

Análisis del movimiento de Categorías de Desempeño Febrero, 2018

1. Datos utilizados

En este informe se consideran todos los establecimientos de la Macrozona, que comprende las regiones del Maule, Ñuble, Biobío y Araucanía. En total, son 4.876 establecimientos sobre los que se cuenta con información en las siguientes variables:

- Rbd.
- Dependencia.
- Ruralidad.
- Región.
- Deprov.
- Sube de Categoría de Desempeño¹.
- Visitado por la A.C.E².
- I.V.E. 2017.

Una vez obtenida la matriz de datos, se eliminaron las observaciones en las que no se contaba con información respecto de la Categoría de Desempeño. De esta forma, el número de escuelas bajó en 70% a 1462. La información de la muestra con la que se trabajará en las siguientes secciones se encuentra en la siguiente tabla (Tabla1):

Tabla 1: Descripción de la muestra

Variable	N	Media	D.E.	Min	Max
I.V.E.	1.418	0,824	0,151	0,162	1,000
Sube	1.462	0,202	0,401		
Visita	1.462	0,062	0,242		
Rural	1.462	0,322			
Dependencia					
Municipal	811	0,554			
Particular subvencionado	607	0,415			

¹ La variable "Sube de categoría de Desempeño" es un índice que se construye de la siguiente forma.

sube = 1 Si el establecimiento sube de Categoría de Desempeño en el período 2015-2017.

o En cualquier otro caso.

² La variable "visitado por la Agencia de Calidad de la Educación" toma el valor de 1, si el establecimiento tuvo una visita integral entre 2015 y 2017; y el valor de 0 en caso de no haber tenido una visita integral.

Particular pagado	44	0,030
Región		
Maule	389	0,322
Biobío	664	0,454
Araucanía	409	0,279
Deprov		
Arauco	74	0,050
Biobío	131	0,089
Cauquenes	23	0,015
Cautín norte	186	0,127
Cautín sur	139	0,095
Concepción	274	0,187
Curicó	103	0,070
Linares	125	0,085
Malleco	84	0,057
Ñuble	185	0,126
Talca	138	0,094

Los datos indican que de la muestra, el 20% de los establecimientos subió de categoría en el período 2015-2017. En tanto, el 6% de las escuelas de la muestra fue visitada por la Agencia en el mismo período. En relación al resto de las variables, predominan las escuelas urbanas, municipales y de la región del Biobío.

2. Visitas de la Agencia de Calidad y mejoramiento de la Categoría de Desempeño

Es importante mencionar que no se cuenta con datos suficientes para establecer una relación de causalidad (i.e. las visitas de la Agencia son la causa del aumento de Categoría de Desempeño), sin embargo, sí se puede explorar por asociación entre la variable aumento de categoría y visitas de la Agencia. La tabla 2 presenta dicha asociación.

Tabla 2: Escuelas visitadas por la A.C.E. y aumento de categoría.

	Con visita	Sin visita	Total
Sube de categoría	39 (2,66 %)	256 (17,51 %)	295 (20,17 %)
No sube de categoría	52 (3,55 %)	1115 (76,26 %)	1167 (79,81 %)
Total	91 (6,21 %)	1371 (93,77 %)	1462 (≈ 100 %)

Dado que hay celdas que tienen menos de 5% de los casos totales, la prueba de asociación de χ^2 no resulta apropiada. Por tanto, se utilizó un test de Fisher. Los resultados (*odds-ratio*= 3,2631; $p < 0,001$) indican que existe una asociación entre ambas variables.

Para explorar esta relación, se propone un modelo que permita mayor flexibilidad para incluir otras variables de control. Por tanto, se utilizará un modelo de regresión que modele la variable dependiente y de esta forma

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i}$$

Donde x es una variable binaria que indica si la escuela fue visitada por la Agencia de Calidad o no.

