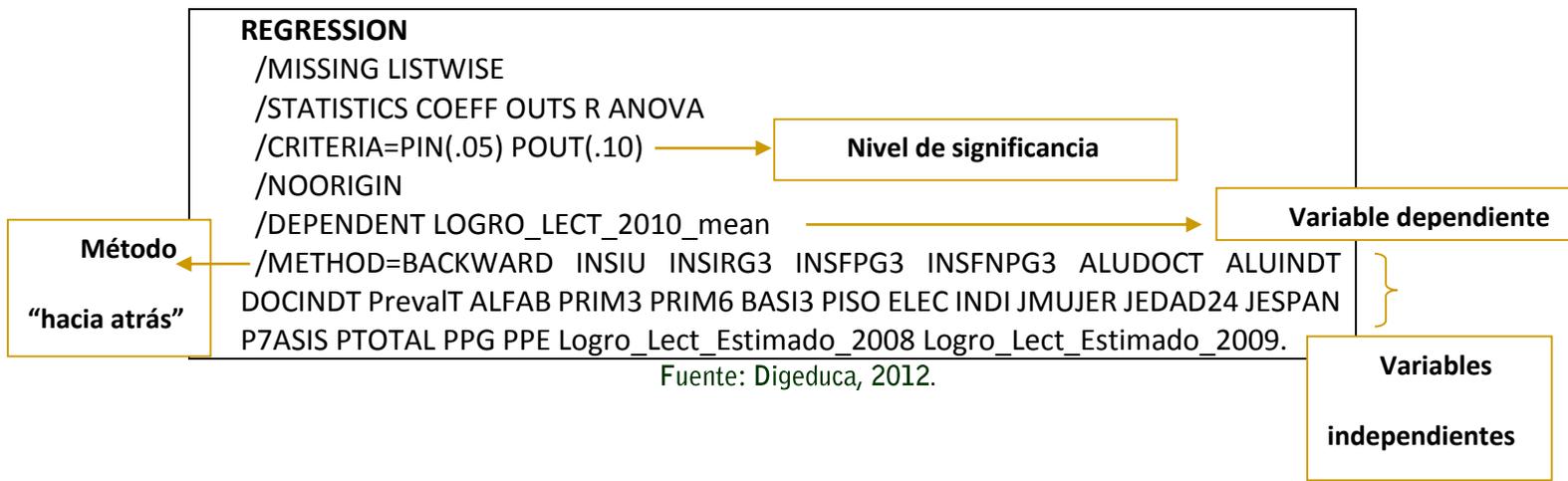
Para predecir, se consideran los pesos beta de cada variable, así se puede prescindir de variables que por su relación con otras, aportan nada o poco al modelo de predicción.

Consecuentemente, para elegir el modelo y realizar las estimaciones, se considera el coeficiente de correlación, los coeficientes beta y el nivel de significancia. Sin embargo, pueden tomarse algunas variables que tienen una validez teórica importante, se debe recalcular la ecuación de regresión utilizando las variables independientes que habían sido aceptadas en el modelo previo y el resultado original del modelo para ver si todavía realiza una contribución significativa. Si no lo hace, se elimina del modelo. Si se incluye alguna, hay que examinar las variables previamente incluidas para juzgar si deben mantenerse.

A continuación se presenta un ejemplo de la elección de un modelo para calcular las estimaciones de Logro de Lectura de la evaluación realizada en el año 2010.

Se utilizó la siguiente sintaxis para obtener los modelos predictores del Logro de Lectura y posteriormente se procede a escoger uno para realizar las estimaciones.

Tabla 1. Ejemplo de sintaxis de regresión múltiple con método “hacia atrás”



De acuerdo a la sintaxis, se va a realizar una regresión múltiple, tomando como variable dependiente el Logro de Lectura observado en el año 2010 y como variables independientes los indicadores establecidos previamente. El método utilizado es *backward* o “hacia atrás” para eliminar las variables que no se ajustan a los criterios establecidos para el modelo. Se consideró el nivel de significancia hasta del 0.10.

Al respecto se obtuvieron 18 modelos que se pueden observar en la Tabla 2. Se inició con un R^2 de 6.40, pero conforme se fueron eliminando las variables que no alcanzaban los criterios adecuados, fue disminuyendo hasta 6.28.

Tabla 2. Ejemplo de resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.800 ^a	0.64	0.61	0.15
2	.800 ^b	0.64	0.61	0.15
3	.800 ^c	0.64	0.61	0.15
4	.800 ^d	0.64	0.62	0.15
5	.800 ^e	0.64	0.62	0.15
6	.800 ^f	0.64	0.62	0.15
7	.800 ^g	0.64	0.62	0.14
8	.800 ^h	0.64	0.62	0.14
9	.799 ⁱ	0.64	0.62	0.14
10	.799 ^j	0.64	0.62	0.14
11	.799 ^k	0.64	0.62	0.14
12	.799 ^l	0.64	0.62	0.14
13	.798 ^m	0.64	0.63	0.14
14	.798 ⁿ	0.64	0.62	0.14
15	.797 ^o	0.64	0.62	0.14
16	.795 ^p	0.63	0.62	0.14
17	.794 ^q	0.63	0.62	0.14
18	.792 ^r	0.63	0.62	0.14

Fuente: Digeduca, 2012.

En la Tabla 3 se presentan los últimos cuatro modelos para poder observar la forma en que se van eliminando las variables del modelo, hasta obtener uno consistente en cuanto al nivel de significancia, los coeficientes beta y el R cuadrado.

Tabla 3. Ejemplo de coeficientes y significancia

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.		
	B	Error típ.	Beta				
15	(Constante)	0.38	0.16		2.33	0.02	
	Tasa de alumnos por docente	0.01	0.00	0.05	1.37	0.17	
	Alumnos indígenas	0.00	0.00	-0.19	-1.51	0.13	
	Niños con desnutrición total crónica	0.00	0.00	-0.25	-3.44	0.00	
	Personas completaron grado6	0.00	0.00	0.15	2.57	0.01	
	Personas indígenas (auto-denominación)	0.00	0.00	0.33	2.99	0.00	
	Jefes de hogar lengua materna español	0.00	0.00	0.21	1.37	0.17	
	Promedio de personas por hogar	-0.04	0.03	-0.10	-1.57	0.12	
	Logro_lect_estimado_2008	0.24	0.07	0.19	3.54	0.00	
	Logro_lect_estimado_2009	0.20	0.07	0.16	2.71	0.01	
16	(Constante)	0.49	0.14		3.47	0.00	
	Tasa de alumnos por docente	0.01	0.00	0.05	1.46	0.15	
	Alumnos indígenas	0.00	0.00	-0.31	-3.22	0.00	
	Niños con desnutrición total crónica	0.00	0.00	-0.26	-3.60	0.00	
	Personas completaron grado6	0.00	0.00	0.16	2.74	0.01	
	Personas indígenas (auto-denominación)	0.00	0.00	0.26	2.66	0.01	
	Promedio de personas por hogar	-0.04	0.03	-0.10	-1.58	0.12	
	Logro_lect_estimado_2008	0.24	0.07	0.20	3.65	0.00	
	Logro_lect_estimado_2009	0.21	0.07	0.17	2.82	0.01	
		(Constante)	0.53	0.14		3.86	0.00
Alumnos indígenas		0.00	0.00	-0.31	-3.28	0.00	
Niños con desnutrición total crónica		0.00	0.00	-0.25	-3.49	0.00	
Personas completaron grado6		0.00	0.00	0.17	2.98	0.00	
Personas indígenas (auto-denominación)		0.00	0.00	0.27	2.70	0.01	
Promedio de personas por hogar		-0.03	0.02	-0.08	-1.37	0.17	
Logro_lect_estimado_2008		0.24	0.07	0.19	3.55	0.00	
Logro_lect_estimado_2009		0.21	0.07	0.17	2.83	0.01	
18		(Constante)	0.36	0.07		5.57	0.00
		Alumnos indígenas	0.00	0.00	-0.31	-3.23	0.00
	Niños con desnutrición total crónica	0.00	0.00	-0.30	-4.64	0.00	
	Personas completaron grado6	0.00	0.00	0.20	3.43	0.00	
	Personas indígenas (auto-denominación)	0.00	0.00	0.26	2.64	0.01	
	Logro_Lect_Estimado_2008	0.24	0.07	0.20	3.63	0.00	
	Logro_Lect_Estimado_2009	0.21	0.07	0.17	2.87	0.00	

Variable eliminada

Variable eliminada

Variable eliminada

Fuente: Dgeduca, 2012.

