



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAGISTER EN EDUCACIÓN

**USO DE TERCE-UNESCO PARA INFORMAR LA PRÁCTICA EDUCATIVA:
FACTORES QUE INFLUYEN EN EL APRENDIZAJE EN CIENCIAS EN CHILE
Y PARAGUAY**

por

SOLEDAD MIRANDA FUENZALIDA

Tesis presentada a la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad
Católica de Chile para optar al grado de Magíster en Educación con mención en
Evaluación de Aprendizajes

Profesor Guía: Ernesto Treviño Villarreal

Enero, 2021
Santiago, Chile
© 2021, Soledad Miranda Fuenzalida

© 2021, Soledad Miranda Fuenzalida

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

Tabla de contenido

1. Problemática.....	5
1.1. Evaluaciones internacionales.....	6
1.2. Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo.....	8
1.3. Resultados Estudios internacionales en los que han participado Chile y Paraguay ..	9
1.4. Resultados TERCE para Chile y Paraguay	12
2. Introducción.....	16
3. Objetivos e hipótesis	19
3.1. Objetivo general	19
3.2. Objetivos específicos.....	19
3.3. Hipótesis.....	19
4. Revisión de literatura	20
4.1. Antecedentes del estudiante y su relación con el aprendizaje.....	21
4.2. Calidad y prácticas docentes efectivas	24
5. Métodos	26
5.1. Muestra e instrumento	26
5.2. Variable dependiente.....	27
5.3. Variables independientes	28
5.4. Proceso de estimación.....	31
6. Resultados	32
6.1. Comparación entre Chile y Paraguay.....	38
7. Conclusiones	40

Referencias.....46

Índice de Tablas

Tabla 1: Panorama rendimiento en lectura, matemáticas y ciencias PISA 2018 10

Tabla 2: Desempeño promedio de estudiantes de 15 años en lectura,
matemáticas y ciencias en LAC 11

Tabla 3: Desempeño promedio de los estudiantes de sexto grado en TERCE..12

Tabla 4: Variables independientes29

Tabla 5: Resultados modelo multinivel para Chile32

Tabla 6: Resultados modelo multinivel para Paraguay35

1. Problemática

En el contexto actual existe un amplio consenso acerca de la necesidad de educar a todos los jóvenes en conocimiento científico, con la finalidad de convertirse en ciudadanos informados y críticos (OECD, 2017). Una sociedad científicamente alfabetizada tiene mejores opciones de comprender el entorno, utilizar la información, ponderar la evidencia para la toma de decisiones, y consecuentemente, solucionar problemas. Es así que la comprensión de la ciencia es fundamental, no sólo para las generaciones actuales, sino también para las futuras.

Considerando lo importante que es la educación científica, en la mayoría de los países es un elemento obligatorio a través de todo el plan de estudios, desde la educación preescolar hasta la finalización de la formación escolar (OECD, 2017). Esto con el objetivo de que los niños, niñas y adolescentes puedan adquirir todos los conocimientos y desarrollar las competencias y habilidades científicas esperadas.

La importancia del aprendizaje de las ciencias antes comentada, contrasta con el número de estudios y evidencia empírica respecto a los factores que impactan en el logro de esta disciplina en América Latina. De acuerdo a nuestro conocimiento, muy pocos estudios han utilizado los datos de evaluaciones diseñados para la región y un menor número lo ha hecho con foco en la educación en ciencias. Entonces, estudiar los factores que impactan en el aprendizaje de esta disciplina parece una necesidad, pues se aportarían antecedentes valiosos, tanto para los sistemas educativos de los países como para las escuelas. Evidencia en esta dirección apunta a ser un buen insumo para el diseño de políticas públicas educativas o dar lineamientos para avanzar en

prácticas educativas más pertinentes y orientadas a mejorar los aprendizajes científicos de los estudiantes.

Adicionalmente, este estudio busca comparar los factores que impactan en el logro en ciencias de los estudiantes tanto de Chile como de Paraguay. Esta comparación podría ser especialmente beneficiosa para un país como Paraguay, pues distintas mediciones en la que ha participado muestran que los resultados obtenidos han sido bajos, tendencia que se ha mantenido en los últimos años.

