

# REDES SOCIALES Y EFECTO DE LOS PARES COMO PREDICTORES DEL RENDIMIENTO ESCOLAR EN ALUMNOS DE CUARTO AÑO BÁSICO DE LA COMUNA DE CONCEPCIÓN.

## SOCIAL NETWORKS AND PEER EFFECTS AS PREDICTOR VARIABLES OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENT OF 4<sup>TH</sup> YEAR STUDENTS IN CONCEPCIÓN, CHILE.

Valentín Vergara<sup>1</sup>  
Investigador Independiente  
Rengo 1136, casa A, Concepción.  
valentinvergara@gmail.com

Recibido: 24/09/2009 Aceptado: 30/10/2009

### RESUMEN.

Esta investigación parte desde la problemática existente en investigación educacional y sus cercanías teóricas con elementos de la teoría de redes sociales. A partir de los conceptos de efecto pares y de cohesión de la red se intenta buscar un modelo que explique de manera óptima el rendimiento en alumnos de cuarto año básico en la prueba SIMCE de matemática en la comuna de Concepción. Se trabajó con una muestra no probabilística e intencionada compuesta de 435 alumnos pertenecientes a 12 cursos de siete escuelas, donde se aplicó un instrumento para medir la cohesión de las redes sociales y luego se comparó con datos obtenidos a partir de la base de datos SIMCE para el año 2006. Los resultados indican que el modelo óptimo explica un 63,04% de la variación de puntajes de la prueba de matemática. Las variables que componen este modelo son efecto fijo de la escuela; efecto pares; cohesión de la red; y educación de las madres. Como conclusión, se demuestra la consistencia de los resultados con lo que sugiere la teoría, además de dejar abiertas preguntas sobre el efecto de las escuelas que pueden ser abordadas en investigaciones futuras.

**Palabras Clave:** Efecto Pares, Efecto escuela, Redes Sociales, Rendimiento escolar, modelo explicativo.

### ABSTRACT.

The research question for this paper is mostly related with the state of the art in educational research and its similarities with some elements in social networks analysis. Starting with the concepts of peer effects and cohesion in social networks we search for the best model that explains most of the variance in educational achievement in students in fourth year of primary school in Concepción, measured through the SIMCE math test for 2006. The sample was intentional and non-probabilistic, using 435 students nested in 12 different classrooms of 7 schools. In this sample we applied an instrument used to describe the social networks formed in each classroom, which was then analyzed simultaneously with the SIMCE 2006 database. The results show that the best regression model accounts for 63.04% of the variance in math tests scores. This model is composed by four regressors: a school fixed-effect; peer effects; social network cohesion; and mother's education. Summarizing, we showed consistency between our results and the theory used in previous research, leaving in the process some questions about school effects that can be dealt with in future research.

**Key words:** Peer Effects, School Effects, Social Networks, Educational Outcomes, Explanation Model.

<sup>1</sup> Docente Universidad San Marcos, Concepción, Chile.

**INTRODUCCIÓN.**

En la presente investigación se intenta establecer una relación entre la cohesión en las redes sociales y el concepto de efecto de los pares en el rendimiento escolar. En un sentido más amplio, se busca relacionar redes sociales con el rendimiento escolar.

Los estudiantes generan redes sociales dentro del curso al que pertenezcan, ya sea de acuerdo a sus intereses o a sus afinidades, donde se van creando formas de establecer relaciones con sus pares, así como también de organizarse y diferenciarse entre ellos. Es por esta razón que se intenta indagar sobre las redes sociales que se generan dentro de los cursos, sus características y cómo estas redes pueden influenciar el rendimiento individual y colectivo de los alumnos del curso. Como ya ha sido expuesto por Calvo Armegol y colegas (2008), en la investigación sociológica educacional se ha establecido que la influencia del contexto y de los compañeros afecta el rendimiento escolar, pero rara vez se toma esta afirmación desde una perspectiva de redes sociales. La importancia de considerar las redes sociales, es que han sido ampliamente estudiadas en las teorías de generación de capital social; de esta forma es que esta investigación tiene como supuesto que dentro de las redes sociales se genera capital social (Mobius, 2004). Subyace por tanto la idea de que además de generarse aprendizajes en las aulas, en cada una de ellas existe una red que está generando capital social, lo cual va en directo beneficio de los ambientes educativos.