La Tabla 4 muestra variables que fueron eliminadas y evaluadas en función de determinar la inclusión de estas en el modelo que se buscaba encontrar, tratando de ubicar los mejores predictores y que fuera parsimonioso.

Tabla 4. Ejemplo variables excluidas

Modelo	Beta dentro	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticos colinealidad	
					Tolerancia	
15	Alumnos promovidos grado3	-.040 ^o	-0.89	0.37	-0.05	0.59
	Alumnos inscritos en área urbana	-.011 ^o	-0.24	0.81	-0.01	0.58
	Personas completaron 3 básico	.042 ^o	0.35	0.72	0.02	0.08
	Personas saben leer y escribir	-.023 ^o	-0.26	0.79	-0.02	0.16
	Viviendas con alumbrado eléctrico	.016 ^o	0.34	0.74	0.02	0.55
	Jefes de hogar menores 24 años	-.003 ^o	-0.07	0.95	0.00	0.70
	Hogares en pobreza general	-.046 ^o	-0.58	0.56	-0.03	0.19
	Jefes de hogar mujeres	.000 ^o	-0.02	0.99	0.00	0.85
	Docentes indígenas	-.044 ^o	-0.34	0.74	-0.02	0.07
	Alumnos no promovidos grado3	.040 ^o	0.89	0.37	0.05	0.59
	Personas 7+ que asisten a las escuela	.013 ^o	0.30	0.76	0.02	0.65
	Personas completaron grado3	-.048 ^o	-0.36	0.72	-0.02	0.07
	Hogares en pobreza extrema	-.055 ^o	-0.91	0.37	-0.05	0.33
	Viviendas con algún tipo de piso, diferente a tierra o arena	.058 ^o	0.96	0.34	0.05	0.32
	Alumnos inscritos repitentes grado 3	.047 ^o	1.16	0.25	0.07	0.73
16	Alumnos promovidos grado3	-.039 ^p	-0.87	0.39	-0.05	0.59
	Alumnos inscritos en área urbana	-.011 ^p	-0.23	0.82	-0.01	0.58
	Personas completaron 3 básico	.000 ^p	0.00	1.00	0.00	0.09
	Personas saben leer y escribir	.007 ^p	0.08	0.94	0.01	0.17
	Viviendas con alumbrado eléctrico	.023 ^p	0.51	0.61	0.03	0.56
	Jefes de hogar menores 24 años	-.006 ^p	-0.15	0.88	-0.01	0.71
	Hogares en pobreza general	-.051 ^p	-0.64	0.52	-0.04	0.19
	Jefes de hogar mujeres	.000 ^p	0.00	1.00	0.00	0.85
	Docentes indígenas	-.072 ^p	-0.56	0.58	-0.03	0.07
	Alumnos no promovidos grado3	.039 ^p	0.87	0.39	0.05	0.59
	Personas 7+ que asisten a las escuela	.010 ^p	0.24	0.81	0.01	0.66
	Personas completaron grado3	-.001 ^p	-0.01	0.99	0.00	0.07
	Hogares en pobreza extrema	-.066 ^p	-1.11	0.27	-0.06	0.34
	Viviendas con algún tipo de piso, diferente a tierra o arena	.064 ^p	1.05	0.30	0.06	0.32
	Alumnos inscritos repitentes grado 3	.044 ^p	1.08	0.28	0.06	0.73
Jefes de hogar lengua materna español	.209 ^p	1.37	0.17	0.08	0.05	
17	Alumnos promovidos grado3	-.037 ^q	-0.82	0.42	-0.05	0.59
	Alumnos inscritos en área urbana	-.004 ^q	-0.08	0.94	-0.01	0.58
	Personas completaron 3 básico	.031 ^q	0.27	0.79	0.02	0.09
	Personas saben leer y escribir	-.023 ^q	-0.27	0.78	-0.02	0.18

Estimaciones municipales

Modelo	Beta dentro	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticos colinealidad
					Tolerancia
Viviendas con alumbrado eléctrico	.009 ^q	0.20	0.84	0.01	0.58
Jefes de hogar menores 24 años	.018 ^q	0.48	0.63	0.03	0.86
Hogares en pobreza general	-.072 ^q	-0.93	0.35	-0.05	0.20
Jefes de hogar mujeres	-.001 ^q	-0.03	0.97	0.00	0.85
Docentes indígenas	-.090 ^q	-0.70	0.48	-0.04	0.07
Alumnos no promovidos grado3	.037 ^q	0.82	0.42	0.05	0.59
Personas 7+ que asisten a las escuela	-.009 ^q	-0.23	0.82	-0.01	0.73
Personas completaron grado3	-.054 ^q	-0.43	0.67	-0.02	0.08
Hogares en pobreza extrema	-.064 ^q	-1.08	0.28	-0.06	0.34
Viviendas con algún tipo de piso, diferente a tierra o arena	.066 ^q	1.08	0.28	0.06	0.32
Alumnos inscritos repitentes grado 3	.046 ^q	1.14	0.26	0.06	0.73
Jefes de hogar lengua materna español	.221 ^q	1.45	0.15	0.08	0.05
Tasa de alumnos por docente	.052 ^q	1.46	0.15	0.08	0.91
Alumnos promovidos grado3	-.030 ^r	-0.67	0.51	-0.04	0.60
Alumnos inscritos en área urbana	.002 ^r	0.04	0.97	0.00	0.59
Personas completaron 3 básico	.016 ^r	0.14	0.89	0.01	0.09
Personas saben leer y escribir	-.048 ^r	-0.60	0.55	-0.03	0.19
Viviendas con alumbrado eléctrico	.019 ^r	0.42	0.68	0.02	0.60
Jefes de hogar menores 24 años	.030 ^r	0.85	0.40	0.05	0.94
Hogares en pobreza general	-.075 ^r	-0.98	0.33	-0.06	0.20
Jefes de hogar mujeres	.011 ^r	0.30	0.76	0.02	0.90
Docentes indígenas	-.093 ^r	-0.72	0.47	-0.04	0.07
Alumnos no promovidos grado3	.030 ^r	0.67	0.51	0.04	0.60
Personas 7+ que asisten a las escuela	-.024 ^r	-0.62	0.54	-0.04	0.80
Personas completaron grado3	-.083 ^r	-0.68	0.50	-0.04	0.08
Hogares en pobreza extrema	-.075 ^r	-1.27	0.20	-0.07	0.34
Viviendas con algún tipo de piso, diferente a tierra o arena	.078 ^r	1.31	0.19	0.07	0.33
Alumnos inscritos repitentes grado 3	.040 ^r	0.99	0.32	0.06	0.74
Jefes de hogar lengua materna español	.221 ^r	1.45	0.15	0.08	0.05
Tasa de alumnos por docente	.044 ^r	1.23	0.22	0.07	0.94
Promedio de personas por hogar	-.083 ^r	-1.37	0.17	-0.08	0.32

Fuente: Digeduca, 2012.