Dada la disponibilidad de datos secundarios que evalúan los niveles de logro en ciencias, así como una serie de factores vinculados en características individuales, características del proceso de enseñanza y/o características de los contextos escolares; se produce una oportunidad única para abordar el objetivo propuesto. Dado este contexto, a continuación se detallarán antecedentes generales de las principales mediciones estandarizadas en las que participan los países en estudio. Luego, se presentará información del estudio TERCE, y por último, se compararán los resultados de Chile y Paraguay en mediciones como PISA y TERCE.

1.1. Evaluaciones internacionales

Con el objeto de evaluar los logros de aprendizaje y el nivel de habilidades de los estudiantes, en el último siglo comenzaron a implementarse progresivamente una serie de evaluaciones internacionales estandarizadas (Falabella y Ramos Zincke, 2019). Actualmente, se llevan a cabo un número importante de evaluaciones estandarizadas, entre las que se pueden mencionar mediciones como PISA: Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos; TIMMS: Estudio internacional sobre tendencias en Matemáticas y Ciencias;

PIRLS: Estudio Internacional sobre el progreso en Comprensión Lectora; TALIS: Estudio Internacional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje; ICCS: Estudio Internacional de Civismo y Ciudadanía; etc.

Los estudios internacionales son evaluaciones estandarizadas que se realizan en diversos países con el fin de obtener información en relación a los sistemas educativos. Los resultados que se obtienen, permiten conocer los logros de aprendizaje de los estudiantes, otorgando también información sobre los sistemas educativos, los procesos y contextos que contribuyen al aprendizaje (UNESCO/OREALC, 2015b). Adicionalmente, permiten obtener información de tendencia debido a que se aplican entre una cantidad establecida de años, evaluando cómo han progresado los aprendizajes en cada país y a nivel comparativo entre ellos.

Sin embargo, un antecedente importante para la discusión de este proyecto, es que estas evaluaciones estandarizadas que se aplican a nivel internacional, no siempre se adecuan a la realidad sociocultural y económica de todos los países incluidos en dichos estudios, lo que en muchas ocasiones ha llevado a países en vías de desarrollo, varios de América Latina, a tomar decisiones en relación a resultados de países desarrollados. En este contexto, es que se acentúa la importancia de realizar estudios contextualizados a la realidad de los Sistemas educativos de la Región, que permitan analizar datos de acuerdo a la realidad sociocultural y económica de cada país (Murillo, 2003).

1.2. Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo

Para obtener información respecto del contexto local, desde 1997 se ha llevado a cabo el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) cuyo propósito es evaluar los aprendizajes en países de América Latina y el Caribe, con el objeto de obtener información sobre los logros de aprendizaje en Lenguaje, Matemática y Ciencias y los factores asociados a dicho logro.

Durante el 2013 se llevó a cabo el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), medición que tuvo por propósito evaluar los aprendizajes en países de América Latina y el Caribe, con el objeto de obtener información sobre los niveles de logro en Lenguaje, Matemática y Ciencias y los factores asociados a dicho logro (UNESCO/OREALC, 2015b).

La obtención de información contextualizada a la realidad latinoamericana es uno de los aspectos que releva a TERCE por sobre otras mediciones internacionales. Una gran ventaja de TERCE es la participación de representantes de los países participantes en el proceso de construcción de las pruebas de logro, para resguardar que los contenidos evaluados sean parte del currículum de los sistemas educativos. Otra ventaja de este estudio, es el uso de cuestionarios de contexto, los que no solo son respondidos por padres, directores y profesores, pues también se aplica un cuestionario que es respondido de manera exclusiva por los estudiantes (UNESCO/OREALC, 2016). De esta manera, son los propios aprendices quienes entregan información acerca de lo que ocurre dentro de las aulas y de la escuela, lo que resulta completamente significativo pues podría permitir dilucidar cuáles son las variables que están influyendo en el aprendizaje escolar.

1.3. Resultados Estudios internacionales en los que han participado Chile y Paraguay

Comparar a países como Chile y Paraguay parece una decisión interesante, pues son países de la Región que presentan resultados completamente dispares en cuanto a la participación y los resultados obtenidos hasta ahora en mediciones estandarizadas internacionales.