Considerando que la variable y es binaria; se deben tener ciertas consideraciones: por una parte, se trabajará con la razón entre la probabilidad de subir de categoría ($y = 1$) y la probabilidad de no subir.

$$\frac{\Pr(y = 1)}{1 - \Pr(y = 1)} = \text{odds.}$$

Por otra parte, el modelo (1) presenta algunos problemas de predicción al ser posible obtener valores mayores que 1 y menores que 0. Por tanto, se utiliza la siguiente forma funcional:

$$\ln \frac{\Pr(y = 1)}{1 - \Pr(y = 1)} = \beta_0 + \beta_1 x_1, \quad (2)$$

que se puede reescribir como:

$$\frac{\Pr(y = 1)}{1 - \Pr(y = 1)} = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1). \quad (3)$$

Los resultados, en la tabla 3 indican que aquellos establecimientos que fueron visitados por la A.C.E. presentan una mayor probabilidad de subir de categoría que aquellos que no fueron visitados. Nuevamente, esto no quiere decir que exista una relación de causalidad en la que el movimiento de categoría se deba a las visitas de la agencia.

Tabla 3: Modelo de regresión bivariada

<i>Variable dependiente:</i>	
sube	
Recibe visita	1,184*** (0,223)
Constante	-1,471*** (0,069)
Observaciones	1.462
Log Likelihood	-722,198
Akaike Inf. Crit.	1.448,396

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Para precisar más aún la relación entre estas variables, se puede agregar un control, que corresponde a una tercera variable que permite verificar si una vez introducida en el modelo, se mantienen los resultados.

En este caso, se agrega la variable I.V.E. y los resultados se reportan en la tabla 4.

Los resultados indican que a pesar de controlar por I.V.E., se mantiene la asociación de las visitas de la Agencia, sobre la probabilidad de aumentar de categoría. Para ilustrar mejor esta relación, se puede graficar:

Tabla 4: Modelo de regresión, controlando por I.V.E.

<i>Variable dependiente:</i>	
sube	
Recibe visita	1,037*** (0,227)
I.V.E.	1,417*** (0,511)
Constante	-2,628*** (0,434)
Observaciones	1.418
Log Likelihood	-701,543
Akaike Inf. Crit.	1.409,087