En la parte de anexos se presentan los resultados de los modelos que estimaron el Logro de Matemáticas y de Lectura de primero, tercero y sexto primaria, los cuales fueron utilizados para las estimaciones de municipios no evaluados en las evaluaciones del año 2006 al 2010.

3. OBTENCIÓN DEL VALOR PRONOSTICADO DE LOS MUNICIPIOS

Para iniciar la estimación de la variable dependiente que se desea pronosticar, se debe tener la base preparada con cada uno de los municipios, incluyendo tanto los observados como los que se necesitan estimar; todos los municipios deben estar en la base de datos para obtener los valores pronósticos.

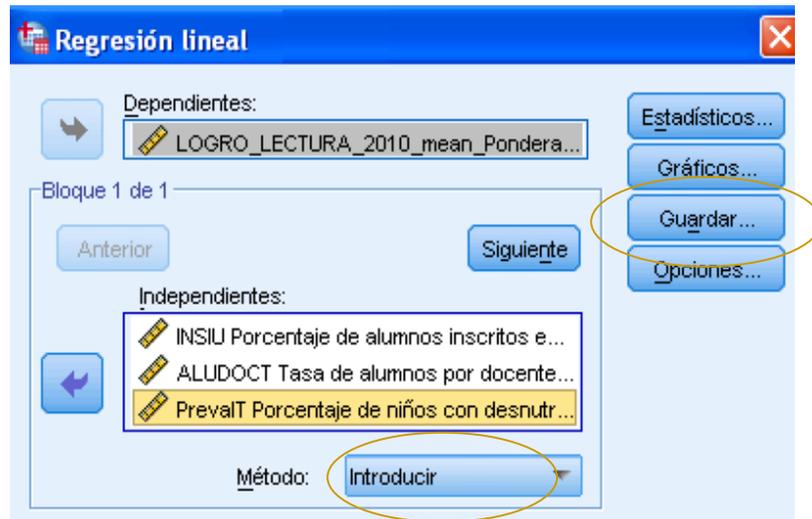
Figura 7. Valores de los municipios

	MUNI2	cod_muni_first	NESTA2010	NALUM2010	NESTA2009	NALUM2009	NESTA2008	NALUM2008
1	101	ZONA 1	14	332	44	2260	29	1
2	102	SANTA CATA...	2	59	18	842	8	
3	103	SAN JOSE PIN...	3	107	4	229	4	
4	104	SAN JOSE DE...	3	43	3	95	3	
5	105	PALENCIA	3	74	9	316	10	
6	106	CHINAUTLA	4	108	.	.	6	
7	107	SAN PEDRO ...	3	90	.	.	5	

Fuente: Digeduca, 2012.

Previamente se eligió el modelo a través de una regresión lineal con el método “Atrás” o *Backward*. Ahora para genera las estimaciones se corre este modelo con un método en regresión llamado “Introducir” o *Enter*, para guardar los valores pronosticados, los residuos y otros estadísticos útiles para los diagnósticos. Cada selección añade una o más variables nuevas al archivo de datos activo (Figura 8).

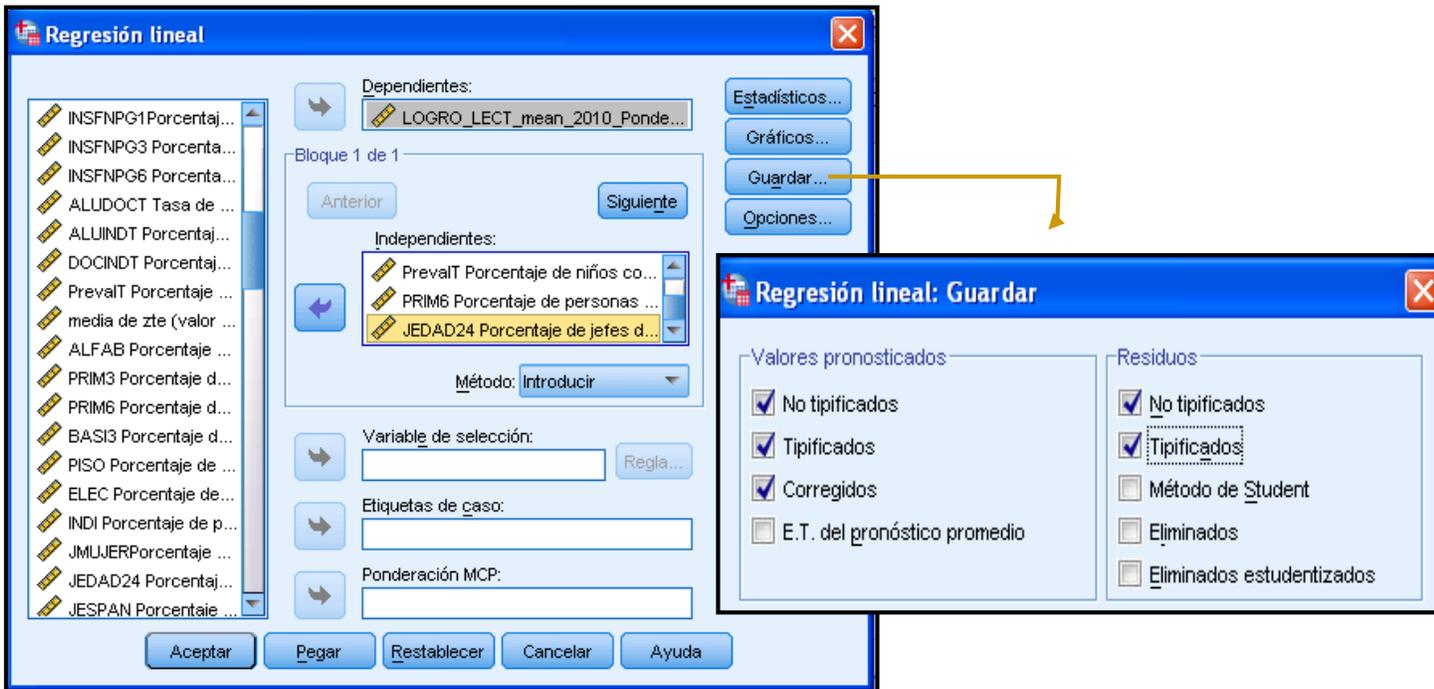
Figura 8. Regresión lineal. Método Introducir



Fuente: Dgeduca, 2012.

Dentro de los valores que se presentan en la etiqueta “Guardar”, se seleccionan los mostrados en la Figura 9 y descritos en las secciones 3.1 y 3.2.

Figura 9. Regresión lineal: Guardar valores en base de datos



Fuente: Dgeduca, 2012.

3.1. Valores pronosticados

- **No tipificados:** valor pronosticado por el modelo para la variable dependiente.
- **Tipificados:** transformación de cada valor pronosticado a su forma tipificada. Es decir, se sustrae el valor pronosticado medio al valor pronosticado y el resultado se divide por la desviación típica de los valores pronosticados. Los valores pronosticados tipificados tienen una media de 0 y una desviación típica de 1.
- **Corregidos:** valor pronosticado para un caso cuando dicho caso no se incluye en los cálculos de los coeficientes de regresión.