En cuanto a la participación existe una brecha bastante importante, Chile por su parte ha participado en un gran número de estudios internacionales desde 1996. A partir de entonces, el Sistema educativo chileno se ha sometido a mediciones como PISA, desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); ICILS, PIRLS, TIMSS e ICCS, del consorcio internacional IEA y también ERCE, desarrollado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la UNESCO.

Paraguay ha participado en un menor número de mediciones, iniciando su proceso de participación en PISA para el desarrollo, una versión diferenciada de PISA adaptada para recoger información significativa sobre los sistemas educativos de países de renta baja y media, recientemente en el año 2015. Aunque, de la Medición de ERCE ha participado desde su primera aplicación en 1998.

En relación a los resultados la situación es bastante desigual. Los resultados de Chile en las mediciones en que ha participado lo sitúan permanentemente en el primer lugar en Latinoamérica, aunque por debajo del promedio de los países de la OCDE. Esta situación se puede observar en la Tabla 1 que se presenta a continuación, donde es posible ver la puntuación de Chile en

PISA 2018. En esta tabla se muestra que Chile obtuvo un promedio de 452 puntos en lectura, posicionándose por sobre los países de Latinoamérica, pero por debajo del promedio de la OCDE. En esta tabla también se observa que en matemáticas Chile obtuvo un promedio de 417 puntos, resultado que lo ubica por debajo del promedio de la OCDE (489 puntos), aunque sobre el promedio de los países latinoamericanos participantes (exceptuando Uruguay). En el caso de Ciencias, se muestra que Chile alcanzó 444 puntos, resultado menor a los 489 puntos del promedio de la OCDE. Este puntaje de Chile, igualmente es mayor al de otros países de Latinoamérica.

Tabla 1: Panorama rendimiento en lectura, matemáticas y ciencias PISA 2018

	Lectura	Matemáticas	Ciencias
Chile	452	417	444
Uruguay	427	418	426
Costa Rica	426	402	416
México	420	409	419
Brasil	413	384	404
Colombia	412	391	413
Argentina	402	379	404
Perú	401	400	404
Panamá	377	353	365
República Dominicana	342	325	336
Promedio OCDE	487	489	489

Fuente: (Schleicher, 2019)

Situación totalmente opuesta es lo que sucede con los resultados de Paraguay, en este país los resultados han sido bajos, manteniéndose esa tendencia en las últimas décadas. En la Tabla 2 se muestran los resultados de Paraguay en PISA-D, donde obtuvo un promedio de 369 puntos en Lectura, 326 en Matemáticas y un promedio de 358 puntos en Ciencias, posicionándose muy por debajo del promedio OCDE y también en la parte de baja de los países participantes de esta medición.

Tabla 2: Desempeño promedio de estudiantes de 15 años en lectura, matemáticas y ciencias en LAC

	Lectura	Matemáticas	Ciencias
Brasil	407	377	401
Chile	452	417	444
Colombia	425	390	416
Costa Rica	427	400	420
Ecuador	409	377	399
Guatemala	369	334	365
Honduras	371	343	370
México	423	408	416
Paraguay	370	326	358
Perú	398	387	397
República Dominicana	358	328	332
Uruguay	437	418	435
Promedio LAC	406	379	398
Promedio OCDE	493	490	493

Fuente: (OCDE, 2018)

1.4. Resultados TERCE para Chile y Paraguay

Situación similar se se puede observar en los resultados generales de TERCE (Tabla 3) , donde Chile obtuvo un promedio de 768 puntos en ciencias, 793 puntos en matemáticas y una puntuación promedio de 776 en lectura, resultados que se ponen a Chile en una situación similar a la anterior, pues el puntaje de Chile es mayor que el promedio de los países latinoamericanos participantes.

Paraguay presenta la misma tendencia en esta evaluación estandarizada. Los resultados muestran que obtuvo un promedio de 646 puntos en ciencias, 641 puntos en matemáticas y 652 puntos en lectura. Dichos resultados posicionan a Paraguay por debajo del promedio de los países participantes y como uno de los países con los resultados más bajos de la Región.

