

Fracaso escolar en estudiantes de educación secundaria de colegios públicos de Perú, 2005-2010, y sus factores asociados¹

School failure in students of high school education of public schools of Peru, 2005-2010, and their associated factors

Dr. Marino Latorre Ariño
Universidad Marcelino
Champagnat
hmarinola@yahoo.es

RESUMEN

Recepción
2/04/2018

Revisado
10/04/2018

Aceptación
26/07/2018

El presente artículo toma como base la investigación doctoral de similar título clasificada en no experimental, explicativa multifactorial, con un diseño ex post facto retrospectivo de corte transversal.

La misma propone un modelo teórico explicativo del fracaso escolar desde el paradigma ecológico-sistémico. La muestra es el 55% de los estudiantes de secundaria del Perú.

Para determinar la influencia de las variables intervinientes se utilizaron instrumentos de tipo estadístico-matemático realizando un análisis estadístico descriptivo, un análisis factorial y también se aplicó un modelo de regresión β . La conclusión a la que se llega es que, aun siendo el fracaso escolar consecuencia de múltiples factores, las variables más influyentes son, el entorno sociocultural y socioeconómico en que vive el estudiante. Los resultados obtenidos han permitido realizar un estudio epidemiológico del fracaso escolar en el Perú utilizando un modelo matemático de cajas, diseñado expofeso para esta investigación, a fin de poder realizar predicciones sobre el fracaso escolar en Perú en los próximos cinco años.

1. Resumen de la tesis doctoral del mismo nombre, sustentada el 14 de enero del año 2014, en la Universidad Marcelino Champagnat.

Palabras clave: fracaso escolar, investigación multifactorial, investigación epidemiológica y fracaso escolar, paradigma ecológico-sistémico.

ABSTRACT

The present investigation seeks to determine the scholastic failure in secondary education in Peru between the years 2005-2010 and to identify the factors associated with this failure. This investigation is Non-experimental, multifactorial explanatory with a retrospective cross-sectional ex post facto design. It proposes a theoretical explanatory model of school failure from the ecological-systemic paradigm. The sample is 55% of high school students in Peru. To determine the influence of the intervening variables, statistical-mathematical instruments were used, performing a descriptive statistical analysis, a factorial analysis and a regression model β was applied. The conclusion reached is that, although school failure is the consequence of multiple factors, the most influential variables are the sociocultural and socio-economic environment in which the student lives. The results obtained have allowed an epidemiological study of school failure in Peru using a mathematical model of boxes, designed expressly for this research, in order to make predictions about school failure in Peru in the next five years.

Key words: school failure, epidemiologic study, multiple factors investigation, epidemiologic study of school failure, ecologic-systemic paradigm.

1. Introducción

La educación es un derecho fundamental de la persona. Dar una educación de calidad “no es solo un mero imperativo moral de la sociedad, es la elección más acertada” (ONU, 2012). Una educación de calidad puede que no transforme la sociedad en un futuro inmediato, pero prepara a las personas que transformarán la sociedad en el futuro lejano, porque la educación es un arma de construcción masiva. Y todo esto es así porque, como ha dicho Sábato (1999), la educación es lo menos material que existe, pero lo más decisivo en el porvenir de un pueblo. La educación es el fundamento del desarrollo social y ético, pues permite el crecimiento económico y el desarrollo social de un pueblo. El mejor capital de un país no son las materias primas de que dispone; el mejor recurso son las “neuronas”, el capital humano, el conocimiento. Krugman (2014), premio Nobel de Economía en 2008, ha dicho que los dos grandes problemas del Perú que impiden su crecimiento económico y social son las trabas burocráticas a la inversión extranjera y la deficiente educación de los ciudadanos. Esta debe ser una gran preocupación.

Pero, ante los ingentes esfuerzos sociales, económicos y académicos que se vienen realizando por educar a las jóvenes generaciones, siempre acecha el fracaso escolar; es decir, la constante macabra de que habla Antibi (2005), es decir es la ruptura, el impedimento de toda expectativa de crecimiento humano y social.

Quiero decir, desde el inicio, que hay muchas causas y factores que contribuyen al fracaso escolar de los estudiantes, pero que “la cuna marca las oportunidades de éxito o fracaso escolar”; esta es la conclusión principal de mi investigación. Choque (2009) dice que un niño que nace en la pobreza, que vive en zonas rurales, hijo de agricultores y jornaleros --y yo añado, es hijo de una madre indígena, que habla solo la lengua autóctona y con poca educación--, tiene seis veces más de probabilidad de fracasar en la escuela que un niño de clase media alta, que vive en la ciudad y es hijo de un profesional.

2. El fracaso escolar, la desigualdad y la inequidad

El fracaso escolar es un concepto polisémico y de difícil definición, pero todos los conceptos que he revisado hacen referencia a alguno de los siguientes aspectos:

- Bajo rendimiento académico.
- Absentismo de la escuela.
- Abandono prematuro de la escuela (decrochache–desenganche).
- Permanencia en la escuela, pero con desenganche efectivo-afectivo de los aprendizajes.
- No conseguir graduarse al concluir la educación obligatoria.

Marchesi y Hernández (2003) afirman que las consecuencias del fracaso escolar en el estudiante que lo padece son, entre otras, las siguientes:

- Sentimiento de inferioridad (“algo malo habré hecho...”).
- Angustia, falta de seguridad e inhibición.
- Tendencia a la sumisión.
- Desadaptación social.

En cambio las consecuencias del éxito tienen que ver con:

- Sentirse alguien, tener relevancia social, ser respetado, aceptado en determinados círculos, etc.
- Acceder a los bienes no solo culturales sino materiales.
- Ventaja en posición social, es decir, “construir una biografía feliz inserta en una comunidad”, de la que habla Puig (2003, pp. 87 ss.).

Hay que decir, no obstante, que el éxito o fracaso escolar no es sinónimo de éxito o fracaso en la vida; tener éxito no significa desarrollar los aspectos cognitivos al margen de la inteligencia emocional; en la sociedad del conocimiento poseer los aprendizajes básicos-fundamentales es un elemento esencial para poder desarrollar una biografía feliz y ser útil en la sociedad.

El fracaso es “una patología reciente”, pues apareció cuando legiones de niños han desembarcado en la escuela. Se considera como premisa que debe haber un porcentaje de fracaso escolar (Finlandia tiene un 8 %); se ha dicho que es aceptable alrededor de un 10% de fracaso, la misma tasa que hay de zánganos en una colmena; estamos ante “el misterio de la libertad del otro” que aprende cuando quiere y puede aprender. Por eso Kant decía que “hay dos oficios

imposibles: educar y gobernar”, y Freud agregaba un tercero: “*psicoanalizar*” (curar) (citado por Cordié, 2011, p. 46).

El fracaso escolar produce una paradoja en el sistema educativo. “Es algo que ocurre en la escuela, es de la escuela y es construido y sancionado por la escuela” (Escudero, 2009, p. 45). Es, aplicado a la salud, como si dijéramos: las enfermedades son diagnosticadas por los centros médicos u hospitales o clínicas, son tratadas en estos y las defunciones que se producen son certificadas por los mismos.

Las representaciones sociales del fracaso escolar (Moscovici, 1961) hacen responsable al estudiante, al profesor y a la escuela, según convenga. Pero hay que advertir que el éxito y el fracaso escolar vienen influenciados y, en muchos casos determinados, por elementos que están fuera de la escuela: son las desigualdades de la sociedad y las diferencias económicas y culturales del entorno en el que viven los estudiantes. Todos los autores coinciden al decir que el fracaso escolar no es una catástrofe natural, no es “una fatalidad inherente al desigual reparto de facultades”, sino que es algo racional y que está ligado y provocado por el sistema social, económico y cultural, así como por determinados intereses (Castel, 2004). Según Puig (2003, p. 86), el fracaso escolar es un fenómeno producido por los humanos, que nadie desea y que nadie dice producir; por esta razón parece que es un fenómeno espontáneo y natural; pero el fracaso escolar, aunque sea un fenómeno no deseado, obedece a ciertas lógicas de exclusión que perjudican a unas capas sociales y benefician a otras.

Varios autores (Canario, 2000, Escudero, 2005a), indican que responsabilizar del fracaso escolar al estudiante es el resultado de ciertos discursos sociales. Proceden de la ideología que postuló para llegar a la modernidad y al progreso económico hay que provocar algunos “residuos humanos”, como los llama Bauman (2005), legitimando así la situación de los pobres, excluidos o fracasados: ¡Algo habrán hecho –dicen– para merecer esa condición...! Estamos ante “el paradigma del monopolio” (Silver, 2007, p. 14) y la “naturaleza relacional del aprendizaje” porque hay fuerzas y poderes que construyen barreras para impedir el aprendizaje a intrusos y proteger así sus privilegios. Esta es la teoría de la reproducción (Perrenoud, 1998, p. 14) quien afirma que “el sistema educativo terminó incorporando a las poblaciones de menores recursos para que compitan en desigualdad de condiciones con otras de mayores recursos”; pero nadie nace excluido (Escudero, 2006) y el sistema

escolar debiera velar por evitar cualquier tipo de exclusión (Benavides (2007, p. 465).