3.2. Residuos

Son el valor actual de la variable dependiente menos el valor pronosticado por la ecuación de regresión.

De las opciones que muestra la opción **Residuos**, las siguientes serán las seleccionadas:

- **No tipificados:** diferencia entre un valor observado y el valor pronosticado por el modelo.
- **Tipificados:** el residuo dividido por una estimación de su error típico. Los residuos tipificados, que son conocidos también como los residuos de *Pearson* o residuos estandarizados, tienen una media de 0 y una desviación típica de 1.

El valor **No tipificado** de los residuos “*Unstandardized Predicted Value*” es el valor que se utilizará para pronosticar.

La sintaxis que se utiliza es la obtenida en el momento de elegir el modelo. A continuación se presenta una sintaxis con las opciones marcadas en guardar (Tabla 5):

Tabla 5. Sintaxis para elegir el modelo

```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT LOGRO_LECT_mean_2010_Ponderado
/METHOD=ENTER INSIRG1 DOCINDT PrevalT PRIM6 JEDAD24 LOGRO_LECTURA_mean_2009_Ponderado
LOGRO_LECTURA_mean_2008_Ponderado
/SAVE PRED ZPRED ADJPRED RESID ZRESID.
    
```

Fuente: Dgeduca, 2012.

El siguiente paso es ejecutar la sintaxis para producir los primeros Valores Pronósticos. Por ejemplo, se desea estimar valores para la variable LOGRO, con esta sintaxis se obtendrán los valores para los municipios que tienen información de LOGRO.

El Valor PRE_1 mostrado en la Figura 10, será el valor pronosticado para el municipio en la base de datos.

Figura 10. Valores pronósticos

	Nombre	Tipo	Anchura
96	PRE_1_...	Numérico	11
97	RES_1	Numérico	11
98	ADJ_1	Numérico	11
99	ZPR_1	Numérico	11
100	ZRE_1	Numérico	11

Fuente: Dgeduca, 2012.

Seguidamente se deberá recodificar los valores perdidos a valores cero “0” de las variables NALUM (número de alumnos evaluados) y NESTA (número de establecimientos evaluados) para pronosticar correctamente, puesto que se han dejado como perdidos quienes no tienen estudiantes o establecimientos en el establecimiento y municipio respectivamente. En estos casos, la sintaxis a utilizar quedará como aparece en la Tabla 6.

Tabla 6. Sintaxis para recodificar valores perdidos

```
RECODE NALUM2010 (SYSMIS=0) INTO NALUM2010.  
EXECUTE.
```

Fuente: Digeduca, 2012.

3.3. Consideraciones para la sintaxis de valores pronosticados

En el caso de los municipios sin ningún alumno evaluado, la estimación indirecta de cada indicador es igual al valor pronosticado por el modelo (YP1).

En los municipios con pocos alumnos evaluados, se calcula la estimación indirecta (YP2), como un promedio ponderado del valor observado directamente (YO) y el pronosticado por los modelos (YP1). Mientras que en los municipios con suficientes alumnos evaluados, el valor de la estimación indirecta es igual al obtenido en forma directa.

Habiendo realizado las estimaciones con el modelo final, se tiene una base de datos para cada grado (1.^{ro}, 3.^{ro} y 6.^{to} primaria) la que contiene las variables de cantidad de estudiantes, establecimientos, valor pronosticado, valor observado y valor estimado, como las mostradas en la Tabla 7.

Tabla 7. Variables utilizadas para las fórmulas para pronosticar valores

Nombre de la Variable	Etiqueta
m	Número de establecimientos evaluados
n	Número de alumnos evaluados
YP2	Nombre de la nueva variable a crear con datos estimados (estimación indirecta)
YP1	Valor pronosticado obtenido al aplicar Modelo de Regresión con Método Introducir
YO	Media del logro ponderado del municipio (Valor observado o directo)

Fuente: Dgeduca, 2012.

Para generar los valores que se utilizarán finalmente en cada uno de los municipios, se utilizarán algunas ecuaciones de cálculo las cuales serán empleadas según la situación de cada municipio, considerando el número de alumnos y de establecimientos mínimos para asignar el valor observado, ponderado o compuesto. En la Tabla 8 se presentan las fórmulas que fueron utilizadas para primero y tercero primaria y en la Tabla 9 se presentan las fórmulas usadas en sexto primaria; esta deferencia se debe a la cantidad de estudiantes promedio en los grados.

Tabla 8. Fórmulas para pronosticar el Logro de primero y tercero primaria

1er y 3er grados	
Si $m = 0$	$YP2 = YP1$
Si $m = 1$	$YP2 = 0.50 YO + 0.50 YP1$, $n > 39$ $= [0.50 (n / 40)] YO + [1 - 0.50 (n / 40)] YP1$, $0 < n < 40$ $= YP1$, $n = 0$
Si $m = 2$	$YP2 = 0.75 YO + 0.25 YP1$, $n > 39$ $= [0.75 (n / 40)] YO + [1 - 0.75 (n / 40)] YP1$, $0 < n < 40$ $= YP1$, $n = 0$
Si $m \geq 3$	$YP2 = YO$

Fuente: Molina, R. (2012).

Tabla 9. Fórmulas para pronosticar el Logro de sexto primaria

6to grado		
Si $m = 0$	$YP2 = YP1$	
Si $m = 1$	$YP2 = 0.50 YO + 0.50 YP1$, $n > 19$
	$= [0.50 (n / 20)] YO + [1 - 0.50 (n / 20)] YP1$, $0 < n < 20$
	$= YP1$, $n = 0$
Si $m = 2$	$YP2 = 0.75 YO + 0.25 YP1$, $n > 19$
	$= [0.75 (n / 20)] YO + [1 - 0.75 (n / 20)] YP1$, $0 < n < 20$
	$= YP1$, $n = 0$
Si $m \geq 3$	$YP2 = YO$	

Fuente: Molina, R. (2012).

Los factores representan los pesos dados dependiendo de la cantidad de establecimientos en el municipio, los cuales pueden. Estos varían dependiendo el grado evaluado, debido al número de alumnos en el grado según la muestra aplicada. De esta manera, en sexto grado la tendencia es que hay menos alumnos que lo cursan, por lo que el peso será de 20 alumnos. Los pesos o ponderaciones son arbitrarios según la necesidad presentada.

Tomando como base lo anterior, es importante resaltar que se debe considerar el Número de Establecimientos (NESTA) y el Número de Estudiantes (NALUM) mínimos evaluados, que un municipio debería tener con el objetivo de pronosticar mayor validez.

Una vez definidos los criterios de ponderación, se procede a elaborar la sintaxis en el programa estadístico SPSS, la cual se aplicará a todos los municipios para obtener los valores que le corresponde, asignando el peso según cantidad de alumnos o establecimientos y que completará la base de datos. Las variables utilizadas o de entrada en la base de datos se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Variables utilizadas para las obtener las estimaciones

Nombre de la variable	Etiqueta
NESTA2010	Número de establecimientos evaluados
NALUM2010	Número de alumnos evaluados
Logro_Lectura_Estimado	Nombre de la nueva variable a crear con datos estimados (estimación indirecta)
PRE_1_LOGRO_LEC_2010	Valor pronosticado obtenido al aplicar Modelo de Regresión con Método Introducir
LOGRO_LECT_2010_Ponderado	Media del logro ponderado del municipio (Valor observado o valor directo)

Fuente: Digeduca, 2012.