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

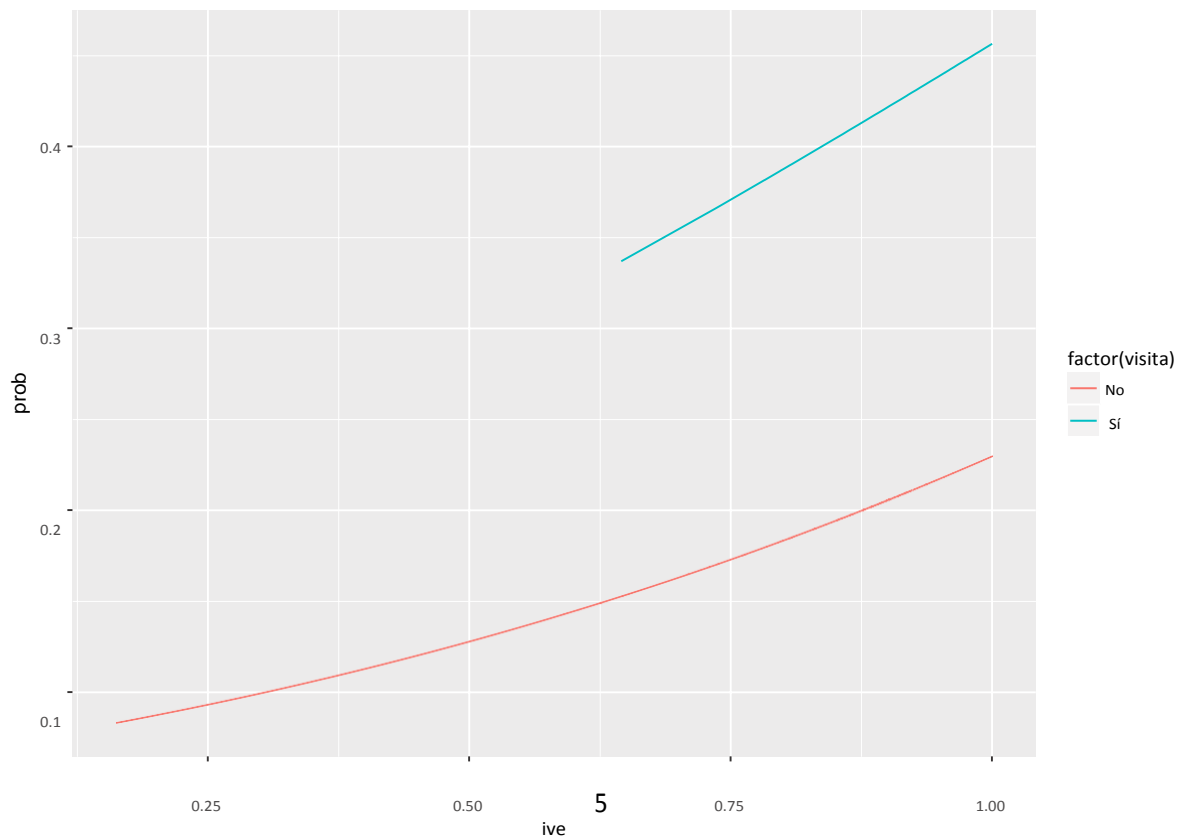


Figura 1: Probabilidad de subir de categoría en relación al I.V.E. y visitas de la Agencia.

El primer resultado que se observa en el gráfico es que las escuelas visitadas por la Agencia tienen una mayor probabilidad de subir de categoría que aquellas que no fueron visitadas (línea roja). Además, el aumento del I.V.E. se asocia con una probabilidad mayor de subir de categoría.

Se probó además un tercer modelo, en el que se incluyó la interacción de las variables “visita de la Agencia”. En este modelo, el término de interacción y la variable de visita de la Agencia dejaron de ser significativos, como se en la columna 3 de la tabla 5, que resume todos los modelos anteriores, para poder compararlos.

Tabla 5: Resumen de modelos de regresión *logit*

	<i>Variable dependiente:</i>		
	sube		
	(1)	(2)	(3)
Recibe visita	1,184*** (0,223)	1,037*** (0,227)	1,407 (2,842)
I.V.E.		1,417*** (0,511)	1,428*** (0,519)
Interacción Visita × I.V.E.			-0,404 (3,085)
Constante	-1,471*** (0,069)	-2,628*** (0,434)	-2,638*** (0,440)
Observaciones	1.462	1.418	1.418
Log Likelihood	-722,198	-701,543	-701,535
Akaike Inf. Crit.	1.448,396	1.409,087	1.411,070

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Estos resultados indican que si bien existe un efecto de las visitas de la Agencia y del I.V.E. sobre el *odds-ratio* de la probabilidad de subir de categoría, el efecto del I.V.E. se mantiene entre aquellas escuelas visitadas por la Agencia y aquellas que no han sido visitadas. No ocurre lo mismo con el efecto de las visitas, que no se mantiene entre distintos niveles de I.V.E. La conclusión, entonces, es que existen efectos individuales de ambas variables, pero el efecto del I.V.E. es el más robusto, ya que se mantiene al controlar por las escuelas visitadas.

3. Efectos fijos y aleatorios

Debido a que los movimientos de categorías se dan en escuelas que tienen una estructura anidada (i.e. se encuentran dentro de comunas, que está Deprov y que a su vez se encuentran en regiones), resulta adecuado estimar un modelo que permita dar cuenta de la variación de los *odds-ratio* considerando un componente fijo y otro aleatorio, que varía en función del estrato en que se encuentre el establecimiento. Otra forma de plantear esto, es un modelo que además de profundizar en el movimiento de categoría (como en la Tabla 5), pueda separar los datos por estratos.