La OCDE (2007) estudió el fracaso escolar en las pruebas PISA y afirma que:

- El 50% del éxito-fracaso lo explica la posición sociocultural de la familia del estudiante.
- El 18% la posición socioeconómica de la familia.
- El 6% las características didácticas de la escuela.
- El 26% queda sin explicación.

En síntesis, el fracaso escolar es un fenómeno sistémico que se produce debido a una multicausalidad compleja (Morin, 1994, Martínez-Otero, 2009, p. 68) que actuando de forma sinérgica producen un resultado que ninguno de ellos podría provocar tomado aisladamente. Son factores de ámbito geográfico, político, económico, social, familiar, individual y escolar que determinan la calidad de los aprendizajes, el alto nivel de deserción, la repitencia de años escolares y el bajo rendimiento en el aula.

Esto nos lleva a hablar de la desigualdad e inequidad, que es una de las causas que más contribuyen al fracaso escolar. La región latinoamericana es 19% más desigual que el África subsahariana, un 37% más desigual que el sureste asiático y un 65% más desigual que los países desarrollados (Lusting, 2011). Según Cotler (2011, p. 18), el Perú es uno de los países de América Latina más desigual en términos económicos, sociales, étnico-culturales, y regionales. Todo ello producido e incrementado por la dictadura militar (1968), por “la década perdida –años 80–“, entre otros hechos. Un dato sobre el PBI del Perú nos dice que el 60% del PBI del Perú lo aporta la región Lima y Callao, esto nos habla de la terrible desigualdad existente.

En cualquier país, el barco de una educación de calidad no zarpará con buen rumbo y destino mientras no suba la marea del nivel económico y cultural de la población. Esto implica décadas de políticas educativas adecuadas y continuas, algo que no ha ocurrido en Perú, dado que en los últimos 20 años se han sucedido cuatro reformas o pseudoreformas educativas. Según Trahtemberg (2013) en general, los estados latinoamericanos no funcionan; en consecuencia tampoco funciona la educación. No solo pasa en Perú, sino también en Argentina, Colombia y Brasil. Difiere de lo ocurrido con los

países que han conseguido los mejores resultados (en las pruebas PISA), que en los años 80 colocaron la educación como su bandera de desarrollo; luego de varias décadas están cosechando los resultados.

3. Tipo y diseño de investigación

La investigación es de tipo no experimental, explicativa multifactorial y el diseño es ex post facto retrospectivo y de corte transversal. Es no experimental porque las variables no son manipuladas; es explicativa pues en ella se enuncian posibles relaciones de factores y mecanismos que afectan al funcionamiento del objeto de estudio; es multifactorial por haber muchos factores que intervienen simultáneamente en el fracaso escolar, pues el estudio es abordado desde un punto de vista sistémico, ecológico y prospectivo. El diseño es ex post facto retrospectivo y de corte transversal pues los datos se han obtenido desde el año 2005 al 2010, una vez producidos los hechos y no han sido manipulados.

4. Formulación del problema y su justificación

¿Cuál es la tasa de fracaso escolar de estudiantes de educación secundaria de colegios públicos de Perú, 2005-2010, y cuáles son los factores asociados?

La unidad de análisis fueron estudiantes de educación secundaria de colegios públicos del Perú (2005-2010) de trece departamentos (55% del total de departamentos de Perú) seleccionados entre las regiones naturales selva, sierra y costa, del norte, del centro y del sur del país.

Las razones por las que he elegido el período de tiempo comprendido entre los años 2005-2010 como tiempo del estudio, son las siguientes:

- Es el período en el que comenzó a existir en Perú un Diseño Curricular Nacional para todo el Estado y unas políticas organizadas para mejorar la educación, con indicaciones concretas sobre los fines de la educación y el perfil de estudiantes egresados de la EBR (Educación Básica Regular) que se querían para el país.
- Durante ese período se produjeron las primeras evaluaciones censales de los profesores de Perú en varias ocasiones.
- Se incrementaron los materiales tecnológicos en los colegios – computadoras, acceso a Internet, etc.

- Se trabajó de forma general en todo el país la alfabetización de adultos de forma sistemática y organizada.

Cito algunas de las razones que justifican la importancia del problema y lo hago de forma resumida, pues la bibliografía es abundante.

4.1. La educación es una tarea humanizadora

- Humanizar al ser humano es aprender a ser persona (Faure, 1985, p. 64).
- Únicamente por la educación el hombre llega a ser hombre (Kant, 1983, p. 31).
- Llegar a ser persona es un deber. Nacemos humanos, pero eso no basta; tenemos que llegar a serlo (Savater, 2007).

4.2. Detrás del fracaso escolar hay una persona insegura, con sentimiento de inferioridad, angustia y desconfianza (Marchesi, et al. 2003). El fracaso impide la creación de una biografía sana, feliz y satisfactoria pues esta se produce “cuando el sujeto es capaz de integrar el pasado, reconocer el presente y anticipar las posibilidades para integrar su pasado en un proyecto de vida futuro” (Guidens, 1995, citado por Puig, 2003, p. 93). Podemos afirmar que detrás del fracaso escolar puede estar el fracaso personal y profesional en el futuro.

4.3. La educación está relacionada con el capital social, cultural y económico. La pobreza es consecuencia de la baja educación y la baja educación es consecuencia de la pobreza. Es el pez que se muerde la cola (Pollit, 2002, p. 37). “La educación que se reciba hoy, dará como fruto la economía del mañana”, dice Schleicher (2013) responsable de las pruebas PISA. Pollit (2002, p. 23) afirma que “conforme aumenta el nivel de educación de una población aumenta también su desarrollo económico”.

4.4. La teoría del capital social y cultural (Bourdieu, 1986 y Bourdieu y Passeron, 2001) atribuye el fracaso escolar a la falta de cultura familiar y hábito de estudio de las familias, que induce a los niños a repetir patrones culturales familiares entrando en la espiral de exclusión, abandono, marginalidad y a veces conductas delictivas.

4.5. La educación y su valor humano-social. Hablamos de “la educación como valor”, entendiendo el concepto humanista del valor que posibilita

construir un mundo más justo y menos desigual, que nos ayuda a construir juntos aquello que nos une, nos humaniza, nos da dignidad y proporciona derechos inalienables, pues donde hay educación no hay distinción de clases (Gentili, 2007, p. 99).

- 4.6.** El fracaso escolar, la cohesión social y crecimiento económico. El fracaso escolar es un fenómeno producido por la intervención humana y conduce a la desmoralización y desadaptación de las personas, pues la educación, como factor de cohesión social, evita la exclusión. “La educación puede ser un factor de cohesión si procura tener en cuenta la diversidad de los individuos y de los grupos humanos y, al mismo tiempo, evita ser, a su vez, un factor de exclusión social” (Delors, citado por Aguado, Aguilar y González, 2009, p. 26). Diversos estudios (Pérez, 2007) han constatado que quienes no alcanzan al menos la certificación de la escuela obligatoria tienen menos posibilidades de insertarse en el mercado laboral y, en consecuencia, mayores probabilidades de entrar en dinámicas excluyentes y socialmente desintegradoras –drogadicción, falta de participación, pandillaje, etc.--. Heredia (2011, p. 58) dice que la línea de causalidad puede interpretarse de forma directa o inversa, es decir, cuanto mejor es la situación económica y cultural de la familia mayor es la demanda de educación para los hijos, y a mejor educación recibida, mejor situación económica en el país y en las familias.

“Cada escuela que se abre es una prisión que se cierra [...] cuando un pueblo sepa leer será honesto” (decía Víctor Hugo, citado por Luri, 2010, p. 224). En USA el abandono escolar cuesta 450 millones \$ americanos al año. En Gran Bretaña si un 1% más de la población tuviera titulación de enseñanza básica obligatoria el beneficio para el país sería de 665 millones de libras por año, por disminución de criminalidad y aumento de ingresos potenciales. En Francia, de no haber repetición y deserción escolar, su gasto educativo se reduciría en un 39% anual. En Perú (año 2007) el fracaso escolar de los universitarios es del 50%, lo que cuesta al año unos 500 millones de dólares al Estado o a las familias (Plasencia, 2010). La gran mayoría de delincuentes juveniles (el 72,5 %) son fracasados escolares (Nieto-Morales, 2005).

- 4.7.** Cuando fracasa un estudiante fracasa la sociedad. Y cuando fracasa un estudiante ¿quién es el que fracasa?, ¿el maestro, la escuela, el sistema educativo...? y ¿qué parte del fracaso es atribuible a cada uno de ellos?

Lo claro es que cuando se produce el fracaso escolar de un estudiante es la institución educativa, el profesor y toda la sociedad los que fracasan porque la educación es una tarea que compromete a todos los ciudadanos, dadas las consustanciales dimensiones éticas y políticas que tiene (Martínez, 1998 y Bárcena, Gil, y Jover, 1999), pues “en el fracaso escolar se está gestando el fracaso de la sociedad” (Corea & Lewkowicz, 1999). Bourdieu (2000) advierte que el fracaso escolar no es de orden natural, sino que es una construcción social.