Si se considera además que las escuelas son un foco importante de interacciones de pares, ya que conforman un espacio en el que los niños son obligados a interactuar bajo un grupo bien definido y que además se mantiene fijo; y dada la gran cantidad de horas que los estudiantes pasan en las escuelas, la mayoría de los niños tiene su grupo de pares más cercanos en la escuela. (Gaviria y Raphael: 2001) Por tanto, no se puede separar el efecto que tiene el grupo de pares de las características del grupo donde se genera este efecto. Así, esta investigación tiene como objeto de estudio el proceso de aprendizaje, cómo y bajo qué condiciones se genera en la sala de clases.

De esta forma, los objetivos que guían este trabajo consisten en demostrar la existencia de un efecto de los pares; demostrar la existencia de redes sociales en los cursos; e identificar el modelo de función de producción de la educación apropiado para la muestra en particular. Con estos objetivos se pretende alcanzar el objetivo general, que consiste en demostrar la importancia que tiene el efecto de los pares y de las redes sociales para explicar el rendimiento escolar en educación básica.

La estructura del presente artículo comienza con una sección donde se revisan investigaciones previas y se desarrollan los principales conceptos a utilizar, para luego pasar a la metodología. Luego, los resultados, para finalmente desarrollar las conclusiones.

**INVESTIGACIONES PREVIAS.**

Existe un amplio número de investigaciones que han trabajado el tema del efecto de los pares (Ammermueller, 2006; Hanushek, 2004; Sacerdote, 2001), demostrando la importancia que tiene el grupo de referencia de los alumnos en su rendimiento escolar, así como en general en su comportamiento cotidiano. También el tema de las redes sociales ha sido ampliamente estudiado (Uzzi y Spiro, 2005; Hill y Dunbar, 2002; Granovetter, 1983), principalmente en términos estructurales y como posibles generadoras de capital social. El enfoque que se da a estas

investigaciones es usualmente educativo para el caso de los pares y para el caso de las redes sociales el enfoque es sociológico o comunicacional. A partir de estas aproximaciones al tema es que se intenta construir una nueva donde se pueda entender el rendimiento escolar y el aprendizaje en mayor medida, como un fenómeno que ocurre en una sala de clases donde se está generando capital social. Esta sala de clases constituye una red social donde existe interacción social de los pares, generando a su vez capital social.

En cuanto a las investigaciones que tratan sobre el efecto que tiene el grupo de pares sobre el rendimiento individual, en ellas se puede identificar el problema que surge cuando un investigador dedicado a observar el comportamiento dentro una población determinada trata de inferir si el comportamiento del grupo influye de alguna forma en el comportamiento de los individuos que lo componen y si estos individuos a su vez influyen en el comportamiento del grupo. Esto se asemeja en la sala de clases al componente endógeno del problema del reflejo de Manski (1993). Este problema surge cuando un investigador dedicado a observar el comportamiento dentro una población determinada trata de inferir si el comportamiento del grupo influye de alguna forma en el comportamiento de los individuos que lo componen, o si los individuos conforman las características del grupo. El autor hace el paralelo de esta situación con una persona mirándose a un espejo. Para un observador que no sepa de óptica ni de la existencia de los espejos se preguntará si la persona se mueve producto del reflejo, o si el reflejo se mueve a causa de la persona.

En general, se pueden identificar en la literatura cuatro efectos principales que operan dentro de la sala de clases y repercuten en la influencia de los pares: un efecto de la composición sexual del curso (Bradley y Taylor, 2006; Vigdor, 2004; Hoxby, 2002; 200; Hanushek et al, 2000); un efecto de la condición económica (Ammermueller, 2006; Hanushek et al, 2000); un efecto de las características de la composición educativa de los hogares (años de estudio de las madres) (Uribe, Murnane y Willet, 2003); y un efecto del logro global de los compañeros (Bradley y Taylor, 2006; Sacerdote, 2001; Zimmer y Toma, 2000).