3.4. Sintaxis definido Número de alumnos y Número de establecimiento

En el caso de los municipios sin algún alumno y sin algún establecimiento evaluado, la estimación indirecta de cada indicador es igual al valor pronosticado por el modelo. También aplica a municipios con algún establecimiento evaluado y con exclusión de alumnos por problemas detectados en la limpieza de la base de datos. La sintaxis utilizada para obtener el Logro estimado si no se tienen datos del municipio, se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Sintaxis para pronosticar. Municipios sin algún alumno y sin algún establecimiento

```

IF (NESTA2010 = 0)Logro_Lectura_Estimado=PRE_1_LOGRO_LEC_2010.
EXECUTE.

IF (NESTA2010 = 1 & NALUM2010 = 0) Logro_Lectura_Estimado=PRE_1_LOGRO_LEC_2010.
EXECUTE.

IF (NESTA2010 = 2 & NALUM2010 = 0) Logro_Lectura_Estimado=PRE_1_LOGRO_LEC_2010.
EXECUTE.

```

Fuente: Digeduca, 2012.

En los municipios con 1 establecimiento evaluado y 40 o más alumnos evaluados, se calcula la estimación indirecta, con una ponderación del 50 % de credibilidad del valor obtenido directamente y el pronosticado por los modelos (ver Tabla 12).

Tabla 12. Sintaxis para pronosticar. Municipios con un establecimiento y 40 o más alumnos evaluados

```
IF(NESTA2010=1&NALUM2010>=40)Logro_Lectura_Estimado=((0.50*  
LOGRO_LECT_mean_2010_Ponderado) + (0.50 * PRE_1_LOGRO_LEC_2010)).  
EXECUTE.
```

Fuente: Digeduca, 2012.

En los municipios con 1 establecimiento evaluado pero con menos de 40 alumnos evaluados se obtendrá el valor estimado dando una ponderación peso del 50 % al valor observado proporcional al número de alumnos evaluados y 50 % al valor pronosticado proporcional al número de alumnos evaluados (ver Tabla 13).

Tabla 13. Sintaxis para pronosticar. Municipios con un establecimiento y menos de 40 alumnos evaluados

```
IF (NESTA2010 = 1 & NALUM2010 > 0 & NALUM2010 < 40) Logro_Lectura_Estimado=((0.50 *  
(NALUM2010 / 40)) * LOGRO_LECT_mean_2010_Ponderado + (1 - 0.50 * (NALUM2010 / 40)) *  
PRE_1_LOGRO_LEC_2010).  
EXECUTE.
```

Fuente: Digeduca, 2012.

Cuando los municipios tienen dos establecimientos evaluados pero con menos de 40 alumnos evaluados, se obtendrá el valor estimado dando una ponderación peso del 75 % del valor observado proporcional al número de alumnos evaluados y 75 % del valor pronosticado proporcional al número de alumnos evaluados (ver Tabla 14).

Tabla 14. Sintaxis para pronosticar. Municipios con dos establecimientos y menos de 40 alumnos evaluados

```
IF (NESTA2010 = 2 & NALUM2010 > 0 & NALUM2010 < 40) Logro_Lectura_Estimado=((0.75 *  
(NALUM2010 / 40)) * LOGRO_LECT_mean_2010_Ponderado + (1 - 0.75 * (NALUM2010 / 40)) *  
PRE_1_LOGRO_LEC_2010).  
EXECUTE.
```

Fuente: Digeduca, 2012.

En los casos de municipios con dos establecimientos evaluados y con más de cuarenta alumnos evaluados, se dará un peso ponderado de 75 % al valor observado y un 25 % al valor pronosticado por el modelo (ver Tabla 15).

Tabla 15. Sintaxis para pronosticar. Municipios con dos establecimientos y más de 40 alumnos evaluados

```
IF (NESTA2010 = 2 & NALUM2010 >= 40) Logro_Lectura_Estimado=((0.75 *  
LOGRO_LECT_mean_2010_Ponderado) + (0.25 * PRE_1_LOGRO_LEC_2010)).  
EXECUTE.
```

Fuente: Digeduca, 2012.

Mientras tanto en los municipios con suficientes establecimiento y alumnos evaluados, el valor de la estimación indirecta es igual al obtenido en forma directa (valor observado) (ver Tabla 16).

Tabla 16. Sintaxis para pronosticar. Municipios con dos establecimientos y más de 40 alumnos evaluados

```
IF (NESTA2010 >= 3) Logro_Lectura_Estimado=LOGRO_LECT_mean_2010_Ponderado.  
EXECUTE.
```

Fuente: Digeduca, 2012.

Teniendo la sintaxis completa, se aplica a toda la base de datos y finalmente se obtendrán todos los valores estimados, objetivo por el cual se realizó este proceso. Entonces la base de datos tendrá la variable de valores finales a utilizar como resultados por municipio como se presenta en la Figura 11.

Figura 11. Valores municipales estimados

	MUNI2	Municipio	NESTA2010	NALUM2...	LOGRO_LECTURA_2010_mean_Ponderado	Logro_LECTURA_Estimado_2010
1	716	SAN MARCOS LA...	0	0	.	.2194
2	901	QUETZALTENANGO	0	0	.	.6076
3	910	SAN MATEO	0	0	.	.6687
4	2106	MONJAS	1	7	.60915	.5738
5	710	PANAJACHEL	1	8	.53374	.6253
6	2215	PASACO	4	48	.35683	.3568
7	2204	AGUA BLANCA	4	37	.64855	.6486
8	1319	COLOTENANGO	3	113	.37199	.3720
9						

Fuente: Digeduca, 2012.

REFERENCIAS

IBM SPSS Statistics. (2010). *Manual SPSS 19*. SPSS Inc.

Lohr, S. (1999). *Sampling Design and Analysis*. Duxbury Press.

Molina, R. (2012) *Estimaciones municipales*. Encuesta Nacional de Rendimiento Educativo Primaria 2009. Guatemala: Cooperación Alemana al Desarrollo de Guatemala.

Morales, P. (2007). *Regresión simple y múltiple*. Universidad Pontificia Comillas, Madrid España.

Pardo, A. y Ruiz, M. (2010). *Guía para análisis de datos SPSS 10*. España: McGraw-Hill.

ANEXOS

Modelos seleccionados para estimar logros municipales

Tabla 17. Modelos seleccionados para estimar logros en Lectura para primero primaria