En síntesis, desde la perspectiva que acabamos de mencionar, podemos afirmar que el fracaso escolar es un fenómeno complejo con graves consecuencias personales, sociales, culturales y económicas, dando origen a un cúmulo de problemas y de trayectorias vitales de los estudiantes fracasados, en muchos casos desastrosas.

5. Objetivos de la investigación

Los objetivos de la investigación son los siguientes:

5.1. Objetivos generales

- 5.1.1. Conocer el fracaso escolar de los estudiantes de Educación Secundaria de los colegios públicos de Perú, años 2005-2010.
- 5.1.2. Determinar los factores que inciden en el fracaso escolar de los estudiantes de Educación Secundaria de colegios públicos de Perú.

5.2. Objetivos específicos

- 5.2.1. Comprobar que la pobreza estructural es causa del fracaso escolar de estudiantes de Educación Secundaria de los colegios públicos de Perú.
- 5.2.2. Confirmar que la calidad de la vivienda de los estudiantes y de su familia influye en el fracaso escolar de los estudiantes de Educación Secundaria de los colegios públicos de Perú.

- 5.2.3. Constatar que la falta de inversión del Estado en instalaciones educativas de educación secundaria, es causa del fracaso escolar de estudiantes de Educación Secundaria de los colegios públicos de Perú.
- 5.2.4. Determinar que la falta de tecnología de las I. E. disponible en el aula es causa del fracaso escolar de los estudiantes de Educación Secundaria de los colegios públicos de Perú.
- 5.2.5. Justificar que la falta de preparación pedagógica del profesor es causa del fracaso escolar de los estudiantes de Educación Secundaria de los colegios públicos de Perú.
- 5.2.6. Constatar que la trayectoria escolar de los estudiantes de las escuelas públicas de Perú influye en el fracaso escolar del estudiante de Educación Secundaria.
- 5.2.7. Comprobar que el nivel educativo de la población con la que vive el estudiante influye en el fracaso escolar de los estudiantes de Educación Secundaria en los colegios públicos de Perú.

6. Marco teórico

6.1. Antecedentes nacionales

Para realizar el trabajo sobre el fracaso escolar en Perú he revisado las investigaciones realizadas en varias universidades de Perú que imparten carreras de Educación, en la Biblioteca Nacional y en otras instituciones. La sorpresa ha sido grande cuando encontré escasos aportes valiosos y actualizados en el tema objeto de estudio. Me sorprendió que en la Biblioteca Nacional haya solo algunos trabajos bastante desactualizados que tratan sobre el tema. Choque (2009) ha publicado recientemente un artículo excelente sobre este tema.

Revisando el Catálogo DISDE (2010) de documentos virtuales, publicado por el MINEDU, observé que, entre más de cien indicadores de temas de educación investigados, no existe el acápite fracaso escolar. No sé la razón por la cual no aparece dicho concepto.

Instituciones como *PREAL* (Programa de Promoción de la Reforma educativa en América Latina y el Caribe), *SITEAL* (Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina) desde 2003, *GRADE* (Grupo de Análisis para el Desarrollo), etc. han publicado excelentes informes relacionados con la educación pero escasos sobre el fracaso escolar. Parece ser que el tema, a pesar de su importancia, no ha merecido la atención de los investigadores. En contraste, encontramos una gran cantidad de publicaciones a nivel latinoamericano e internacional. A continuación citamos algunos temas investigados relacionados con el fracaso escolar, publicadas en libros y revistas científicas internacionales.

6.2. Antecedentes internacionales son abundantes y versan sobre los temas siguientes:

- Estudios sobre el fracaso escolar, en general.
- Estudio sobre las variables del fracaso escolar.
- Influencia del contexto sociocultural en el fracaso escolar.
- Rendimiento académico.
- Fracaso escolar y práctica pedagógica.
- Factores que influyen en el fracaso escolar.
- Condiciones del fracaso escolar.
- Factores protectores del fracaso –resiliencia.
- El fracaso escolar y género.
- Representaciones sociales del fracaso escolar.
- Fracaso escolar y exclusión educativa.
- Prevención del fracaso escolar.
- Promoción o repetición de curso.
- Deserción y absentismo escolar.
- Consecuencias del fracaso escolar: personal y profesional.
- Etnografía y fracaso escolar.

Para profundizar en el estudio de cada uno de estos antecedentes remito al trabajo de tesis (Latorre, 2014).

7. Definiciones teórica y operativa de fracaso escolar

El concepto de fracaso escolar hace referencia a un resultado adverso, a un bajo rendimiento académico, al abandono del sistema escolar antes de tiempo, a la conclusión de los estudios obligatorios sin preparación suficiente. Entre otros autores, Puig (2003, p. 87) dice que el fracaso escolar tiene, al menos, tres manifestaciones: bajo rendimiento académico, dificultades en la adaptación a las normas de convivencia y destrucción de la autoestima. Esteve (2006) afirma que son fracasados escolares los que no ingresan en la escuela, los que ingresan y abandonan, los que ingresan y permanecen en la escuela, pero no aprenden al ritmo adecuado, los que aprenden contenidos de baja relevancia para la vida (fracaso solapado).

El informe sobre el fracaso escolar de la OCDE (1998) apunta tres manifestaciones de este fenómeno: estudiantes con bajo rendimiento académico, estudiantes que abandonan o terminan la educación obligatoria sin la titulación correspondiente y, aun estudiando, aquellos estudiantes que, por su escasa formación, cuando llegan a la edad adulta no han alcanzado la preparación adecuada para realizar un trabajo según los estándares que se le piden.

En términos generales podemos decir que el fracaso escolar es un fenómeno social sistémico y es el resultado de un conjunto de factores que actúan de modo coordinado y producen un resultado –el fracaso escolar– que ninguno de ellos, tomado aisladamente, podría provocar. Estos factores son, entre otros: el estudiante, el nivel sociocultural del entorno en que vive, el sistema escolar y la escuela, la familia y su entorno. Estos factores se entrelazan provocando sinérgicamente la aparición del fracaso escolar.

En lo que todos los autores están de acuerdo es que el fracaso escolar es una realidad adversa que incide sobre un buen número de estudiantes, sobre todo en aquellos que se hallan en una situación socio-económica desfavorecida. Da la impresión de que tienen éxito escolar los que concluyen la educación básica regular y se gradúan, pero no siempre es así. Éxito y fracaso escolar no es sinónimo de “graduación académica” al concluir el último año de la enseñanza obligatoria. Según Benavides y Rodríguez (2006, p. 22), en Perú se estima que un 8% no concluye la primaria y poco más del 30% no terminan secundaria. Datos que coinciden, en parte, con los nuestros.

Podemos definir, de forma operativa, el fracaso escolar diciendo que se produce cuando:

- El estudiante no asiste a la escuela cuando, por edad, debería asistir.
- El estudiante asiste de forma irregular o abandona los estudios obligatorios de forma prematura, antes de conseguir los objetivos (Alañón, 1990) OCDE, 1998).
- El estudiante asiste a la escuela hasta la edad normativa, pero no alcanza la preparación mínima que le permita vivir de forma autónoma en sociedad (Marchesi et al. 2003, p. 11).

En esta investigación definimos la tasa de fracaso escolar de la forma siguiente:

La tasa de fracaso escolar en Educación Secundaria es la suma de la tasa de estudiantes que no se insertan en el sistema escolar nacional en edad escolar, más la tasa de deserción acumulada de la educación primaria, más la tasa de deserción acumulada de Educación Secundaria, más la tasa de estudiantes que no aprueban y no se gradúan en Educación Secundaria en el tiempo establecido.

8. Modelo ecológico-sistémico de explicación del fracaso escolar

Román (2009) propone un modelo ecológico-sistémico y González-Pienda (2003), lo concreta y propone dimensiones personales y factores ambientales como causantes del fracaso escolar. Bronfenbrenner (1987) emplea el paradigma sistémico considerando la educación como un macrosistema (cultura de un país), exosistema contextual (contexto social, política educativa y trabajo de los padres), mesosistema (hogar) y microsistema (la escuela). Concluye que el ambiente es producto y causa del fracaso escolar.

8.1. Modelo teórico explicativo del fracaso escolar desde el punto de vista ecológico-sistémico.

González-Pienda (2003) propone que el rendimiento escolar (éxito o fracaso) está asociado a factores relacionados con variables de dimensión personal (cognitivos y afectivos) y dimensión contextual (socio-ambientales, institucionales e instruccio-nales). Plantea un modelo y un enfoque sistémico-ecológico tal como presentamos en la tabla. Siguiendo

a este autor proponemos el siguiente esquema como modelo explicativo ampliado del fracaso escolar:

8.1.1. Variables de la dimensión personal

Como dijimos anteriormente hemos adoptado el modelo explicativo del fracaso escolar propuesto por González-Pienda (2003). Los factores de dimensión personal del fracaso escolar y sus variables (aptitudes cognitivas y emocionales del estudiante) son consideradas como constantes de la persona. Por razones obvias de la muestra, en nuestra investigación no estudiamos estas variables.