Si se considera un modelo de regresión con dos variables, se expresa de la siguiente forma:

$$\Pr(Y_{ij} = 1) = \frac{1}{1 + \exp -(\beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 Z + \varphi)_{ij}} \quad (4)$$

Donde Y es la variable que indica si el establecimiento i del estrato j subió de categoría; X es la variable que indica si el establecimiento fue visitado por la Agencia; y Z el I.V.E. El modelo (4) es un modelo de efectos fijos, ya que se mantienen los mismos coeficientes para todos los estratos j. Si se quieren explorar modelos con coeficientes fijos para todos los estratos y coeficientes aleatorios que varíen de estrato en estrato, se puede comenzar con un modelo nulo, que solo considera la constante.

$$\Pr(Y_{ij} = 1) = \frac{1}{1 + \exp -(\gamma_{00} + u_{0j} + \varphi)_{ij}} \quad (5)$$

En este modelo, β_0 se descompone en una parte fija γ_{00} y una aleatoria u_{0j} , que varía entre cada estrato j. Luego, se aplica el mismo principio a las variables X y Z y se obtiene el siguiente modelo:

$$\Pr(Y_{ij} = 1) = \frac{1}{1 + \exp -(\gamma_{00} + \gamma_{10} X + \gamma_{20} Z + u_{0j} + u_{1j} X + u_{2j} Z + \varphi)_{ij}} \quad (6)$$

Los datos con los que se cuenta, permiten estimar el modelo (6) para distintos estratos: a nivel regional, por Deprov y comunal.

3.1. Estratificación regional

Al considerar cada estrato j como una región, se obtienen los siguientes resultados:

Como se observa, al tratar las regiones como estrato, las varianzas de los coeficientes u son muy bajas como para que sean consideradas. Esto implica que el efecto de las variables involucradas que es exclusivo de cada región es muy similar entre las tres, algo que se puede observar en el Gráfico 3.1. Si bien existen diferencias en las probabilidades estimadas de subir de categoría para las tres regiones, dichas diferencias son triviales.

Tabla 6: Modelo con efectos fijos y aleatorios, por región

	<i>Variable dependiente:</i>	
	sube	
	(1)	(2)
Recibe visita		1,038*** (0,242)
I.V.E.		1,486** (0,615)
Constante Fija	-1,375*** (0,065)	-2,694*** (0,538)
Observations	1.462	1.418
Log Likelihood	-735,178	-701,459
Akaike Inf. Crit.	1.474,357	1.420,918
Bayesian Inf. Crit.	1.484,932	1.468,231
Num. Grupos: Región	3	3
Varianza de la constante	0	0,2
Varianza Visita (aleatorio)		0,02
varianza I.V.E. (aleatorio)		0,23