Tabla 3: Desempeño promedio de los estudiantes de sexto grado en TERCE

	Matemáticas	Ciencias	Lectura
Argentina	722	700	707
Brasil	709	700	721
Chile	793	768	776
Colombia	705	733	726
Costa Rica	730	756	755
Ecuador	702	711	683
Guatemala	672	684	678
Honduras	661	668	662
México	768	732	735
Nicaragua	643	668	662
Panamá	644	675	671

Paraguay	641	646	652
Perú	721	701	703
Rep. Dominicana	622	632	633
Uruguay	765	725	736
Promedio países	700	700	700
Nueva León	793	746	761

Fuente: (UNESCO/OREALC, 2015b)

Todos los antecedentes aquí expuestos, condujeron a la elaboración del artículo académico que se presenta en la siguiente sección. Estudio cuyo objetivo fue determinar las variables que influyen de manera importante en el desempeño de los estudiantes de sexto grado, en la prueba de Ciencias en Chile y Paraguay, para comprender con mayor profundidad los factores que explican las diferencias en aprendizaje de ciencias dentro de cada país y al contrastar los dos países. Así se puede informar acerca de aquellos elementos importantes para el cambio en los aprendizajes de los niños y jóvenes de ambos países, pero sobre todo para Paraguay donde los estudiantes han mostrado un desempeño significativamente inferior en esta y todas las áreas de aprendizaje medidas.

**Uso de TERCE-UNESCO para informar la práctica educativa:
factores que influyen en el aprendizaje en Ciencias en Chile y Paraguay**

Soledad Miranda ; Ernesto Treviño

Pontificia Universidad Católica de Chile (UC), Chile.

Resumen. Las evaluaciones internacionales proveen información valiosa más allá de la atención que acaparan los rankings del logro promedio por país que aparecen en la prensa. Los estudios de factores asociados al logro aportan evidencia para la toma de decisiones en educación. Diversas mediciones internacionales levantan información de este tipo, incluso para Latinoamérica. Pese a esto, pocos estudios han abordado comparativamente dentro de la región los factores que influyen el aprendizaje en ciencias. El presente estudio examinó los efectos de factores personales y prácticas docentes que afectan el logro en ciencias en estudiantes de Chile y Paraguay, usando los datos del TERCE. Mediante un conjunto de modelos multinivel, controlando por variables socioeconómicas, se identificó que las variables repitencia y asistencia a preescolar son predictores del logro en ambos países. Por otro lado, las prácticas docentes presentaron resultados diversos, pues para Chile sólo la inasistencia del docente resultó ser un predictor, mientras que en Paraguay todas las prácticas medidas mostraron una influencia significativa. De esta forma, se identificaron similitudes entre los factores que impactan en distintos países, y consecuentemente, generar sugerencias de política educativa que apunten hacia una mejora de la educación científica en Latinoamérica.

Palabras clave: educación científica; factores personales; prácticas docentes efectivas; modelo multinivel.

Use of TERCE-UNESCO to report the education practice: factors that affect learning in Science in Chile and Paraguay

Abstract. International large-scale assessments offer valuable information beyond the rankings of countries according to their average achievement that is regularly picked up by the media. Associated factor studies allow producing important evidence for decision-making in education. Several international assessments continuously collect data on educational outcomes and its explanatory factors, even for Latin America. Despite that, there are limited studies within the region that research on the factors that explain student learning in science. This study analyzes the influence of different teaching practices on learning achievement in 6th grade for Chile and Paraguay using data from TERCE. A set of multilevel models are fitted, controlling for the socioeconomic status of students and schools; the study found that grade retention and attending preschool were predictors of science achievement in both countries. In Chile, only teacher's absence from class was a significant predictor, while in Paraguay different types of classroom practices showed an important influence on achievement. In this way, we found similarities and differences in school factors related to achievement and, consequently, propose policy recommendations to improve science education in Latin America.

Keywords: science education; personal factors; effective teaching practices; multilevel models.

2. Introducción

La educación científica se ha convertido en un tema central en las últimas décadas. Esta busca promover la formación de personas que sean capaces de comprender el mundo que los rodea, usar el conocimiento y la información de manera integrada, combinándola con sus habilidades para resolver una diversidad de problemas (OECD, 2017). Así, la educación en ciencias se vuelve una herramienta fundamental para comprender y tomar decisiones informadas relativas a los grandes desafíos actuales, tales como: el cambio climático, el desarrollo sostenible, obesidad y pandemias.