Tabla 1

Dimensiones y factores relacionados con el rendimiento escolar

Dimensiones	Variables	Componentes
I. Dimensión Personal	1. Factores cognitivos del estudiante.	
	1. Cognitivas	- Inteligencia - Estilo cognitivo. - Manejo de habilidades básicas (conocimientos previos) - Estrategias de aprendizaje
I. Dimensión Personal	2. Factores afectivos del estudiante.	
	2. Carácter y personalidad	- Motivación - Auto-concepto - Autoimagen - Actitudes y valores - Hábitos y técnicas de estudio - Metacognición (atribuciones causales)
II. Dimensión contextual	1. Factores socioambientales: situación económica y social.	
	1.1. Pobreza estructural	- PBI por habitante - Situación de pobreza - Situación de pobreza extrema - Tasa de población con ingresos inferiores a la línea de pobreza
	1.2. Calidad de la Vivienda de estudiantes y familia	- Tasa de personas con déficit calórico - Tasa de viviendas inadecuadas - Tasa de viviendas sin servicios higiénicos - Tasa de hacinamiento - Tasa de hogares con niños que no van a la escuela
	2. Factores institucionales: gasto del Estado en instituciones educativas.	
	2.1. Inversión del Estado en educación	- Gasto público en educación en % del PBI - Gasto público por estudiante - Tasa de colegios con tres servicios básicos - Formación del profesorado - Clima escolar
	2.2. Tecnología en las instituciones educativas	- Número de estudiantes por computadora en Secundaria - Tasa de escuelas de secundaria con acceso a Internet
	3. Factores escolares: preparación del profesorado y nivel de estudios del estudiante.	
	3.1. Preparación pedagógica del Profesor	- Tasa de profesores titulados en secundaria - Tasa de transición de primaria a secundaria - Tasa de deserción escolar acumulada de secundaria
	3.2. Trayectoria escolar del estudiante	
	4. Factores culturales del entorno del estudiante.	
4.1. Factores culturales del entorno del estudiante	- Analfabetismo - Promedio de años de estudio - Nivel de estudios de la población - Tasa de titulados superiores	

Nota: Tomada de González-Pienda (2003). El rendimiento escolar. Un análisis de las variables que lo condicionan, en Revista Galego-Portuguesa de *Psicología e Educación*. 7 (9), 247-258. Las dimensiones están tomadas del trabajo y el resto ha sido reelaborado por el autor de la tesis.

8.1.2. Dimensiones contextuales. Modelo ecológico-sistémico

El modelo contiene siete variables y 21 indicadores.

Tabla 2

Dimensión contextual y sus factores

Factores-Variables	Indicadores
1. Factores socioambientales: situación económica y social de las familias.	
1. La pobreza estructural	X1. PBI del habitante y Departamento X2. Tasa población en situación de pobreza X3. Tasa de población en situación de pobreza extrema X4. Tasa de población ocupada con ingresos inferiores a la línea de pobreza X5. Tasa de personas con déficit calórico
2. La calidad de vivienda de los estudiantes y de su familia (Indicador de GINI)	X6. Tasa de viviendas inadecuadas X7. Tasa de viviendas sin servicios higiénicos X8. Tasa de hacinamiento en la vivienda X9. Tasa de hogares con niños que no van a la escuela en edad escolar
2. Factores institucionales: Inversión del Estado en Instituciones Educativas y en tecnología del aula.	
3. Inversión del Estado en Educación secundaria	X10. Gasto público en educación en % del PBI X11. Gasto público por alumno/año en Secundaria X12. Tasa de colegios públicos con tres servicios básicos (agua, electricidad y servicios higiénicos)
4. La tecnología de las Instituciones Educativas	X13. Número de alumnos por cada computadora para su uso en Educación Secundaria. X14. Tasa de escuelas de Secundaria con acceso a Internet.
3. Factores escolares: preparación del profesorado, nivel de estudios del estudiante.	
5. La preparación pedagógica del profesor	X15. Tasa de profesores titulados de Secundaria
6. La trayectoria escolar del estudiante	X16. Tasa de transición de Primaria a Secundaria X17. Tasa de deserción escolar acumulada de Secundaria (13-19 años)
4. Factores culturales del entorno del estudiante.	
7. El nivel educativo de la población con la que vive el estudiante	X18. Tasa de analfabetismo en personas de 15 o más años X19. Promedio de años de estudio en personas de 25-64 años X20. Tasa de nivel de estudios de la población de 25-35 años X21. Tasa de ciudadanos de 25-34 años con titulación superior

Nota: Modelo tomado del "I Congreso anual sobre el fracaso escolar", Palma de Mallorca, (2004), pp. 73 y ss. Modificado y adaptado a la realidad del Perú, por el autor. Recuperado de www.fracasoescolar.com/conclusiones2004/salas.pdf

9. Hipótesis

Las hipótesis de la investigación son que los factores asociados al fracaso escolar de los estudiantes de Educación Secundaria de los colegios públicos de Perú son:

1. La pobreza estructural
2. La calidad de la vivienda de los estudiantes y de su familia
3. La inversión del Estado en instalaciones de educación secundaria
4. La tecnología educativa disponible en el aula
5. La tasa de titulación de los profesores de secundaria
6. La trayectoria escolar del estudiante
7. El nivel educativo de la población en la que vive el estudiante

10. Metodología de la investigación

El tipo de investigación es no experimental, explicativa multifactorial y el diseño es *ex post facto* retrospectivo y de corte transversal.

La unidad de análisis: los estudiantes de educación secundaria de colegios públicos de Perú, 2005 - 2010.

La muestra: 75% de los estudiantes de secundaria del Perú.

El número de departamentos estudiados son: 13/24 (55%), de las regiones sierra, selva y costa, y del norte, centro y sur del país.

Los Departamentos elegidos son:

1. Selva: Loreto, Ucayali, Madre de Dios.
2. Sierra: Cajamarca, Huánuco, Huancavelica, Cusco y Puno.
3. Costa: Piura, La Libertad, Lima, Callao, Ica y Arequipa.

Los datos que hemos utilizado en la investigación se han obtenido en su mayor parte de las páginas del MINEDU-ESCALE –Unidad de estadística educativa– y del INEI.

11. Instrumentos matemáticos de análisis

El análisis estadístico tiene por objetivo determinar la posible influencia de las siete variables consideradas (variables intervinientes) sobre la variable objeto de estudio: “tasa de fracaso escolar”. Se ha procedido a realizar:

11.1. Un análisis estadístico descriptivo de la muestra por años y por regiones (utilizando el IBM SPSS v. 20, 2011).

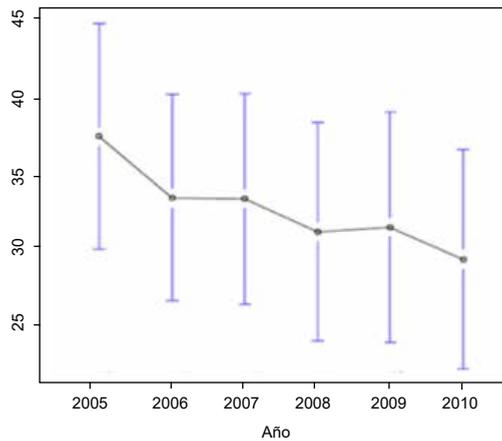


Figura 1: Evolución del fracaso escolar en Perú durante los años 2005-2010. Las barras verticales representan los intervalos de confianza del 95% en torno a los valores medios de la tasa de fracaso escolar en Perú.

Tabla 3

Medias de dispersión del fracaso escolar en las regiones estudiadas

Región	Media	Mediana	Desviación estándar
Selva	41 %	46	9,85
Sierra	32 %	31	10.05
Costa	28,5 %	24,5	11,75

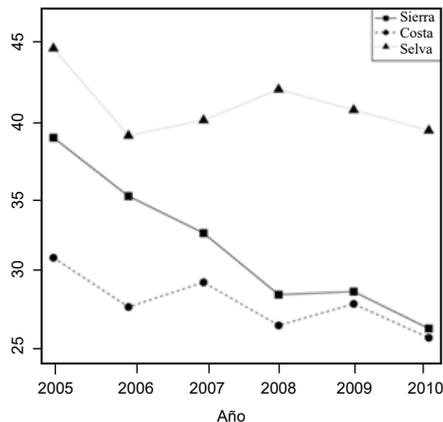


Figura 2. Evolución de las tasas de fracaso escolar en estudiante de Secundaria en las distintas regiones del Perú.

Por tratarse de una muestra no paramétrica y disponer de más de dos grupos para comparar, –selva, sierra y costa– podemos utilizar el estadístico no paramétrico de Kruskal Wallis obteniendo así la significatividad de las diferencias observadas de la tasa de fracaso en cada una de las regiones. El valor encontrado para la significatividad es $p = 0,001$, lo que indica que existen diferencias significativas con respecto a la tasa de fracaso escolar en las tres regiones estudiadas (sierra, selva y costa).