En cuanto a las redes sociales, son entendidas por Kadushin (2004) como una serie de objetos llamados nodos y un diagrama de las relaciones existentes entre estos nodos. Esta definición puede parecer más cercana a la teoría de grafos que a las redes sociales; esto porque representa un punto de partida para definir lo que entendemos como una red social. Aquí es donde se puede utilizar como base la premisa de Georg Simmel, cuando menciona a las dríadas y tríadas como las unidades básicas de la interacción social. Luego, para toda red social, por muy compleja que ésta sea, tiene como propiedad estar compuesta por una suma de muchas dríadas y tríadas. Si esta concepción de una red social se aplica a una sala de clases, surge lo que en palabras de Coleman (1988) constituye una estructura social cerrada, donde los nodos de la red no tienen contacto con nodos externos al interactuar entre sí, resultando en la creación de normas y sanciones que sólo funcionan dentro de la red. Esto para Coleman es una de las condiciones que facilitan la generación de capital social en un contexto donde los compañeros de clase se ven diariamente, tienen expectativas entre ellos, y desarrollan normas para su comportamiento. Además, pensando en el vínculo entre estos conceptos teóricos y la influencia que presentan las características del hogar en los alumnos, se puede establecer que se siguen cumpliendo las condiciones de estructura social cerrada, debido a que cada hogar influye sobre un alumno determinado. Posteriormente, estos alumnos constituyen un curso que se ve influenciado indirectamente por las características familiares de cada uno de sus componentes.

Considerando lo anterior es que en esta investigación se utilizará la

**VALENTÍN VERGARA**

conceptualización de capital social de James Coleman<sup>2</sup>, quien trabaja el concepto a partir de sus investigaciones en sociología de la educación. En términos resumidos, Coleman (1988) entiende el capital social como un tipo de capital, tal como lo es el capital financiero o el capital humano, distinguiéndose de los anteriores porque reside en la estructura de las relaciones entre actores sociales. Es importante esta distinción de otros tipos de capital, ya que no es un tipo de capital que se encuentre en los actores sociales en sí mismos ni en los implementos físicos de producción; sino que es un tipo de capital que funciona para grupos de personas, ya que nace a partir de sus relaciones sociales.

Por tanto, al tener en cada curso una red social donde funciona una estructura social cerrada, existe –retomando las ideas de Manski- un efecto endógeno debido al efecto de los pares, entre otros factores; y a la vez un efecto exógeno debido a las características externas del grupo (Bramoullé et al, 2007). Esto hace que sea necesario un modelo donde se identifiquen de forma simultánea efectos debido a la influencia de los pares (efecto endógeno) y efectos debido a las características de la red social (efecto exógeno). Lo que no se ha establecido con claridad es qué características de las redes sociales se deben observar. Si se recurre a la investigación de Calvó-Armengol y colegas (2008), una medida de la cohesión del grupo como es el coeficiente de clustering, es un indicador para poder explicar el rendimiento escolar. Por otro lado, Bramoullé y colegas (2007) consideran la densidad de la red como una variable importante para explicar el rendimiento escolar dentro de la red. La densidad es entendida como la proporción de los lazos existentes en la red, de todos los lazos posibles.

Sin embargo, precisando más los hallazgos de Calvó-Armengol y colegas (2008) es que se necesita especificar qué se entiende por coeficiente de clustering, más allá de ser una medida de cohesión de la red. El coeficiente es tratado en mayor grado de profundidad por Schank y Wagner (1995), quienes lo definen ejemplificando la existencia de tres actores:  $u$ ,  $v$  y  $w$ . Si se trabaja bajo el supuesto de que existe una relación entre  $v$  y  $u$ ; así como entre  $v$  y  $w$ , el coeficiente estaría definido por la posibilidad de que exista una relación entre  $u$  y  $w$ , bajo los supuestos anteriores. Al trabajar en un grafo, la medida del coeficiente representa el promedio del coeficiente de clustering para cada nodo.

Luego de considerar el estado del arte en cuanto a los temas de esta investigación, además de tener en cuenta los objetivos, se pueden desarrollar hipótesis que serán puestas a prueba una vez tratados los datos. La hipótesis general intenta demostrar que tanto el efecto de los pares como el coeficiente de clustering influyen en el rendimiento escolar. Las hipótesis específicas son las siguientes:

- El puntaje de lenguaje, excluyendo a los compañeros, tiene una relación lineal positiva con el rendimiento escolar.
- El coeficiente de clustering tiene una relación significativa con el rendimiento escolar.
- A mayor densidad de la red, mejores serán los puntajes en la prueba de matemática.
- La Educación de las madres es de igual forma un predictor significativo del rendimiento escolar.
- El sexo es un predictor que influye en el rendimiento escolar.

<sup>2</sup> El concepto de Capital social ha sido de amplio estudio en las ciencias sociales, por lo que existen diversas formas de abordarlo, tanto teórica como metodológicamente.