Mejorar la educación científica requiere de evidencia sólida que permita distinguir los factores que, en distintos niveles, y particularmente en aula, tienen una asociación robusta con el logro. Es por ello que los países invierten importantes recursos en educación científica, en la formación de docentes del área, en el diseño de nuevos programas, en la incorporación de infraestructura, etc. con el objetivo de que los estudiantes adquieran los aprendizajes y competencias necesarias (Rivas, 2015). Pese a lo anterior, algunos países de Latinoamérica y el Caribe no han logrado avanzar sustantivamente en lo referido al logro en ciencias. Esto se ha evidenciado en diversas evaluaciones internacionales donde estos países tienden a presentar bajos niveles de rendimiento.

Para conocer en profundidad la realidad latinoamericana y obtener información contextualizada acerca de los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes de cada país, es importante trabajar con estudios que pongan foco en la región. La medición más reciente para países de América Latina y el Caribe que combina evaluación del logro, factores personales del estudiante y

prácticas docentes, es el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) (UNESCO/OREALC, 2015b).

Los resultados de TERCE muestran que existe alta variabilidad en los resultados de los países de la región y que no todos adquieren los mismos conocimientos. En este sentido, se puede mencionar a países como Chile que es uno de los países latinoamericanos que en esta medición ha presentado un mejor desempeño (UNESCO/OREALC, 2015b). Aunque no es menos cierto que en términos internacionales está muy por debajo del promedio de países desarrollados (Agencia de Calidad de la Educación, 2017). En el otro extremo podemos encontrar a países como Paraguay, que presenta una realidad muy distinta. A pesar de tener una economía estable y ser el único país bilingüe de América Latina, con una diversidad y riqueza cultural, es uno de los países de la región con más bajos logros (UNESCO/OREALC, 2015b).

Los resultados de esta evaluación aportan antecedentes relevantes respecto de los aprendizajes de los estudiantes de la región, sin embargo, estos no se han utilizado de manera suficiente, menos desde el área de ciencias, que tal como se ha planteado anteriormente es un área educativa de gran importancia. Dada esta realidad, el propósito de este estudio es analizar los resultados del TERCE, dado que brindan la oportunidad para analizar los datos en contexto, de acuerdo a la realidad sociocultural y económica de países como Chile y Paraguay (Murillo, 2003). Es importante destacar la importancia de la producción de estudios comparativos como el que aquí se propone, pues este tipo de estudios internacionales permiten comprender con mayor profundidad los resultados de la educación, y las prácticas educativas llevadas a cabo entre países (Kyriakides, 2006).

Considerando esta variabilidad entre países pertenecientes a un contexto común, en este artículo se explota la riqueza de información contenida en esta

medición regional, a través del estudio de los factores que influyen en el desempeño en estudiantes de Chile y Paraguay. En particular, se propone un método multinivel que busca comprender con mayor profundidad las variables que inciden en los resultados de aprendizaje en el área de ciencias en ambos países e identificar aquellos elementos que prometen mayor eficacia para mejorar la calidad de la educación de los países estudiados. Así, el uso de evaluaciones a gran escala como TERCE permite responder las siguientes preguntas: ¿En qué medida factores personales y de prácticas docentes se relacionan con el aprendizaje en ciencias? ¿Cuáles son las similitudes y diferencias entre Chile y Paraguay?

Las siguientes secciones de este documento se ordenan de esta forma. En la sección 2 se presenta la problemática donde se contextualiza el problema de este estudio, en la sección 3 se presentan los objetivos e hipótesis de este estudio. Luego, en la sección 4 se presenta la revisión de la literatura, donde se exponen antecedentes del estudiante y prácticas docentes vinculadas con el aprendizaje escolar. La metodología es expuesta en la sección 5. Posteriormente, en la sección 6, se presentan los resultados para cada país y sus respectivas comparaciones. Finalmente, conclusiones y futuros trabajos se exhiben en la sección 7.