El valor del parámetro $p = 0,001$ indica que el estudio descriptivo realizado tiene un alto grado de confiabilidad (99,9%) pues el nivel de significancia mínimo exigido es de 0,05.

En la Figura 2 se observa que la tendencia del fracaso escolar en el tiempo en la selva y la costa tiene una secuencia paralela; en la sierra la tendencia del fracaso disminuye de forma rápida (por lo menos del 2005-2008).

11.2. El análisis factorial permite identificar las dimensiones separadas de una matriz de datos y a partir de ahí determinar el grado de incidencia de cada variable por cada dimensión en la región estudiada. Esto tiene por objetivo reducir las variables de estudio que, estando correlacionadas entre sí, podrían influir en los resultados y distorsionar la información. Una vez que se han determinado las dimensiones y la explicación de la influencia de cada variable, se puede lograr la reducción de datos objetivos que permitirán describir el fracaso escolar con un número

de conceptos mucho más reducido que todas las variables originales. Empleando el software IBM SPSS Statistics (IBM SPSS v. 20, 2011), se realiza el análisis factorial utilizando el método de componentes – indicadores– principales, de esta manera, analizando la matriz de correlaciones resultante.

Tabla 4

Método de extracción: análisis de componentes-indicadores principales

Matriz de componentes-indicadores	
	Componentes
	(-1, +1)
X1	-,921
X2	,932
X3	,923
X4	,817
X5	,847
X7	,724
X10	,855
X12	-,760
X18	,877
X19	-,947
X20	-,901
X21	-,751

En la Tabla 4 se observa que el componente-indicador X19 (“promedio de años de estudio realizados por personas de más de 25 años (25 a 64 años)”) de la variable 7, relacionada con el entorno cultural en que vive el estudiante, tiene un mayor peso (- 0,947) que el resto de las variables y componentes.

Los valores de correlación se mueven en un rango de [-1, +1]. Se toma el valor – 0,947 porque es el mayor valor en términos absolutos. Por esta razón se identifica el componente X19, como el que tiene mayor correlación. Los componentes-indicadores X1, X2, X3 y X20 también se podían haber tenido en cuenta pues la diferencia con la X19 es pequeña.

Después de efectuar el análisis factorial, para “reducir el número de variables predictoras” y sus indicadores –de 21 indicadores, hemos pasado a uno, el X19– estudiamos la posible dependencia de la tasa de fracaso respecto del X19 y la región (ya que se ha visto, con el test de Kruskal-Wallis que condiciona la tasa de fracaso). Para ello se utiliza un modelo lineal generalizado (GLM) donde la variable objeto de estudio (Y= el fracaso escolar) sigue una distribución de probabilidad β (modelos de regresión β). Realizamos el estudio con un modelo de regresión β para relacionar la variable objeto de estudio (Y = fracaso escolar) de cada región con el indicador X19.

La aplicación de este modelo se lleva a cabo estableciendo a priori la variable objeto de estudio –“tasa de fracaso escolar en Perú”– (variable Y) y como variables predictoras se consideran: (1) *el indicador X19* como representante por tener un mayor peso en la primera coordenada del análisis factorial y (2) la variable “región” que influye significativamente en la variable objeto de estudio, y, tal como ha quedado demostrado previamente. Para su ejecución se ha utilizado el software libre *Revolution R Enterprise 5.0*. (*Revolution R*, 2012) que es un lenguaje de programación R, empleando el paquete “betareg”, apropiado para la realización de modelos de regresión beta (β).

Aplicando el modelo de regresión beta, hemos relacionado X19 con las regiones selva y sierra, tomando como referencia la región costa, por presentar menor tasa de fracaso escolar; hemos obteniendo los resultados siguientes:

Tabla 5

Modelo de regresión beta, tomando como referencia la región costa por presentar menor tasa de fracaso escolar

Coeficients (mean model with logia link)				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
Panel\$X19	3.72844	0,48402	7.703	1,33. 10 ⁻¹⁴ ***
	-0,47132	0,04912	-9.595	< 2. 10 ⁻¹⁶ ***
Panel\$reg. Selva	0,03571	0,10939	0,326	0.744
Panel\$reg. Sierra	-0,92246	0,14191	-6.501	8.00. 10 ⁻¹¹ ***
Phi Coeficients (precision model with identity link)				
	Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
(Phi)	41,375	6,5559	6,308	2,83. 10 ⁻¹⁰ ***
Signif. Codes	0 ‘***’ 0.001 ‘**’	0.01 ‘*’	0.05 ‘.’	0.1 ‘ ‘ 1

Cabe señalar que el indicador X19 tiene alto grado de significatividad de la probabilidad en el modelo con un p valor $< 2 \cdot 10^{-16}$.

- $P(r) = 0,774$ significa que la tendencia al fracaso escolar entre la región selva y costa no presenta diferencias significativas a lo largo del período de tiempo estudiado.
- $P(r) = 8.00 \cdot 10^{-11}$ significa que la tendencia al fracaso escolar entre la región sierra y costa sí presenta diferencias significativas a lo largo del período de tiempo estudiado.

Con respecto a la variable de la categoría región, y teniendo en cuenta que en este tipo de modelos se toma como referencia una de las categorías consideradas (en nuestro caso la región costa), cabe apuntar que la diferencia entre la región selva y costa tomada como referencia (con $p = 0,744$) no resulta significativa, es decir, la tendencia de la tasa de fracaso es muy similar en las regiones selva y costa. No sucede lo mismo en el caso de la región sierra, que sí muestra diferencias significativas con respecto a la costa en la tendencia al fracaso escolar (p valor = $8.00 \cdot 10^{-11}$). Es algo que ya habíamos encontrado en el análisis descriptivo, ver *Figura 2*.

12. Estudios epidemiológicos

Tradicionalmente las investigaciones epidemiológicas estudian la transmisión de enfermedades entre personas que viven en sociedad. Modernamente también se estudian desde esta óptica la transmisión de costumbres y hábitos de las personas que viven en una comunidad.

Camacho et al. (2010) propusieron un modelo dinámico para entender la evolución del fracaso escolar en colegios e institutos de secundaria en España. Los trabajos de Christakis (2004) y Fowler (2007 y 2009) y Fowler y Christakis (2008), nos permiten aceptar que los hábitos de estudio se transmiten socialmente, es decir, que se puede abordar como actitudes o hábitos que se difunden a través del contacto social del estudiante con el entorno en el que vive.

La idea principal del planteamiento es que los hábitos inadecuados pueden extenderse de un estudiante al otro, principalmente entre los estudiantes del mismo nivel y grado académico. Estos hechos nos conducen a proponer un tipo de modelo matemático epidemiológico para estudiar la evolución

(transmisión dinámica) del fracaso escolar en la Educación Secundaria del Perú. En esta investigación trabajamos los resultados académicos de los estudiantes de secundaria desde el año 2005 al 2010.

A partir de los resultados obtenidos en el análisis estadístico anterior, inferimos que el entorno social, cultural y económico en el que vive el sujeto (variables X_2 y X_{19}) influyen de manera importante en el rendimiento escolar de los estudiantes de EBR de los departamentos de las tres regiones del Perú estudiadas: selva, sierra y costa.

13. Descripción del modelo matemático de cajas

Para aplicar el modelo epidemiológico se ha construido un modelo matemático que permite el estudio del fracaso escolar de los estudiantes de las regiones sierra, selva y costa peruana considerando que el rendimiento académico es un proceso que se ve influenciado por muchas variables, pero de forma importante por el entorno socio-cultural del estudiante, el cual le permite aprobar los cursos en el tiempo establecido, repetir algún curso o abandonar los estudios.

Se ha diseñado un modelo conceptual de cajas que representamos en la Figura 3. La **caja A** representa el flujo de estudiantes aprobados a través de los cinco años de Primaria que entran en primero de secundaria (μ) y los que salen al concluir satisfactoriamente el quinto de secundaria (τ).

La **caja D** representa los estudiantes desaprobados a través de los cinco años de Secundaria considerando como causa principal de la repetición de curso o recuperación del mismo la influencia socio-cultural y económica.

En el conjunto de la *Figura 3* podemos observar que hay un flujo de salida que va de A hacia D, se trata de los estudiantes que fracasan en un año determinado de Secundaria debido a la influencia negativa (influencia-contagio negativo) del entorno (representado por el coeficiente α) y un flujo de D hacia A (representado por el coeficiente γ) que representa los estudiantes que habiendo desaprobado en un curso se han incorporado al año siguiente al sistema de aprobados (caja A) debido a la influencia positiva del entorno o a los medios que este entorno ha tomado para hacerlo posible (influencia-contagio positivo).

Los datos que hemos utilizado “en función del marco teórico sobre lo que entendemos por fracaso escolar” son los de los estudiantes que como máximo fracasaron no más de un año (repetieron un año solamente) de tal manera que pueden concluir exitosamente la secundaria hasta los 17 años, no hasta los 16 años como debería de ser si no hubieran repetido un año. En la Figura 3 presentamos un diagrama de cajas asociado a los modelos que permite entender el flujo de entrada y salida de estudiantes.