## METODOLOGÍA.

Se ha utilizado para esta investigación un diseño observacional, relacional y transversal. Para lograr relacionar las variables observadas en un punto único del tiempo y posteriormente establecer las relaciones entre ellas, se utilizará el modelo lineal in means (Graham y Hahn, 2005) en el que ciertas características del grupo de referencia se modelan como medias grupales junto a predictores individuales como una función lineal de la variable dependiente.

### Unidades de Análisis.

Las unidades de análisis de esta investigación, en concordancia con el modelo de interacción social lineal in means corresponden a los alumnos que en el año 2006 rendían cuarto año de educación básica.

### Fuente de datos y Muestra.

Los datos utilizados provienen de dos fuentes. La primera es de tipo secundaria y corresponde a la base de datos de la prueba Simce del año 2006. La prueba Simce, se tomó los días 7 y 8 de noviembre de 2006. Las pruebas de Comprensión del Medio Natural, Social y Cultural y de Educación Matemática se tomaron el primer día, mientras que la prueba de Lenguaje y Comunicación, el segundo día. La prueba evalúa contenidos mínimos<sup>3</sup> de primer y segundo año de educación básica y consta de dos formas que se reparten de manera aleatoria a los alumnos, pero que están construidas de tal forma que permita evaluar bajo la misma escala, sin importar la forma de la prueba rendida. Además, se enviaron cuestionarios a los profesores y a los apoderados, donde se puede obtener información respecto de variables socioeconómicas y de competencia profesional de los profesores.

La segunda fuente de información consiste en un cuestionario simple aplicado el año 2007 a cursos de quinto año de educación básica, que en 2006 cursaban cuarto año básico y rindieron la prueba Simce. El cuestionario se encarga de preguntar a cada alumno por los tres compañeros con los que prefería trabajar el año pasado, con la finalidad de poder construir los grafos correspondientes a la red social de cada curso, de forma que se asemeje a como estaba construida el año en que se tomaron los datos de la prueba Simce.

Por motivos de acceso a los establecimientos educacionales, se trabajó con una muestra no probabilística compuesta por 435 alumnos pertenecientes a 12 cursos de siete establecimientos donde fue posible el acceso para tomar los datos.

### Variables.

La variable dependiente utilizada corresponde al puntaje de matemática en la prueba Simce. La justificación de este puntaje se puede encontrar en detalle en Vergara (2008).

Las variables independientes se pueden agrupar en dos grupos: las variables que corresponden a características individuales de los alumnos y su contexto familiar (Coleman, 1988); y las variables que corresponden a características del curso.

Las variables individuales y del contexto familiar son: *sexo*, medido en las categorías masculino o femenino; *lenguaje compañeros*, que corresponde a la media por curso del puntaje de la prueba de lenguaje, excluyendo del cálculo el propio puntaje; *educación madres*, medido en años de estudio; *ingresos*, medido en ingreso mensual del hogar en miles de pesos; *libros*, que recoge la información

<sup>3</sup> Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios (OF-CMO).

**VALENTÍN VERGARA**

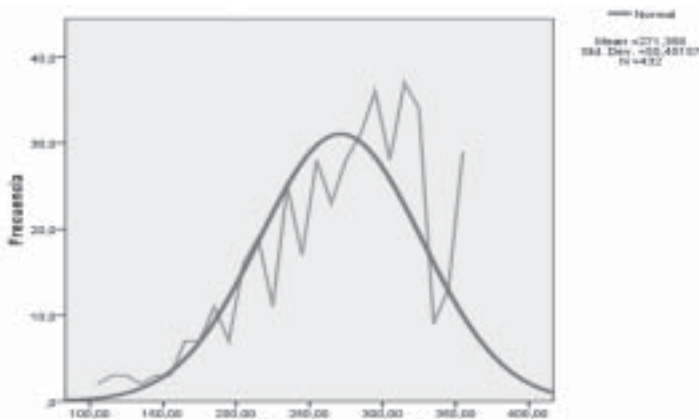
del número de libros en casa y está medido en 6 categorías que van desde menos de 10 libros en casa hasta más de 100 libros; antigüedad, variable que mide en años la antigüedad en la escuela actual; y expectativa, variable que en 8 categorías clasifica las expectativas de los padres para el futuro educacional de sus hijos con categorías que van desde "educación básica incompleta" hasta "estudios de postgrado".

Las variables del curso son: tamaño, medido en cantidad de alumnos; densidad, que corresponde a la medida de densidad explicada en la sección anterior; clustering, que corresponde al coeficiente de clustering, explicado también en la sección de investigaciones previas; además de un efecto fijo por cada escuela.