3. Objetivos e hipótesis

3.1. Objetivo general

El objetivo general de este estudio es: Evaluar y comparar los factores asociados al aprendizaje en ciencias de estudiantes de 6to grado participantes en el TERCE, tanto en Chile como en Paraguay.

3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la asociación entre variables individuales y variables de prácticas docentes con el logro educativo en ciencias para Chile y Paraguay.
- Identificar las variables individuales que más inciden sobre el logro educativo en ciencias, en estudiantes de Chile y Paraguay.
- Identificar las prácticas docentes que más inciden sobre el logro educativo en ciencias, en estudiantes de Chile y Paraguay.
- Comparar las variables más influyentes tanto en Chile como en Paraguay.

3.3. Hipótesis

- Las niñas obtienen puntajes menores que los niños en ciencias.
- Los estudiantes que asisten a educación preescolar obtienen mejores puntajes en ciencias que aquellos que no asisten a este nivel educativo.
- Los estudiantes que repiten obtienen puntajes menores en ciencias que aquellos que no han repetido.

- Los estudiantes que se ausentan constantemente de clases obtienen puntajes menores en ciencias que aquellos que asisten a clases regularmente.
- Los estudiantes obtienen mejores logros en ciencias cuando los docentes implementan prácticas de apoyo emocional, de apoyos instructivos y/o de organización en el aula.
- Los estudiantes obtienen mejores puntajes en ciencias cuando los docentes tienen mejores niveles de asistencia.

4. Revisión de literatura

Variadas investigaciones del área educativa convergen en la idea de que la educación científica es fundamental para mejorar las oportunidades de aprendizaje. La educación en ciencias tiene como propósito brindar a los estudiantes la oportunidad de comprender el mundo y posibilita el desarrollo del razonamiento y de actitudes que les permiten una mejor integración y respuesta a las demandas de la sociedad actual (UNESCO, 2016). Para poder enfrentar exitosamente los desafíos actuales y futuros, es necesario que los estudiantes puedan desarrollar múltiples habilidades que les permitirán hacerlo. En esta línea, Bybee (2010) indica que la educación científica permite el desarrollo: de la capacidad de adaptarse a distintas situaciones; de la capacidad de resolución de problemas no rutinarios, de la autogestión y autodesarrollo, además de la habilidad de pensar en forma sistémica o integrada. En suma, la comprensión de la ciencia es fundamental para la preparación para la vida de los jóvenes (OECD, 2017).

En las últimas décadas ha cambiado el enfoque de educación científica, iniciándose una transición hacia un paradigma constructivista donde los docentes deben practicar la enseñanza de la ciencia más centrada en el alumno, considerando que el aprendizaje es activo y socialmente constructivo (Areepattamannil, Freeman, & Klinger, 2010). Este cambio de enfoque se vincula también con una serie de prácticas que favorecen el pensamiento crítico y la adquisición de habilidades para resolver problemas. Dentro de estas prácticas se cuenta la participación de estudiantes en investigación científica; en instancias de interacción dialógica y argumentativa; y la inclusión de actividades prácticas en la enseñanza de las ciencias (Blanchard, Southerland, & Granger, 2008; Hofstein, Kipnis, & Kind, 2008; McNeill & Silva Pimentel, 2009).

Pese a esta evidencia, no existen mediciones observacionales que permitan evaluar prácticas específicas de la enseñanza de las ciencias en Latinoamérica. En este sentido, evaluaciones como el TERCE, permiten realizar acercamientos a los procesos de las salas de clases, brindando información relativa a la calidad de estos procesos. Dicha información, junto a datos de contexto, permiten estudiar la relación entre prácticas docentes generales y el logro educativo en ciencias. A continuación, se presentan las variables que se deben tener en consideración para realizar un análisis apropiado de la asociación entre prácticas y logros.