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
2006	18	0.14	(Constante)	0.2	0.3		0.7	0.48
			ALUDOCT: Tasa de alumnos por docente	0.0	0.0	-0.1	-1.8	0.07
			ALUINDT: Porcentaje de alumnos indígenas	0.0	0.0	-0.4	-1.8	0.07
			PrevalT: Porcentaje de niños con desnutrición (total) crónica	0.0	0.0	0.2	1.7	0.10
			PRIM3: Porcentaje de personas que completaron 3er grado de primaria	0.0	0.0	0.4	3.0	0.00
			PISO: Porcentaje de viviendas con piso diferente a tierra o arena	0.0	0.0	0.2	1.7	0.09
			JEDAD24: Porcentaje de jefes de hogar con menos de 24 años de edad	0.0	0.0	0.1	1.6	0.10
			JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar con lengua materna español	0.0	0.0	-0.6	-2.3	0.02
			Logro estimado en Lectura para el año 2010	0.1	0.1	0.0	0.6	0.56
2008	14	0.20	(Constante)	0.5	0.2		2.5	0.01
			INSIU: Porcentaje de alumnos inscritos en área urbana	0.0	0.0	0.1	2.2	0.03
			INSFPG1: Porcentaje de alumnos promovidos, grado 1	0.0	0.0	0.1	2.0	0.04
			ALUDOCT: Tasa de alumnos por docente	0.0	0.0	-0.1	-2.0	0.05
			PISO: Porcentaje de viviendas con piso diferente a tierra o arena	0.0	0.0	0.2	2.1	0.04
			INDI: Porcentaje de personas indígenas (auto-denominación).	0.0	0.0	-0.4	-2.8	0.01
			JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar con lengua materna español	0.0	0.0	-0.4	-2.5	0.01
			PPE: Porcentaje de hogares en pobreza extrema	0.0	0.0	-0.4	-3.2	0.00
			PPG: Porcentaje de hogares en pobreza general	0.0	0.0	0.4	3.1	0.00
2009	17	0.23	(Constante)	0.1	0.2		0.5	0.65
			PTOTAL: Número promedio de personas por hogar	-0.1	0.0	-0.2	-2.5	0.01
			JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar con lengua materna español	0.0	0.0	0.6	3.8	0.00
			DOCINDT: Porcentaje de docentes indígenas	0.0	0.0	0.4	2.6	0.01
			INSFPG1: Porcentaje de alumnos promovidos, grado 1	0.0	0.0	0.2	3.7	0.00

Estimaciones municipales

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
2010	16	0.20	PISO: Porcentaje de viviendas con piso diferente a tierra o arena	0.0	0.0	-0.2	-1.8	0.07
			Logro estimado en Lectura para el año 2008	0.1	0.1	0.1	1.4	0.17
			(Constante)	0.5	0.1		3.9	0.00
			INSIRG1: Porcentaje de alumnos inscritos, repitentes, grado 1	0.0	0.0	-0.1	-1.9	0.06
			DOCINDT: Porcentaje de docentes indígenas	0.0	0.0	-0.2	-2.4	0.02
			ALFAB: Porcentaje de personas que saben leer y escribir.	0.0	0.0	-0.3	-1.9	0.06
			PRIM6: Porcentaje de personas que completaron el 6to grado de primaria.	0.0	0.0	0.9	3.5	0.00
			BASI3: Porcentaje de personas que completaron 3er grado de básicos.	0.0	0.0	-0.5	-2.7	0.01
			ELEC: Porcentaje de viviendas con alumbrado eléctrico.	0.0	0.0	0.1	1.8	0.07
Logro estimado en Lectura para el año 2009	0.1	0.1	0.1	1.2	0.22			

Fuente: Digeduca, 2012.

Tabla 18. Modelos seleccionados para estimar logros en Matemáticas para primero primaria

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
2006	18	0.12	(Constante)	0.9	0.2		4.1	0.00
			ALUDOCT: Tasa de alumnos por docente	0.0	0.0	-0.2	-2.7	0.01
			ALUINDT: Porcentaje de alumnos indígenas	0.0	0.0	-0.4	-1.8	0.08
			ALFAB: Porcentaje de personas que saben leer y escribir.	0.0	0.0	-0.5	-1.6	0.11
			PRIM3: Porcentaje de personas que completaron 3er grado de primaria.	0.0	0.0	0.6	2.1	0.04
			ELEC: Porcentaje de viviendas con alumbrado eléctrico.	0.0	0.0	0.1	1.7	0.10
			JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar con lengua materna español	0.0	0.0	-0.6	-2.4	0.02
			Logro estimado en Matemáticas para el año 2008	0.1	0.1	0.1	1.0	0.30
2008	11	0.17	(Constante)	0.6	0.2		3.3	0.00
			INSIU Porcentaje de alumnos inscritos en área urbana	0.0	0.0	0.2	3.3	0.00
			INSIRG1 Porcentaje de alumnos inscritos, repitentes, grado 1	0.0	0.0	0.3	4.3	0.00
			INSFNPG1 Porcentaje de alumnos no promovidos, grado 1	0.0	0.0	-0.2	-3.1	0.00
			PrevalT Porcentaje de niños con desnutrición (total) crónica	0.0	0.0	0.2	2.0	0.05
			ALFAB Porcentaje de personas que saben leer y escribir.	0.0	0.0	-0.3	-2.0	0.04
			PRIM6 Porcentaje de personas que completaron el 6to grado de primaria.	0.0	0.0	0.8	2.7	0.01
			BASI3 Porcentaje de personas que completaron 3er grado de básicos.	0.0	0.0	-0.4	-1.9	0.06
			INDI Porcentaje de personas indígenas (auto-denominación).	0.0	0.0	-0.6	-3.6	0.00
			JESPAN Porcentaje de jefes de hogar con lengua materna español	0.0	0.0	-0.5	-2.8	0.01
			PPE Porcentaje de hogares en pobreza extrema	0.0	0.0	-0.4	-3.1	0.00
PPG Porcentaje de hogares en pobreza general	0.0	0.0	0.5	2.9	0.00			
2009	15	0.22	(Constante)	0.0	0.2		0.0	0.98
			PPE Porcentaje de hogares en pobreza extrema	0.0	0.0	0.2	2.5	0.01
			P7ASIS Porcentaje de personas 7+ que asisten a la escuela	0.0	0.0	-0.1	-1.7	0.10
			JESPAN Porcentaje de jefes de hogar con lengua materna español	0.0	0.0	0.7	4.0	0.00
			PrevalT Porcentaje de niños con desnutrición (total) crónica	0.0	0.0	-0.2	-2.1	0.03
			DOCINDT Porcentaje de docentes indígenas	0.0	0.0	0.5	3.2	0.00
			ALUDOCT Tasa de alumnos por docente	0.0	0.0	-0.1	-1.5	0.13
INSFPG1 Porcentaje de alumnos promovidos, grado 1	0.0	0.0	0.2	3.3	0.00			

Estimaciones municipales

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
2010	15	0.21	Logro estimado en Matemáticas para el año 2008	0.1	0.1	0.1	1.5	0.15
			(Constante)	0.4	0.2		2.4	0.02
			INSIRG1 Porcentaje de alumnos inscritos, repitentes, grado 1	0.0	0.0	-0.1	-2.2	0.03
			PrevalT Porcentaje de niños con desnutrición (total) crónica	0.0	0.0	-0.3	-2.9	0.00
			PRIM3 Porcentaje de personas que completaron 3er grado de primaria.	0.0	0.0	-0.6	-2.5	0.01
			PRIM6 Porcentaje de personas que completaron el 6to grado de primaria.	0.0	0.0	1.2	3.3	0.00
			BASI3 Porcentaje de personas que completaron 3er grado de básicos.	0.0	0.0	-0.6	-2.7	0.01
			ELEC Porcentaje de viviendas con alumbrado eléctrico.	0.0	0.0	0.2	3.5	0.00
			PPG Porcentaje de hogares en pobreza general	0.0	0.0	0.2	2.0	0.05
Logro estimado en Matemáticas para el año 2009	0.1	0.1	0.0	0.9	0.39			

Fuente: Digeduca, 2012.