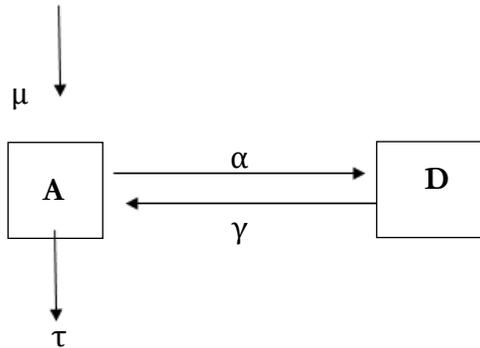


Figura 3. Diagrama de cajas

Diagrama de cajas asociado al modelo matemático. Cada caja representa el grupo de estudiantes que aprueban (A) y desaprueban (D) en Educación Secundaria en Perú, las flechas (etiquetadas por sus correspondientes parámetros) denotan el flujo de entrada y salida de estudiantes.

Un grupo de profesores del *Instituto Universitario de Matemática Interdisciplinar* de la *Universidad Politécnica de Valencia*² ha diseñado un modelo matemático ad hoc que permite un tratamiento de los datos de que disponemos, utilizando un sistema de ecuaciones diferenciales que resuelve matemáticamente el modelo de cajas diseñado. Puesto que las derivadas miden variaciones de una magnitud (éxito o fracaso) respecto de otra (tiempo, $t = 5$ años) podemos determinar qué pasó en este proceso de aprobados-desaprobados durante cinco años en estudiantes de Educación Secundaria en cada región del Perú.

2. Un grupo de profesores del Instituto Universitario de Matemática Interdisciplinar de la Universidad Politécnica de Valencia, (España), a los que se refiere este trabajo son Camacho Vidal, F. J., Cortés, J. C., Sánchez-Sánchez, Santonja, F. J., Villanueva, R. J. (2013).

En el modelo matemático diseñado, las transiciones de estudiantes entre las poblaciones de aprobados y desaprobados son descritas por un sistema de ecuaciones diferenciales no lineales donde $A=A(t)$ y $D=D(t)$ (siendo t el tiempo en años) denotan las poblaciones de Aprobados y Desaprobados, respectivamente. Para cada uno de los tres modelos correspondientes a la sierra, selva y costa, el sistema de ecuaciones diferenciales obtenido es el siguiente:

$$\begin{aligned}A'(t) &= \mu - \tau A(t) - \alpha A(t)D(t) + \gamma A(t)D(t) \\ &= \mu - \tau A(t) - (\alpha - \gamma)A(t)D(t) \\ &= \mu - \tau A(t) - \beta A(t)D(t), \quad (1) \\ D'(t) &= \alpha A(t)D(t) - \gamma A(t)D(t) \\ &= (\alpha - \gamma)A(t)D(t) \\ &= \beta A(t)D(t).\end{aligned}$$

En donde $\beta = \alpha - \gamma$

La primera ecuación diferencial expresa la variación de aprobados respecto del tiempo y la segunda la variación de desaprobados respecto del tiempo.

Los parámetros de ambos modelos son:

- μ : denota el flujo de estudiantes que entran a Educación Secundaria, procedentes de Primaria.
- τ : denota el flujo de estudiantes que finalizan con éxito la Educación Secundaria hasta un año después del tiempo normativo.
- α : parámetro que denota la tasa de influencia negativa del entorno socio-cultural-económico debido a la cual un estudiante en Educación Secundaria no consigue aprobar y pasa al grupo de desaprobados.
- γ : parámetro que denota la tasa de influencia positiva del entorno socio-cultural debido a la cual un estudiante en Educación Secundaria consigue aprobar y pasa al grupo de aprobados.

Para simplificar los modelos, sustuiremos los parámetros α y γ por el parámetro β definido como la diferencia entre la tasa de transmisión “negativa” (α) y la tasa de transmisión “positiva” (γ). De modo que $\beta = \alpha - \gamma$.

Aplicando el software *Mathematica 8.0*, diseñado para el tratamiento de los datos (modelo matemático construido, no estandarizado), con el que se puede obtener el valor de los parámetros μ , τ , β . De esta manera, se han realizado simulaciones con el modelo propuesto y los resultados son coherentes.

a) Estimación de parámetros

A continuación, estimaremos los parámetros del modelo (1) para la sierra, selva y costa. Se realiza un ajuste del modelo con la idea de obtener los parámetros del modelo que acerquen más las salidas del modelo a los datos de que se dispone. Este ajuste ha sido desarrollado en *Mathematica 8.0*. En la Tabla 6 se recogen los parámetros (μ , τ , β) obtenidos en cada modelo.

Tabla 6

Parámetros estimados en los modelos para la sierra, selva y costa

Parámetros	Selva	Sierra	Costa
μ (entrada)	0,904	0,929	0,943
τ (salida)	0,244	0,247	0,249
β (transiciones) ($\beta = \alpha - \gamma$)	1,139	1,054	0,726

De acuerdo con los parámetros obtenidos en el modelo, cabe destacar que:

- El parámetro μ de entrada en Educación Secundaria es inferior en la selva que el de la sierra y la costa.
- El parámetro de salida (aprobados) de estudiantes de Educación Secundaria es similar en las tres zonas.
- La influencia negativa del entorno socio-cultural-económico de la sierra y selva es mayor que en la costa.

Este último aspecto no puede extrañar pues se sabe estadísticamente que en los departamentos estudiados de la sierra y la selva, hay más pobreza y menos cultura.

b) Predicciones para los próximos años

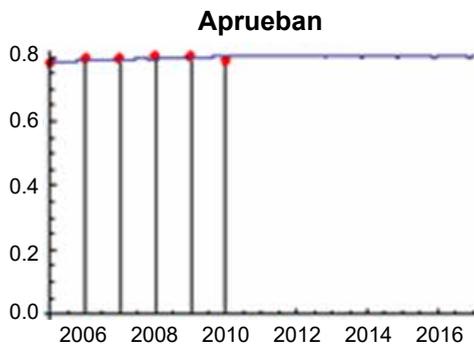
Una vez establecidos el modelo y los parámetros estimados, utilizando el software *Mathematica 8.0*, podemos realizar predicciones de los grupos de población establecidos para cada modelo (aprobados y desaprobados) durante los próximos años en caso de que el marco socio-económico-cultural

de zonas estudiadas no sufra cambios. En la *Figura 4*, se presentan nuestras predicciones para los próximos años 2014-2017.

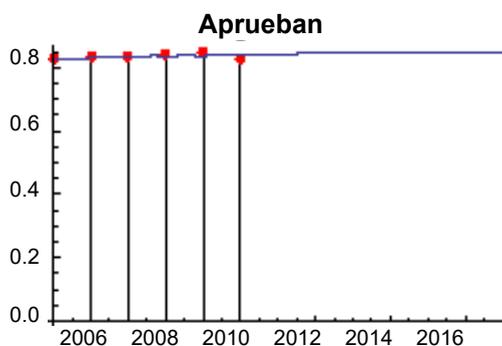
De acuerdo con estos resultados se puede observar que nuestro modelo predice una estabilidad en el porcentaje de aprobados en la zona costa (83,5%), selva, con un 80% de aprobados y en torno al 84% en el caso de la sierra. Es necesario hacer notar que la tendencia al porcentaje de aprobados es superior en el caso de la sierra y parecido al de la costa.

Sin embargo, en el caso de la región costa el porcentaje de aprobados parece decrecer ligeramente; mientras que se produciría un aumento en el porcentaje de estudiantes desaprobados en secundaria en los próximos años, lo cual superaría el 16,5%.

SELVA



SIERRA



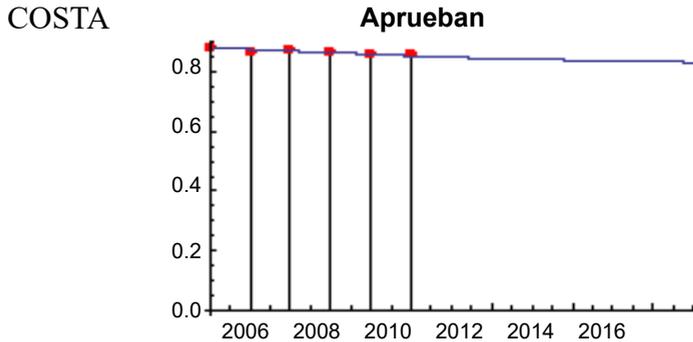


Figura 4. Predicciones de resultados académico para los 5 años siguientes

Representación gráfica de las predicciones para los próximos años de los resultados académicos de los estudiantes de Educación Secundaria en las zonas de sierra, selva y costa del Perú. Los puntos representan los datos reales y la línea que sigue a los puntos, a partir del 2010, representan las predicciones de cada uno de los modelos presentados.

Se puede observar que los resultados previstos son parejos en las tres regiones, pues están en torno al 15 -20% de desaprobados, sin grandes diferencias en las tres regiones. Llama la atención que sea la región sierra la que marca una tendencia a mejorar en sus resultados en los próximos años, siendo una zona poblacional con escasos recursos socioculturales.