Tratamiento de los datos.

Respondiendo al diseño de investigación, los datos primarios se procesaron con el software UCINET (Bogatti et al, 2002), mediante el cual se obtuvieron los grafos correspondientes a cada curso con sus medidas de densidad y coeficiente de clustering. Para el tratamiento de los datos secundarios se utilizó SAS<sup>4</sup> para eliminar los casos que no corresponden a la muestra, unir bases de datos de los padres y de los alumnos y posteriormente analizar los datos.

Como ya se ha mencionado, el análisis está inserto en la lógica linear in means, donde se modela una variable dependiente como función lineal de distintos predictores, siendo algunos de ellos relativos a las unidades de análisis y otros relacionados con los grupos conformados por las unidades de análisis. En este caso: los cursos y las escuelas donde están insertos los alumnos. Además, considerando que la variable dependiente tiene una distribución que se asemeja a la distribución normal con algunos desajustes, como se puede ver en la Imagen 1<sup>5</sup> (el color verde representa los casos de la muestra), se utilizó un análisis de regresión de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) para desarrollar el modelo que pueda explicar el proceso educativo.

**Imagen 1: Distribución de frecuencias de la variable dependiente.**

<sup>4</sup> SAS, Versión 9.1.3 Service Pack 4. The SAS Institute.

<sup>5</sup> Estos desajustes se producen debido al número de casos. Mientras más casos se utilizan, más se asemeja a la distribución normal. Ver Vergara (2008)

## RESULTADOS.

Presentando sintéticamente los resultados de la descripción de las principales variables de la investigación en la Tabla 1, se puede ver que las medias de los puntajes de matemática y lenguaje tienen valores relativamente similares. Sin embargo, se debe recordar que los puntajes de ambas pruebas no son comparables entre sí. En cuanto a características del hogar, en promedio los hogares de donde provienen los alumnos estudiados están compuestos de alrededor de 5 personas; sus madres tienen aproximadamente 12 años de estudio<sup>6</sup>; y cada hogar tiene un ingreso de un poco menos de \$340.000. También se detalla información del curso referente al tamaño, la densidad y el coeficiente de clustering.

Tabla 1: Estadísticos Descriptivos de las principales variables utilizadas.

Variable Categórica	Frecuencia	Porcentaje	Variable Continua	Media	Desviación Est.
<b>Libros en casa</b>					
Sin libros en casa	19	4,37	<b>Matemática</b>	271,3659	55,4515
Entre 1 y 5 libros	61	14,02			
Entre 6 y 10 libros	84	19,31	<b>Lenguaje</b>	266,9410	52,1470
Entre 11 y 30 libros	108	24,83			
Entre 31 y 50 libros	64	14,71			
Entre 51 y 100 libros	49	11,26			
Más de 100 libros	21	4,83			
<b>Lecturas con el alumno</b>					
Diariamente	28	6,44	<b>Personas en el hogar</b>	4,6829	1,4096
Algunas veces a la semana	146	33,56			
Algunas veces al mes	165	37,93			
Nunca o casi nunca	57	13,10			
<b>Antigüedad en la escuela</b>			<b>Educación de la madre</b>	12,4152	3,4265
Pre Kinder	17	3,91	<b>Ingreso del hogar</b>	337,9652	334,9059
Kinder	182	41,84			
Primero Básico	112	25,75			
Segundo Básico	20	4,60			
Tercero Básico	28	6,44			
Cuarto Básico	44	10,11			

<sup>6</sup> Lo que significa que terminaron la educación Secundaria.



## VALENTÍN VERGARA

<b>Expectativas de Futuro</b>					
Básica	0	0	<b>Tamaño del curso</b>	38,2413	7,5354
Incompleta					
Básica completa	12	2,76			
Media	0	0			
Incompleta					
Media completa	66	15,17	<b>Densidad de la red</b>	0,0748	0,0267
Técnico	32	7,36			
profesional					
Universitario	223	51,26			
Postgrado	66	15,17			
<b>Sexo</b>			<b>Coefficiente de Clustering</b>	0,2708	0,0664
Masculino	2,66	61,15			
Femenino	169	38,85			

Sobre el resto de las variables, es notoria en primer lugar la diferencia entre la distribución por sexo de la muestra. Los hombres representan el 61,15%. Las expectativas de futuro por parte de los padres también tienen una amplia mayoría en aquellos que esperan que sus hijos logren una educación universitaria completa. En cuanto a la antigüedad en la escuela actual, la mayoría se encuentra ahí desde kínder. En lo que respecta a las variables que tienen que ver con el contexto educativo del hogar, la mayoría de los padres realiza lecturas con el alumno algunas veces a la semana o algunas veces al mes; y en cada uno de los hogares hay en la mayoría de los casos entre 11 y 30 libros.