Tabla 19. Modelos seleccionados para estimar logros en Lectura para tercero primaria

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
2006	18	0.32	(Constante)	0.3	0.1		2.2	0.03
			DOCINDT: Porcentaje de docentes indígenas	0.0	0.0	0.5	2.8	0.01
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.3	4.6	0.00
			JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar lengua materna español	0.0	0.0	0.7	4.1	0.00
			P7ASIS: Porcentaje de personas 7+ que asisten a las escuela	0.0	0.0	-0.2	-3.3	0.00
2007	16	0.54	(Constante)	0.6	0.2		3.7	0.00
			INSIU: Porcentaje de alumnos inscritos en área urbana	0.0	0.0	0.2	3.6	0.00
			ALUDOCT: Tasa de alumnos por docente	0.0	0.0	-0.1	-3.1	0.00
			ALUINDT: Porcentaje de alumnos indígenas	0.0	0.0	0.5	3.0	0.00
			INDI: Porcentaje de personas indígenas (auto-denominación)	0.0	0.0	-0.3	-2.2	0.03
			JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar lengua materna español	0.0	0.0	0.6	3.1	0.00
			PPG: Porcentaje de hogares en pobreza general	0.0	0.0	-0.3	-3.5	0.00
2008	16	0.51	(Constante)	0.2	0.1		2.4	0.02
			INSIU: Porcentaje de alumnos inscritos en área urbana	0.0	0.0	0.1	2.8	0.00
			INSIRG3: Porcentaje de alumnos inscritos repitentes grado 3	0.0	0.0	0.1	2.8	0.01
			ALUINDT: Porcentaje de alumnos indígenas	0.0	0.0	-0.3	-5.7	0.00
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.4	4.8	0.00
			PPG: Porcentaje de hogares en pobreza general	0.0	0.0	0.3	2.6	0.01
			PPE: Porcentaje de hogares en pobreza extrema	0.0	0.0	-0.4	-4.9	0.00
2009	16	0.58	(Constante)	0.2	0.2		.7	0.49
			INSFPG3: Porcentaje de alumnos promovidos grado3	0.0	0.0	0.1	2.1	0.04
			PRIM3: Porcentaje de personas completaron grado3	0.0	0.0	0.2	3.2	0.00
			ELEC: Porcentaje de viviendas con alumbrado eléctrico	0.0	0.0	0.1	2.7	0.01
			INDI: Porcentaje de personas indígenas (auto-denominación)	0.0	0.0	-0.4	-7.1	0.00
			JMUJER: Porcentaje de jefes de hogar mujeres	0.0	0.0	-0.1	-2.4	0.02
			P7ASIS: Porcentaje de personas 7+ que asisten a las escuela	0.0	0.0	-0.1	-2.5	0.01
			Logro estimado en Lectura para el año 2008	0.2	0.1	0.2	3.5	0.00
2010	18	0.63	(Constante)	0.4	0.1		5.5	0.00
			ALUINDT: Porcentaje de alumnos indígenas	0.0	0.0	-0.3	-3.2	0.00

Estimaciones municipales

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
			PrevalT: Porcentaje de niños con desnutrición total crónica	0.0	0.0	-0.3	-4.7	0.00
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.2	3.3	0.00
			INDI: Porcentaje de personas indígenas (auto-denominación)	0.0	0.0	0.3	2.7	0.01
			Logro estimado en Lectura para el año 2008	0.2	0.1	0.2	3.7	0.00
			Logro estimado en Lectura para el año 2009	0.2	0.1	0.2	3.0	0.00

Fuente: Digeduca, 2012.

Tabla 20. Modelos seleccionados para estimar logros en Matemáticas para tercero primaria

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
2006	19	0.15	(Constante)	0.8	0.1		5.9	0.00
			INSFNPG3: Porcentaje de alumnos no promovidos grado3	0.0	0.0	-0.2	-2.5	0.01
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.2	2.9	0.00
			P7ASIS: Porcentaje de personas 7+ que asisten a las escuela	0.0	0.0	-0.2	-2.8	0.01
2007	20	0.20	(Constante)	0.6	0.0		23.5	0.00
			INDI: Porcentaje de personas indígenas (auto-denominación)	0.0	0.0	-0.2	-2.8	0.00
			PPE: Porcentaje de hogares en pobreza extrema	0.0	0.0	-0.3	-4.3	0.00
2008	16	0.44	(Constante)	0.4	0.1		4.5	0.00
			INSIU: Porcentaje de alumnos inscritos en área urbana	0.0	0.0	0.1	2.2	0.03
			ALUINDT: Porcentaje de alumnos indígenas	0.0	0.0	-0.2	-2.7	0.01
			PrevalT: Porcentaje de niños con desnutrición total crónica	0.0	0.0	-0.1	-1.8	0.07
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.3	3.8	0.00
			PPG: Porcentaje de hogares en pobreza general	0.0	0.0	0.3	2.8	0.01
			PPE: Porcentaje de hogares en pobreza extrema	0.0	0.0	-0.4	-4.2	0.00
2009	13	0.47	(Constante)	0.6	0.4		1.8	0.08
			INSIRG3: Porcentaje de alumnos inscritos repitentes grado 3	0.0	0.0	0.2	2.6	0.01
			INSFPG3: Porcentaje de alumnos promovidos grado3	0.0	0.0	0.2	2.4	0.02
			JMUJER: Porcentaje de jefes de hogar mujeres	0.0	0.0	-0.1	-1.9	0.07
			JEDAD24: Porcentaje de jefes de hogar menores 24 años	0.0	0.0	-0.1	-3.0	0.00
			JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar lengua materna español	0.0	0.0	0.2	2.9	0.00
			P7ASIS: Porcentaje de personas 7+ que asisten a las escuela	0.0	0.0	-0.1	-2.2	0.03
			PTOTAL: Número promedio de personas por hogar	-0.1	0.0	-0.3	-3.3	0.00
			PPG: Porcentaje de hogares en pobreza general	0.0	0.0	-0.4	-3.6	0.00
			PPE: Porcentaje de hogares en pobreza extrema	0.0	0.0	0.2	2.1	0.04
			Logro estimado en Matemáticas para el año 2008	0.1	0.1	0.1	2.0	0.05
2010	18	0.46	(Constante)	0.3	0.1		2.4	0.02
			INSIU: Porcentaje de alumnos inscritos en área urbana	0.0	0.0	0.1	2.5	0.01
			INSIRG3: Porcentaje de alumnos inscritos repitentes grado 3	0.0	0.0	0.1	1.7	0.09

Estimaciones municipales

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
			PrevalT: Porcentaje de niños con desnutrición total crónica	0.0	0.0	-0.2	-2.8	0.01
			PRIM3: Porcentaje de personas completaron grado3	0.0	0.0	-0.3	-1.7	0.08
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.3	1.8	0.07
			ELEC: Porcentaje de viviendas con alumbrado eléctrico	0.0	0.0	0.2	2.7	0.01
			JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar lengua materna español	0.0	0.0	0.2	2.7	0.01
			Logro estimado en Matemáticas para el año 2008	0.2	0.1	0.2	2.9	0.00
			Logro estimado en Matemáticas para el año 2009	0.1	0.1	0.1	1.3	0.21

Fuente: Digeduca, 2012.