El margen de error de ajuste, tal como se describe en el modelo matemático, es para la selva = 0,4%, para la sierra = 0,6% y para la costa = 0,3%.

Una explicación razonable puede ser que las pruebas propuestas a los estudiantes y las correcciones no son las mismas en los distintos departamentos, dado que se ha realizado una evaluación normativa y no criterial-estandarizada. Al no tener un mismo nivel de referencia, los resultados pueden llevarnos a confusión. La evaluación normativa tiene *carácter relativo*, en cambio, la evaluación criterial posee un *carácter absoluto* en la medición del rendimiento escolar; esto implica que la evaluación *normativa* se usa para interpretar los resultados de un grupo en relación con otro de la misma institución, mientras que la criterial se utiliza para interpretar los resultados de un grupo en relación a unos estándares o escala determinada. Se puede concluir que la información que brinda una evaluación normativa es limitada, en comparación con el modelo de evaluación criterial.

Conclusiones

1. La tasa media de fracaso escolar de los estudiantes de Educación Secundaria de Perú, entre los años 2005-2010, teniendo en cuenta la media ponderada del fracaso de las regiones estudiadas, puede ser estimada en un 31%, siendo las medias de cada región las siguientes: selva = 41,3 %, sierra = 32,1% y costa = 28,5 %.
2. De entre las siete variables intervinientes en el fracaso escolar, predichas en las hipótesis, la investigación indica que existe una fuerte relación entre el estatus sociocultural del entorno del estudiante (variable 7) y el rendimiento escolar. Dicha variable se expresa por indicadores tales como la tasa de analfabetismo de la región (X18), el promedio de años de estudio de personas de entre 25-64 años (X19), y la tasa de nivel de estudios de la población de edad entre 25-34 años (X20). Todas ellas son significativas en el tratamiento estadístico. Coincide con lo indicado por la OCDE (2007 a), Castel (2004), Puig (2003), Escudero (2006), etc.
3. La pobreza estructural del entorno del estudiante (variable 1) también está relacionada con el fracaso escolar, siendo esta variable una de las predictoras más fuertes de entre las consideradas en las hipótesis, pues engloba a todas las demás como la calidad de vida y vivienda de los estudiantes (variable 2), la inversión del Estado en infraestructuras escolares (variable 3), la cualificación pedagógica del profesorado (variable 5) y la trayectoria escolar del estudiante, (variable 6). Lo mismo afirman Morin (1994), Martínez-Otero (2009), Trahtemberg, 2013), etc.
4. El desarrollo sociocultural y económico progresivo de los ciudadanos del país (variables 1 y 7) producirá una disminución del fracaso escolar de los estudiantes, pues los padres valorarán más la cultura y el estudio de sus hijos, evitando la deserción escolar, y tendrán mejores expectativas sobre el porvenir de sus hijos, además les proporcionarán apoyos pedagógicos si son necesarios y mejores condiciones de estudio, medios e instrumentos para poder estudiar, etc. Coincide con lo expuesto por Martínez-Otero (2007), Choque (2009), Pollit (2002) y Escudero (2006).
5. El hecho de disponer de tecnologías en el aula (TIC) no asegura mejor calidad educativa. Así lo confirma el estudio realizado con la variable 4 –implementación tecnológica del centro escolar, TIC y acceso a Internet–. Los indicadores estadísticos X13 y X14 de la Tabla 4, ni siquiera aparecen como significativos.

6. La variable 5, preparación pedagógica de los profesores de secundaria, no aparece como relevante en nuestro estudio en contra de lo que se afirma para explicar el éxito de sistemas educativos de los países. Nuestro resultado se debe, quizá, a que los datos oficiales de que se dispone sobre la calidad de los maestros del Perú son escasos y muy generales. No obstante, a nuestro parecer, la pieza clave de la calidad de la educación de un país es, y continúa siendo, el maestro.
7. *En el modelo de regresión β* cabe señalar que, de acuerdo con los datos de la Tabla 4, el indicador X19 de la variable 7 –entorno cultural del estudiante– resulta significativo en el modelo propuesto con un p valor = <2. 10-16; el $P(r) = 0,774$ significa que la tendencia de la tasa del fracaso escolar, en los años estudiados, es similar entre la región selva y la costa, pues no presenta diferencias significativas. En cambio, $p(r) = 8.00. 10-11$ de la Tabla 4, significa que hay diferencias significativas en la tendencia al fracaso escolar entre la región sierra con respecto a la costa y selva. Podemos concluir que la tendencia del fracaso escolar en estos años ha disminuido más en la región sierra que en las otras dos regiones.
8. De acuerdo con el estudio epidemiológico realizado, las predicciones sobre la tasa de éxito y fracaso escolar para los próximos años 2010-2015 en las regiones estudiadas, indican que habrá una mejora sustantiva en la disminución del fracaso escolar respecto al periodo estudiado (2005--2010), disminuyendo notablemente la tasa de fracaso escolar en las tres regiones estudiadas solo si persiste la mejora de la situación socioeconómica y de progreso del país.
9. La presente investigación ha desarrollado un método causal multivariable con instrumentos estadísticos avanzados y novedosos, como el software *Revolution R Enterprise 5.0*. (*Revolution R*, 2012), el cual es un lenguaje de programación R, empleando el paquete “betareg”, apropiado para la realización de *modelos de regresión beta* (β). Por otra parte se han utilizado métodos matemáticos, como ecuaciones diferenciales diseñando, para este trabajo, un *Modelo matemático* de cajas ad hoc. Estos instrumentos pueden aplicarse en trabajos de réplica de la presente investigación estudiando el fracaso escolar en estudiantes de otros niveles –educación primaria– o el mismo nivel de secundaria, pero en regiones del país diferentes y menos extensas.

10. Este trabajo ha demostrado que en esta investigación explicativa multicausal con diseño *ex post facto* retrospectivo y de corte transversal, las variables 2 –calidad de la vivienda de estudiantes y su familia– y la variable 3 –inversión del Estado en el sistema escolar– aportan poca información para el estudio del fracaso escolar, pues se considera que sus aportes están incluidos en la variables 1 –pobreza estructural– y 7, nivel educativo de la población que vive con el estudiante.

Recomendaciones

1. Ha quedado demostrado que existe una fuerte conexión entre el estatus sociocultural y nivel socioeconómico del entorno en que vive el estudiante y el fracaso escolar; esto implica que para disminuir el fracaso escolar se necesita:
 - a. Intervenciones integrales por parte de la sociedad y del Estado, que no se limiten solo a la política educativa-escolar, sino que apunten a mejorar las condiciones socioculturales y económicas de las familias y de toda la sociedad en su conjunto.
 - b. Asumir de forma integral la educación de los niños, jóvenes y adultos dentro y fuera del sistema escolar y a lo largo de toda la vida.
 - c. Informar y formar a las familias de los niños que asisten a la escuela para que asuman su responsabilidad en la educación de los estudiantes. Las Escuelas de Padres de las II. EE. tienen una gran tarea que realizar.
2. Dada la escasez de estudios que hay en el Perú sobre el fracaso escolar consideramos necesario que se continúe investigando sobre este tema, realizando estudios por regiones, departamentos, provincias, etc.; asimismo es necesario continuar utilizando algunas de las múltiples variables que hemos presentado en esta investigación. Al final del año 2013 parece que repuntan los progresos educativos de los estudiantes de algunos departamentos del sur del país, debido a una serie de factores y prácticas pedagógicas exitosas. ¿Por qué no hacer una investigación en ellos para analizar y explicar este hecho?

3. Hay que seguir prestando atención a los procesos educativos de los estudiantes de las regiones más apartadas y menos asistidas por el Estado –selva y sierra–, pues se comprueba que regiones que han apostado fuertemente por la educación están consiguiendo buenos resultados estos últimos años (2011 – 2013).
4. Puesto que el entorno sociocultural y económico en el que vive el estudiante es determinante en el éxito y fracaso escolar, se debería intensificar en todas las instituciones educativas el trabajo de concienciación y motivación de las familias de los estudiantes a fin de que les den el apoyo necesario y hagan el seguimiento oportuno, proporcionándoles la ayuda necesaria. La alta y positiva correlación que hay entre la educación de la madre y el desarrollo físico, cognitivo y emocional de los hijos se puede explicar por conductas aprendidas en casa durante la niñez (Pollit, 2002).

Nota: Las tablas de datos utilizados en la tesis pueden consultarse en el documento original de la tesis que se encuentra en la biblioteca de la Universidad Marcelino Champagnat de Lima. También pueden consultarse los abundantes antecedentes internacionales sobre el tema estudiado.