Una vez iniciados los análisis de regresión resumidos en la Tabla 2, se obtuvo el modelo que explica una mayor parte de la variación del puntaje de matemática al utilizar como variable independiente el efecto fijo de la escuela a la que pertenecen los alumnos. Esta variable logra explicar por sí sola un 32,28% de la variación de los puntajes de matemática. El efecto fijo es una variable que indica la influencia que tiene para un alumno (positiva o negativa) el hecho de pertenecer a una

	M1	M2	M3	M4
<b>Intercepto (sin estandarizar)</b>	279.50**	280.82**	242.43**	231.61**
<b>Efecto fijo escuela</b>				
Rbd 4564	-0.0504	-0.0618	-0.2478**	-0.2772**
Rbd 4565	-0.3865**	-0.3959**	-0.5525**	-0.5382**
Rbd 4582	-0.2090**	-0.2153**	-0.3185**	-0.3273**
Rbd 4639	-0.1820**	-0.1931**	-0.2411**	-0.2676**
Rbd 4662	0.2442**	0.2351**	0.1912**	0.1405*
Rbd 4698	0.0902*	0.0851	-0.0030	-0.0295
<b>Lenguaje</b>		0.5237**	0.5237**	0.5232**
<b>Clustering</b>			0.2342**	0.2274**
<b>Ed. de la madre</b>				0.0828*
Grados Libertad	6	7	8	9
SS	427752	791263	820776	778110
R <sup>2</sup>	0.3228	0.6001	0.6225	0.6304
P	<.0001	<.0001	<.0001	0.0233



Una vez establecido el primer modelo, se utilizó la prueba de hipótesis del modelo general lineal incluido en la versión de SAS® utilizada, con la que se estableció el mejor modelo de dos predictores del puntaje de la prueba de matemática (M2) que explicara significativamente<sup>7</sup> más que M1 de la variable dependiente. El proceso se repitió hasta establecer el modelo óptimo (M4) donde se utilizaron las siguientes variables: efecto fijo de la escuela; puntaje de lenguaje del curso, excluyendo el propio; coeficiente de clustering; y años de estudio de la madre. Estas cuatro variables explican un 63,04% de la variación en los puntajes de la prueba de matemática, siendo los resultados significativos con un error de 23 de cada 1000 casos. En este modelo se puede además observar a partir de los coeficientes de regresión que la variable más importante del modelo corresponde a los puntajes de lenguaje de los compañeros, medida utilizada como indicador del efecto de los pares. Su importancia se observa debido a que si el puntaje de lenguaje de los compañeros aumenta en una desviación estándar, el puntaje en la prueba de matemática aumenta en 0,52 desviaciones estándar.

Si se consideran las hipótesis de la investigación, se puede afirmar que se rechaza la hipótesis que postulaba que el sexo del alumno es un predictor significativo para el rendimiento; así como también se rechaza la importancia de la densidad de la red como predictor del puntaje de matemática. Por otro lado, se confirman las hipótesis que señalan que: la educación de las madres es un predictor significativo; el coeficiente de clustering tiene una relación significativa con el rendimiento escolar, y el puntaje de lenguaje tiene una relación lineal positiva con el rendimiento individual. De igual forma se comprueba la hipótesis general, debido a que además de demostrarse la importancia del coeficiente de clustering, se ha demostrado la importancia de la educación de las madres y de los puntajes en la prueba de lenguaje, ambas variables que se han utilizado como indicadores del efecto de los pares.