Tabla 21. Modelos seleccionados para estimar logros en Lectura para sexto primaria

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
2006	23	0.38	(Constante)	0.2	0.1		2.1	0.04
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.3	3.2	0.00
			P7ASIS: Porcentaje de personas 7+ que asisten a las escuela	0.0	0.0	-0.1	-2.1	0.04
			Logro estimado en Lectura para el año 2009	0.4	0.1	0.4	4.4	0.00
2007	20	0.25	(Constante)	-0.5	0.6		-0.8	0.40
			INSIU: Porcentaje de alumnos inscritos en área urbana	0.0	0.0	0.2	3.0	0.00
			INSFPG6: Porcentaje de alumnos promovidos grado6	0.0	0.0	0.1	2.0	0.05
			BAS13: Porcentaje de personas completaron 3 básico	0.0	0.0	0.3	3.4	0.00
			PTOTAL: Número promedio de personas por hogar	-0.1	0.0	-0.2	-3.4	0.00
Logro estimado en Lectura para el año 2010	0.2	0.1	0.1	1.8	0.07			
2008	16	0.46	(Constante)	0.3	0.1		2.4	0.02
			ALUDOCT: Tasa de alumnos por docente	0.0	0.0	0.1	2.0	0.05
			PrevalT: Porcentaje de niños con desnutrición total crónica	0.0	0.0	-0.3	-4.2	0.00
			BAS13: Porcentaje de personas completaron 3 básico	0.0	0.0	0.5	6.5	0.00
			P7ASIS: Porcentaje de personas 7+ que asisten a las escuela	0.0	0.0	-0.1	-2.1	0.04
			PPG: Porcentaje de hogares en pobreza general	0.0	0.0	0.4	3.0	0.00
PPE: Porcentaje de hogares en pobreza extrema	0.0	0.0	-0.4	-4.4	0.00			
2009	1	0.55	(Constante)	0.0	0.1		0.1	0.92
			DOCINDT: Porcentaje de docentes indígenas	0.0	0.0	0.3	2.7	0.01
			BAS13: Porcentaje de personas completaron 3 básico	0.0	0.0	0.3	3.1	0.00
			INDI: Porcentaje de personas indígenas (auto-denominación)	0.0	0.0	0.3	2.9	0.00
			JMUJER: Porcentaje de jefes de hogar mujeres	0.0	0.0	0.1	2.0	0.05
			JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar lengua materna español	0.0	0.0	0.9	5.6	0.00
			P7ASIS: Porcentaje de personas 7+ que asisten a las escuela	0.0	0.0	-0.1	-2.6	0.01
			PPG: Porcentaje de hogares en pobreza general	0.0	0.0	-0.2	-2.3	0.02
Logro estimado en Lectura para el año 2008	0.1	0.1	0.1	1.4	0.16			
2010	18	0.45	(Constante)	0.2	0.0		5.2	0.00
			INSIU: Porcentaje de alumnos inscritos en área urbana	0.0	0.0	0.1	2.2	0.03
			DOCINDT: Porcentaje de docentes indígenas	0.0	0.0	-0.2	-4.2	0.00

Estimaciones municipales

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
			BASI3: Porcentaje de personas completaron 3 básico	0.0	0.0	0.1	2.2	0.03
			PPE: Porcentaje de hogares en pobreza extrema	0.0	0.0	-0.1	-2.3	0.02
			Logro estimado en Lectura para el año 2008	0.2	0.1	0.1	2.4	0.02
			Logro estimado en Lectura para el año 2009	0.1	0.1	0.1	1.7	0.09

Fuente: Digeduca, 2012.

Tabla 22. Modelos seleccionados para estimar logros en Matemáticas para sexto primaria

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
2006	20	0.30	(Constante)	0.1	0.1		1.0	0.30
			DOCINDT: Porcentaje de docentes indígenas	0.0	0.0	0.2	2.6	0.01
			ALFAB: Porcentaje de personas saben leer y escribir	0.0	0.0	1.2	3.1	0.00
			PRIM3: Porcentaje de personas completaron grado3	0.0	0.0	-1.6	-2.6	0.01
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.9	3.2	0.00
			P7ASIS: Porcentaje de personas 7+ que asisten a las escuela	0.0	0.0	-0.3	-4.2	0.00
			Logro estimado en Matemáticas para el año 2008	0.3	0.1	0.2	3.0	0.00
2007	15	0.49	(Constante)	0.3	0.2		1.6	0.11
			INSIRG6	0.0	0.0	0.1	1.7	0.10
			ALFAB: Porcentaje de personas saben leer y escribir	0.0	0.0	1.2	2.5	0.01
			PRIM3: Porcentaje de personas completaron grado3	0.0	0.0	-1.8	-2.6	0.01
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.9	2.8	0.01
			INDI: Porcentaje de personas indígenas (auto-denominación)	0.0	0.0	0.4	2.2	0.03
			JEDAD24: Porcentaje de jefes de hogar menores 24 años	0.0	0.0	-0.1	-2.1	0.03
			JESPAN: Porcentaje de jefes de hogar lengua materna español	0.0	0.0	0.3	1.7	0.09
			P7ASIS: Porcentaje de personas 7+ que asisten a las escuela	0.0	0.0	-0.2	-3.1	0.00
			Logro estimado en Matemáticas para el año 2009	0.3	0.1	0.2	2.4	0.02
Logro estimado en Matemáticas para el año 2010	0.2	0.1	0.1	2.0	0.04			
2008	12	0.35	(Constante)	0.0	0.1		-0.1	0.95
			INSIRG6: Porcentaje de alumnos inscritos repitentes grado 6	0.0	0.0	0.1	2.0	0.04
			ALUDOCT: Tasa de alumnos por docente	0.0	0.0	0.1	2.1	0.04
			ALUINDT: Porcentaje de alumnos indígenas	0.0	0.0	0.8	3.9	0.00
			DOCINDT: Porcentaje de docentes indígenas	0.0	0.0	-0.5	-2.7	0.01
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.5	5.3	0.00
			PISO: Porcentaje de viviendas con piso diferente a tierra o arena	0.0	0.0	0.3	2.9	0.00
			ELEC: Porcentaje de viviendas con alumbrado eléctrico	0.0	0.0	-0.1	-1.8	0.07
			INDI: Porcentaje de personas indígenas (auto-denominación)	0.0	0.0	-0.4	-3.4	0.00
			PPG: Porcentaje de hogares en pobreza general	0.0	0.0	0.6	4.2	0.00
PPE: Porcentaje de hogares en pobreza extrema	0.0	0.0	-0.4	-3.1	0.00			

Estimaciones municipales

Año de evaluación	Modelo seleccionado	R Cuadrado	Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
				B	Error típ.	Beta		
2009	21	0.22	(Constante)	0.4	0.1		6.5	0.00
			PRIM3: Porcentaje de personas completaron grado3	0.0	0.0	-0.3	-1.7	0.09
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.8	4.1	0.00
2010	15	0.28	(Constante)	1.7	0.6		3.0	0.00
			INSFPG6: Porcentaje de alumnos promovidos grado6	0.0	0.0	-0.1	-1.8	0.08
			ALUINDT: Porcentaje de alumnos indígenas	0.0	0.0	0.5	2.8	0.01
			DOCINDT: Porcentaje de docentes indígenas	0.0	0.0	-0.6	-3.2	0.00
			ALFAB: Porcentaje de personas saben leer y escribir	0.0	0.0	0.6	1.9	0.06
			PRIM3: Porcentaje de personas completaron grado3	0.0	0.0	-0.9	-1.8	0.07
			PRIM6: Porcentaje de personas completaron grado6	0.0	0.0	0.5	2.1	0.04
			JEDAD24: Porcentaje de jefes de hogar menores 24 años	0.0	0.0	-0.1	-2.2	0.03
			PTOTAL: Número promedio de personas por hogar	-0.1	0.0	-0.3	-3.3	0.00
Logro estimado en Matemáticas para el año 2008	0.2	0.1	0.1	2.3	0.02			

Fuente: Dgeduca, 2012.

Serie de Cuadernillos Técnicos



Estimaciones municipales del Logro