Nota: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

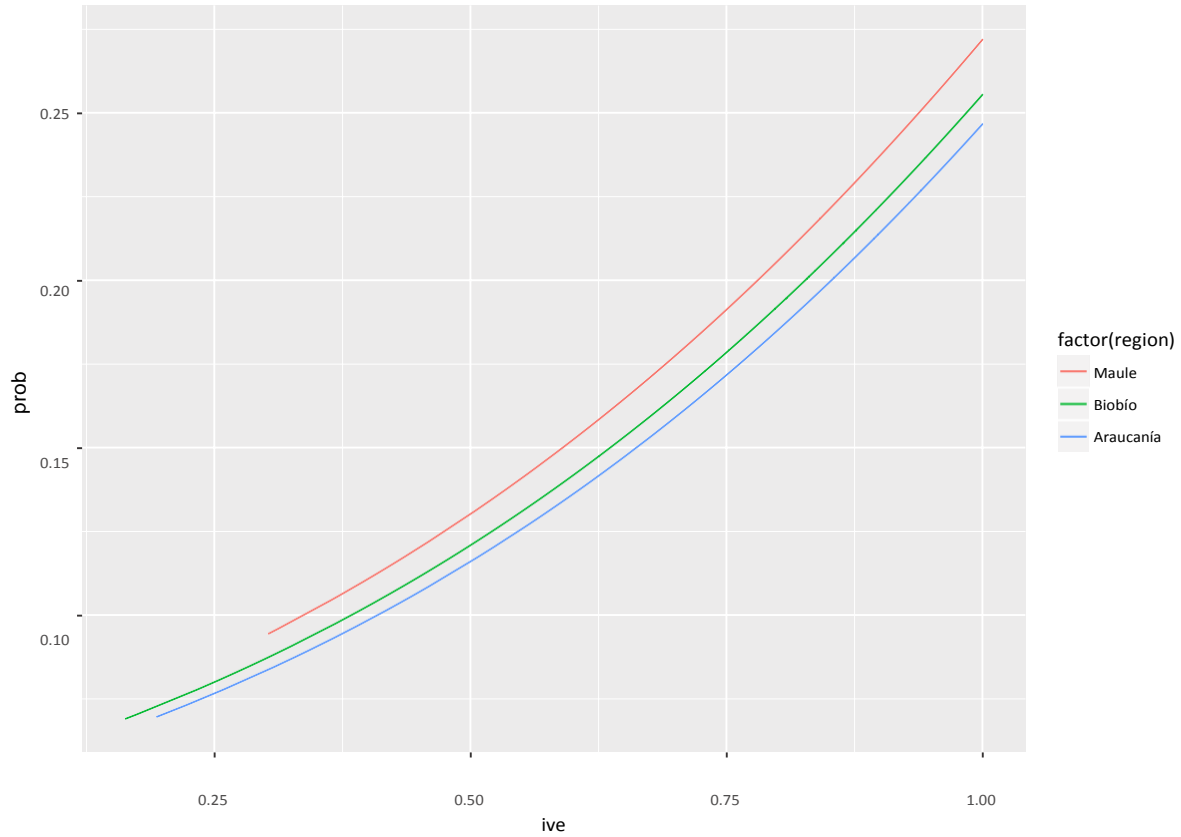


Figura 2: Diferencias regionales

3.2. Estratificación por Deprov

En este caso, se consideran los 11 Deprov de la muestra como los estratos j . Como se observa en el gráfico 3.2; en este caso sí existen diferencias aparentemente más pronunciadas entre los distintos estratos, por lo que las varianzas de los coeficientes aleatorios deberán ser más alejadas de cero.