## **CONCLUSIONES.**

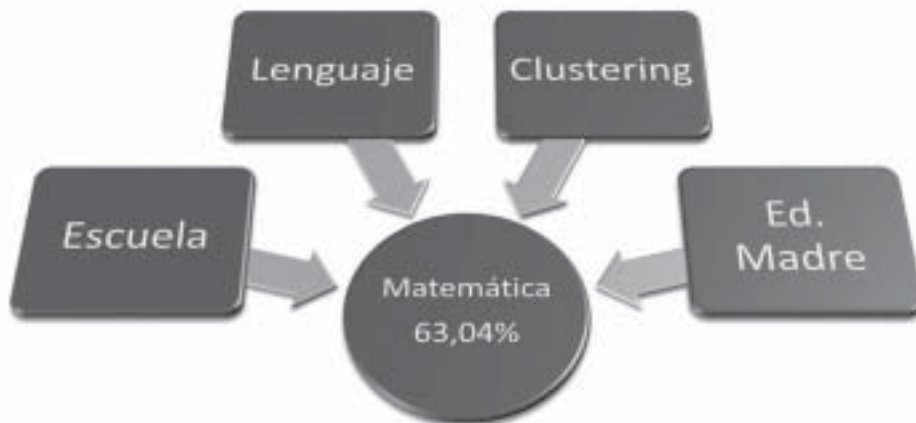
La primera conclusión a partir de los resultados presentados anteriormente se relaciona con los objetivos de la investigación. Al considerar el modelo óptimo (M4) se puede encontrar en él una medida de efecto de los pares (puntaje de lenguaje del curso, excluyendo el propio) y una medida de la cohesión de la red social del curso (coeficiente de clustering). De esta forma se ha logrado el objetivo general de la investigación, demostrando la importancia del efecto de los pares y de la estructura de la red social para explicar el rendimiento escolar.

El resto de las variables involucradas en el modelo final se pueden ver en la Imagen 2, donde además de las mencionadas se encuentran los años de educación de la madre y un efecto fijo de las escuelas.

---

<sup>7</sup> P<0.05.

## Imagen 2: Modelo óptimo para explicar el rendimiento en la prueba SIMCE de Matemática.



La importancia teórica del efecto de los pares y de la cohesión de la red ya se ha establecido en la sección sobre las investigaciones previas, al igual que de las educaciones de las madres. Es por esto que de cierta forma son resultados esperados, aun cuando las investigaciones citadas se encontraban en realidades diferentes a la de la comuna de Concepción y de las escuelas investigadas en particular. Además, al ser consistentes los resultados con las investigaciones previas, se podría extender esta conclusión al agregar que dentro de cada red social correspondiente a los cursos se genera capital social que se traduce posteriormente en el accionar de los estudiantes al desenvolverse en otro tipo de redes sociales.

La variable restante del modelo óptimo corresponde al efecto fijo de las escuelas, que explica casi un tercio de la variación en puntajes de matemática. Este porcentaje de varianza explicada se atribuye bajo el diseño de investigación a todas aquellas características de las escuelas que no están siendo medidas en detalle, pero que constituyen las diferencias de puntajes de la prueba de lenguaje entre escuelas. Si bien el efecto fijo de la escuela no es la variable principal y no estaba considerado dentro de los objetivos, es relevante considerarla y tratarla con más detalle en futuras investigaciones.

Como se ha visto que además de características individuales, del hogar y del curso existen características de las escuelas a ser consideradas para explicar el rendimiento escolar, puede ser útil un modelo que permita trabajar con todas estas unidades de análisis de manera simultánea, como por ejemplo, un modelo multiniveles (Vergara, 2008). De esta forma, se pueden manejar a un nivel conceptual, teórico y metodológico resultados como los obtenidos en esta investigación, donde existen características difíciles de cambiar por la escuela como por ejemplo el capital social del hogar<sup>8</sup>; así como características propias de la escuela, reflejadas en el efecto fijo. Justamente en este efecto es donde radica la importancia que tienen investigaciones educacionales como ésta para administradores escolares y en general para interesados en el tema, debido a que las características de las escuelas son aquellas que se prestan para cambios prácticos

<sup>8</sup> Medido en años de estudio de la madre.

que pueden incidir en aumento de los rendimientos de los alumnos. Es por esta razón también que en futuras investigaciones se debe tratar en mayor profundidad este efecto fijo.