REFERENCIAS

- Aguado López, G. O., Aguilar Riveroll, A. M. y González Puch, N. N. (2009). El impacto de las representaciones sociales de los actores educativos en el fracaso escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, V 51, 23-32.
- Alañón Rica, M. T. (1990). *Análisis de los factores determinantes del fracaso escolar en formación profesional* (tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Antibi, A. (2005). *La constante macabra*. Madrid, España: Rompecabezas.
- Bárcena, F., Gil, F. y Jover, G. (1999). *La escuela de la ciudadanía. Educación, ética y política*. Bilbao, España: Desclée de Brouwer.
- Bauman, Z. (2005). *Vidas desperdiciadas*. Barcelona, España: Paidós

- Benavides, M. (2007). Lejos (aún) de la equidad: la persistencia de las desigualdades educativas en el Perú. *Investigaciones, políticas y desarrollo en el Perú*. Lima, Perú: GRADE (457-483)
- Benavides, M. y Rodríguez, J. (2006). *Investigación y Política educativa en el Perú. Lecciones de los estudios promovidos por el CIES*. Lima: GRADE.
- Bourdieu, P. (1986). The Forms of Capital, en Richardson, J. G., ed.: *Handbook of theory and research for the sociology of education*. Nueva York: Greenwood Press; 241-258.
- Bourdieu, P. (2000). *La dominación masculina*. Barcelona, España: Anagrama.
- Bourdieu, P. y Passeron, J. C. (2001). *La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Madrid, España: Popular.
- Bronfenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano. Cognición y desarrollo humano*. Barcelona, España: Paidós.
- Camacho Vidal, F. J., Cortés, J. C., Micle, R. M., Sánchez-Sánchez, A. (2010). *Predicción del fracaso académico durante los próximos años en la Educación Secundaria en España: Acercamiento de un modelo dinámico*. Instituto Universitario de Matemática Multidisciplinar Universitat Politècnica de Valencia, España.
- Canario, R. (2000). Territorios educativos de intervención prioritaria: A escola face a exclusão social. *Revista de Educação*, IX (1). 125-134.
- Castel, R. (2004). Encuadre de la exclusión. En Karsz S. (Coord.), *La exclusión social: bordeando sus fronteras. Definiciones y matices* (pp. 55-86). Barcelona, España: Gedisa.
- Choque Larrauri, R. (2009). Ecosistema educativo y fracaso escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, ISSN: 1681-5653, V 49/4. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Christakis, N. A. (2004). Social networks and collateral health effects. *British Medical Journal*, V 329, 184-185.

- Christakis, N. A. y Fowler, J. H. (2007). The spread of obesity in a large social network over 32 years. *The New England Journal of Medicine*, 357, 370-379.
- Christakis, N. A. y Fowler, J. H. (2009). *Connected: the surprising power of our social networks and how they shape our lives*, Brown and Company. New York: Hachette Book Group.
- Cordié, A. (2011). *Los retrasados no existen. Psicoanálisis de niños con fracaso escolar* (7ª edición). Buenos Aires, Argentina: Nueva Visión.
- Corea, C. y Lewkowicz, I. (1999). *¿Se acabó la infancia?* Barcelona. España: Paidós.
- Cotler Dolberg, J. et al. (editor.) (2011). *Las desigualdades en el Perú: balances críticos*. Lima, Perú: IPS Instituto de Estudios Peruanos.
- DISDE (2010). Catálogo DISDE de documentos virtuales *Estudios e investigaciones educacionales /Perú 1994 – 2010*. Recuperado de www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/download.php?link=Catalogo_DISDE
- Escudero Muñoz, J. M. (2005). Realidades y respuestas a la exclusión educativa. *Jornadas sobre exclusión social. Exclusión educativa*. Murcia, España: Cajamurcia.
- Escudero Muñoz, J. M. (2006). Realidades y propuestas a la exclusión educativa. En Escudero, J. M. y col. (Coord.), *Exclusión social/exclusión educativa* (pp. 69-121). Murcia: DM.
- Esteve Zarazaga, J. M. (2006). Identidad y desafíos de la condición docente. En Tenti, E. (Comp.), *El oficio del docente. Vocación, trabajo y profesión en el siglo XXI*. Buenos Aires: IPE-UNESCO, sede Buenos Aires/Fundación OSDE/ Siglo XXI.
- Faure, E. y col. (1985). *Aprender a ser. La educación del futuro*. Madrid, España: Alianza Universidad-UNESCO.
- Fowler, J. H. y Christakis, N. A. (2008). Estimating peer effects on health in social networks. *Journal of Health Economics*, 27(5) 1386-1391.

- Gentili, P. (2007). *Desencanto y utopía. La educación en el laberinto de los nuevos tiempos*. Rosario, Argentina: Homo Sapiens.
- González-Pienda García, J. A. (2003). El rendimiento escolar. Un análisis de las variables que lo condicionan. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, V 9, (7). Universidad de Oviedo, España.
- GRADE (1980). *Grupo de Análisis para el Desarrollo*. Lima, Perú.
- Heredia, B. (2011). Educación para el desarrollo, (Cap. 2º). En Cardús, S. (Coord.) Feinberg, W., Hanushek, E., Heredia, B., Marina, J. A., Riozzo, S., Shulte, Tenc-khoff, I. y Stella, G. A. (2011), *Los laberintos de la educación*. Barcelona, España: Gedisa. Recuperado de <http://tallerdehistoriaregional.blogia.com/2013/120601-prueba-pisa-2013- resultados.php>
- Kant, E. (1983). *Pedagogía*. Madrid, España: Akal.
- Krugman, P. Entrevista. Comercio 20/3/14, p. A2.
- Latorre Ariño, M. (2014). *Fracaso escolar en estudiantes de educación secundaria de colegios públicos de Perú, 2005-2010 y sus factores asociados*. Tesis de doctorado. Universidad Marcelino Champagnat. Lima, Perú.
- Luri Medrano, G. (2010). *La escuela contra el mundo. El optimismo posible*. Barcelona, España: CEAC.
- Lusting, N. (2011). América Latina: ¿menos desigual? *Nexos*, julio 2011.
- Marchesi Ullastres, A. y Hernández Gil, C. (2003). El significado del fracaso escolar, (Cap. 1º). En Marchesi, A. y col., *El fracaso escolar. Una perspectiva internacional*. Madrid, España: Alianza-Ensayo.
- Martínez Bonafé, J. (1998). *Trabajar en la escuela. Profesorado y reformas en el umbral del siglo XXI*. Madrid, España: Miño y Dávila.
- Martínez-Otero Pérez, V. (2009). Diversos condicionantes del fracaso escolar en la Educación Secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*. V 51, pp. 67-85. Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid, España.

- MINEDU (2011). *Catálogo DISDE de documentos virtuales Estudios e investigaciones educacionales /Perú 1994 – 2010*.
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, España: Gedisa.
- Moscovici, S. (1961). *La psychanalyse, son image et son public*. Presses Universitaires de France. Paris, France: PUF.
- Nieto Morales, C. (2005). Perfil de la delincuencia juvenil sevillano. *Revista La Toga*, Enero-Febrero, 16-22.
- OCDE (1998). *Overcoming failure at school*. París: OCDE.
- OCDE (2007). *Understanding the Social Outcomes of Learning*. OECD Publishing.
- ONU (2012). *La educación ante todo. Una iniciativa del secretario general de las naciones unidas*. Nueva York, EE. UU. http://plataformaeducativa.secolima.gob.mx/Descargar/Education_Primer.pdf
- Pérez Rubio, A. M. (2007). Los procesos de exclusión en el ámbito escolar: el fracaso escolar y sus actores. *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653) V 43/6 –. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1807Rubio.pdf>
- Perrenoud, Ph. (1998). ¿A dónde van las pedagogías diferenciadas? Hacia la individualización del currículo y de los itinerarios formativos. *Educación*, V. 22-23, pp. 11-34.
- Plasencia, R. (2010). Comunicación personal del autor. Lima, Perú.
- Pollit, E. (2002). *Consecuencias de la desnutrición en el escolar peruano*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- PREAL (1995). *Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América latina*. Washington D.C. y la Corporación de Investigaciones para el Desarrollo (CINDE), Santiago de Chile.

- Puig Rovira, J. M. (2003). Educación en valores y fracaso escolar, (cap. 5º). En Marchesi, A. et al. (Coords.), *El fracaso escolar. Una perspectiva internacional*. (2003). Madrid, España: Alianza Ensayo.
- Román, M. (2009). El fracaso escolar de los jóvenes en la enseñanza media. ¿quiénes y porqué abandonan definitivamente el liceo en Chile? *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* (2009) – V. 7, 4.
- Sábato, E. (1999). *Antes del fin*. Barcelona, España: Seix Barral.
- Savater, F. (2007). *Fabricar humanidad*. Santiago de Chile, Chile: PreLac. Recuperado de <http://www.unesco.cl/revistaprelac>
- Schleicher, A. (2013). Pruebas PISA. Resultados. Recuperado de <http://aquevedo.wordpress.com/>
- Silver, H. (2007). Reconceptualización de la desventaja social: tres paradigmas de la exclusión social. En Luengo, J. (comp.), *Paradigmas de gobernanación y de exclusión social en la educación: fundamentos para el análisis de la discriminación escolar contemporánea*. Barcelona, España: Pomares.
- SITEAL (2003). *Sistema de información de tendencias educativas en América Latina (SITEAL)*. Buenos Aires y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Trahtemberg, I. (8/12/2013). El Comercio - Edición internacional. Lima.