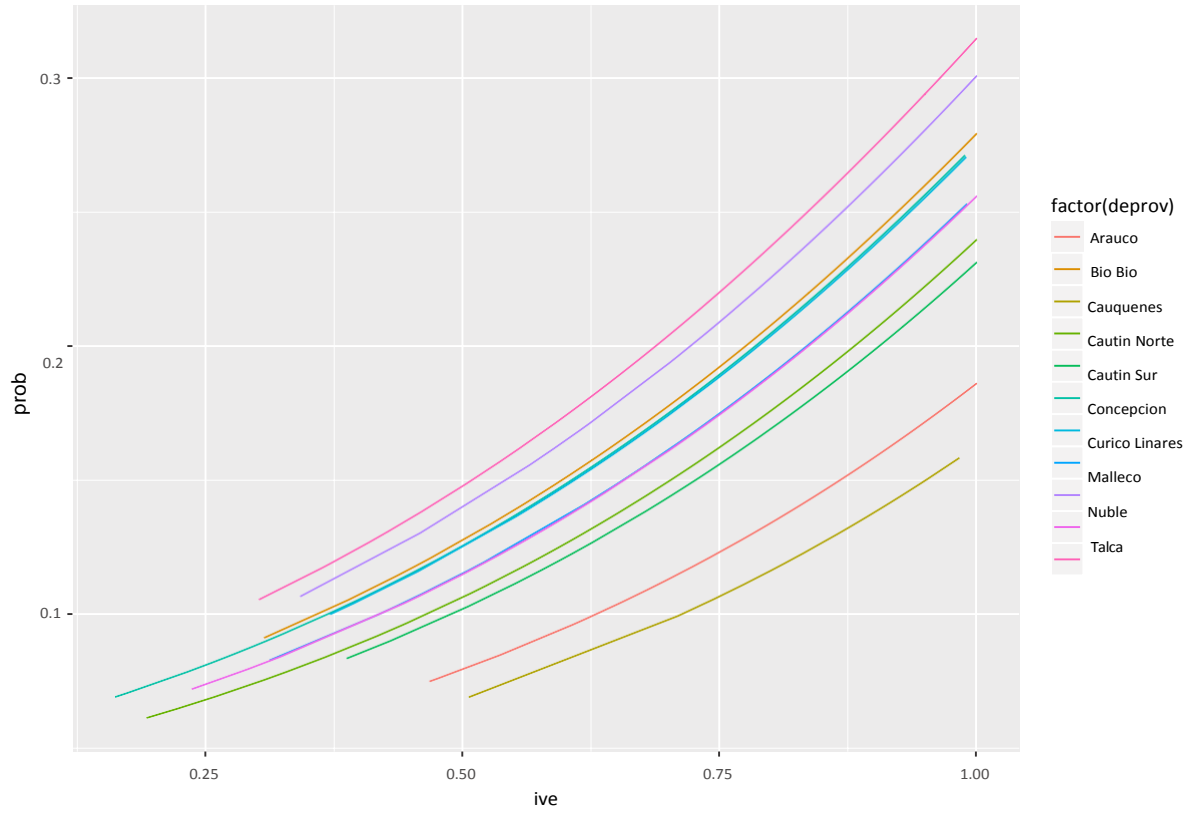


Figura 3: Diferencias por deprov El

detalle se encuentra en la tabla 7:

Tabla 7: Modelo con efectos fijos y aleatorios, por deprov

	<i>Variable dependiente:</i>	
	sube	
	(1)	(2)
Recibe visita		1,139*** (0,312)
I.V.E.		1,611*** (0,619)
Constante (fija)	-1,375*** (0,065)	-2,811*** (0,542)
Observaciones	1.462	1.418
Log Likelihood	-735,178	-700,845
Akaike Inf. Crit.	1.474,357	1.419,690
Bayesian Inf. Crit.	1.484,932	1.467,003
Num. grupos: deprov	11	11
Varianza de u_{0j}	0	0,21
Varianza de u_{1j}		0,18
Varianza de u_{2j}		0,21

Nota: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

A pesar de lo observado en el gráfico, las varianzas para los coeficientes aleatorios son muy similares a aquellas de los estratos regionales, por lo que tampoco se puede considerar un efecto importante que se atribuya a diferencias entre deprov, respecto a la probabilidad de subir de categoría de desempeño.

3.3. Estratificación por comuna

En este caso se trabaja con 115 comunas, por lo que un gráfico donde se comparen las curvas estimadas para cada una sería demasiado confuso, dada la cantidad de curvas involucradas. Por tanto, solo se presentará la tabla con el resumen de los modelos y las varianzas de los coeficientes aleatorios.

En este caso, se puede hablar de un efecto de las variables "Visitas de la Agencia + IVE. sobre la probabilidad de subir de categoría de desempeño, que tiene un componente fijo y además un componente que varía por cada comuna. Por tanto, la principal conclusión es que cada comuna debe propiciar las condiciones para que sus escuelas suban de categoría de desempeño, pero además, se debe explorar por características

comunales que permitan extender este modelo y entregar mayor información respecto a cuáles son las variables que afectan directamente y en conjunto con las visitas de la Agencia.

Tabla 8: Modelo con efectos fijos y aleatorios, por comuna

	<i>Variable dependiente:</i>	
	sube	
	(1)	(2)
Recibe visita		1,256*** (0,348)
I.V.E.		2,048** (0,759)
Constante (fija)	-1,375*** (0,065)	-3,211*** (0,676)
Observaciones	1.462	1.418
Log Likelihood	-735,178	-697,396
Akaike Inf. Crit.	1.474,357	1.412,793
Bayesian Inf. Crit.	1.484,932	1.460,106
Num. grupos: comuna	115	115
Varianza de u_{0j}	0	1,57
Varianza de u_{1j}		1,44
Varianza de u_{2j}		1,47
<i>Nota:</i>	* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$	