Para finalizar, es importante recordar que debido a la naturaleza de esta investigación y a los recursos de los investigadores es que se trabajó con una muestra no-probabilística intencionada, por lo que además de sugerir técnicas de análisis que ayuden a expandir los hallazgos de esta investigación, se sugiere un diseño muestral probabilístico que permita generalizar sus conclusiones a la población de interés. Pese a lo anterior, la riqueza de este artículo se encuentra en el ejercicio metodológico y teórico de aplicar la teoría de redes sociales y de efecto de los pares a un modelo de función de producción de educación.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- AMMERMUELLER, A. (2006). "Peer Effects in European Primary Schools: Evidence from PIRLS". IZA Discussion Paper No. 2077.
- BRADLEY, S.; TAYLOR, J. (2006). "Do peers matter? Estimation of peer effects from pupil mobility between schools" Department of Economics, Lancaster University.
- BOGATTI, S.P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. (2002). "Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis". Harvard, MA: Analytic Technologies.
- BRAMOULLE, Y.; DJEBBARI, H.; FORTIN, B. (2007). "Identification of Peer Effects through Social Networks". Mimeo, Department of Economics, Université Laval.
- CALVÓ-ARMENGOL, A.; PATACCHINI, E.; ZENOU, Y. (2008). "Peer Effects and Social Networks in Education". IZA, Discussion Paper No. 3859.
- COLEMAN, J. (1988). "Social Capital in the Creation of Human Capital". The American Journal of Sociology, Vol. 94, Supplement: Organizations and Institutions: Sociological and Economic Approaches to the Analysis of Social Structure. pp. S95-S120.
- GRAHAM, B.; HAHN, J. (2005). "Identification and Estimation of the linear-in-means model of Social Interactions". Economic Letters, No. 88, pp. 1-6.
- GRANOVETTER, M. (1990). "The Myth of Social Network Analysis as a Special Method in the Social Sciences". Keynote Address: Sunbelt Social Networks Conference 1990. Connection, Vol. XIII, No. 1-2, pp. 13-16.
- GRANOVETTER, M. (1983). "The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited". Sociological Theory. Vol. 1, pp. 201-233.
- HANUSHEK, E. (2004). "Distributional Outcomes of the Organization of U.S. Schools: Peers, School Quality, and Achievement". En: HANUSHEK, E. (2004) Schooling and human capital formation in the global economy: Revisiting the equity-efficiency quandary.
- HANUSHEK, E.; KAIN, J.; MARKMAN, J.; RIVKIN, S. (2000). "Does Peer Ability Affect Student Achievement?" Stanford University, National Bureau of Economic Research.
- HILL, R.A.; DUNDAR, R.I.M. (2002). "Social Network Size in Humans" Human Nature, Vol. 14, No. 1, pp. 53-72.

**VALENTÍN VERGARA**

HOXBY, C. (2002). "The power of peers". Education Next.

HOXBY, C. (2000). "Peer Effects in the classroom: Learning from gender and race variation". NBER Working Paper 7867.

KADUSHIN, C. (2004). "Some Basic Network Concepts and Propositions". En: KADUSHIN, C. (2004) Introduction to Social Network Theory. DRAFT.

MANSKI, C. (1993). "Identification of endogenous social effects: the reflection problem" The Review of economic Studies. Vol. 60, No. 3 pp. 531-542.

MOBIUS, M.; QUOC-AHN, D.; ROSENBLAT, T. (2004) "Social Capital in Social Networks". DRAFT. National Bureau of Economic Research.

PIZARRO, N. (2004). "Un Nuevo Enfoque sobre la equivalencia estructural: Lugares y Redes de lugares como herramientas para la Teoría Sociológica". Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales, Vol. 5, No. 2.

SACERDOTE, B. (2001). "Peer Effects with random assignment: results from Dartmouth Roommates". The Quarterly Journal of Economics. Vol. 16, No.2 pp. 681-704.

SCHANK, T.; WAGNER, D. (2005). "Approximating Clustering Coefficient and Transitivity". Journal of Graph Algorithms and Applications, Vol. 9, No. 2, pp. 265-275.

URIBE, C.; MURNANE, R.; WILLET, J. (2003). "Why do students learn more in some classrooms than in others? Evidence from Bogotá". Harvard Graduate School of Education. DRAFT.

UZZI, B.; SPIRO, J. (2005). "Collaboration and Creativity: The Small World Problem". American Journal of Sociology. Vol. 111. No. 2, pp. 447-504.

VERGARA, V. (2008). "Estudio Multiniveles sobre el Rendimiento Escolar en Alumnos de Cuarto Básico de la región del Bío Bío". Memoria para optar al título de Sociólogo. Universidad de Concepción.

VIGDOR, J.; NECHYBA, T. (2004). "Peer Effects in elementary school: Learning from "apparent" random assignment". Duke University and NBER.

ZIMMER, R.; TOMA, E. (2000). "Peer Effects in private and public schools across countries". Journal of Policy Analysis and Management, Vol. 19, No. 1.