4.1. Antecedentes del estudiante y su relación con el aprendizaje

En términos generales, la condición socioeconómica y cultural es uno de los factores que más evidencia acumula como un importante predictor sobre el aprendizaje de los estudiantes (UNESCO/OREALC, 2015b). Sin embargo, es

claro que existe una gama amplia de otros factores que pueden afectar el aprendizaje. Esto es de especial importancia en el área de ciencias, donde la literatura ha mostrado que el estatus socioeconómico predice en menor grado el rendimiento, y que por lo tanto, en dicha área la escuela tiende a ser un elemento más poderoso para predecir el rendimiento (Heyneman, 2004). En adelante, se analizan los principales antecedentes del estudiante que se han asociado con el logro educativo, además se aborda la importancia del conocimiento científico y de las prácticas docentes efectivas que empíricamente se han vinculado con el aprendizaje de los estudiantes.

Durante décadas la evidencia empírica ha mostrado que el género es un elemento vinculado con el rendimiento escolar. Distintas evaluaciones de aprendizaje en ciencias muestran que las mujeres tienden a obtener menores puntajes de que los hombres (OCDE, 2016; UNESCO/OREALC, 2015b). Esta situación, aunque no es generalizada para todos los países, debe mejorarse. Para esto es necesario un trabajo explícito y deliberado desde todos los niveles de la política y la práctica educativa para cerrar las disparidades de aprendizaje asociadas al sexo, puesto que estas se relacionan con prácticas de socialización que las escuelas suelen transmitir inadvertidamente (Aikman & Rao, 2012).

Otro antecedente determinante, es la asistencia a educación preescolar. De acuerdo con la literatura, la educación inicial es un gran igualador de oportunidades que no sólo trae beneficios de corto plazo a nivel cognitivo o socioemocional, sino que también trae grandes beneficios y oportunidades posteriores (Vegas & Santibañez, 2009). En América Latina y el Caribe la participación en educación preescolar presenta una alta heterogeneidad, tal como se evidencia en los casos de los países considerados para este estudio, donde en Chile, la tasa neta de matrícula en educación preescolar es superior al 80% y en Paraguay esta tasa no supera el 40% (UNESCO/OREALC, 2015b). Poner énfasis en la educación preescolar es fundamental, dado que durante esta

etapa se construyen las oportunidades que abrirán las puertas a beneficios de largo plazo, particularmente para niños provenientes de hogares con bajo capital cultural (Treviño, Aguirre, y Varela, 2018).

La repitencia es otra variable que resulta tener un impacto negativo sobre el aprendizaje, mostrando que los estudiantes que enfrentan esta situación obtienen puntuaciones menores (UNESCO/OREALC, 2015b). El fenómeno de la repetición de curso es una práctica común en la región, llevada a cabo bajo el supuesto de que repetir un año escolar puede mejorar el aprendizaje de un estudiante. Contrario a esto, la evidencia muestra que la repetición aparece como el primer paso hacia, y el mejor predictor de la deserción escolar (UNICEF, 2007). Como contramedida de este efecto, es necesario que los sistemas escolares pongan en marcha estrategias que atiendan a la particularidad del alumno, para promover las competencias sociales y cognitivas y facilitar el éxito académico de los estudiantes (Méndez Mateo y Cerezo Ramírez, 2018).

Un último factor individual considerado para este estudio, es el ausentismo de los estudiantes. Esta problemática resulta importante pues tiene relación con el tiempo efectivo de aprendizaje en la escuela. La inasistencia escolar tiende a ser prevalente entre estudiantes de contextos desaventajados y puede contribuir a la brecha socioeconómica en resultados de pruebas (Cook, Dodge, Gi, & Schulting, 2017). Los procesos de aprendizaje constituyen elementos básicos de transformación y superación de la exclusión social, en consecuencia, los alumnos que no asisten regularmente a la escuela sufrirán una merma en este proceso de formación (González, 2006, 2014).

Considerando la literatura relativa a los factores personales, a través de este estudio se busca validar las siguientes hipótesis: las niñas obtienen en ciencias menos puntaje que los niños; la Educación preescolar afecta

positivamente en el logro; la repitencia y el ausentismo son factores que afectan de manera negativa el aprendizaje en ciencias.

4.2. Calidad y prácticas docentes efectivas

La literatura ha demostrado que el aporte que las escuelas pueden hacer en relación con el aprendizaje de las ciencias en particular, es mayor que el que pueden aportar en otras áreas como lenguaje (Heyneman, 2004). En consecuencia, temas como la efectividad docente cobran especial relevancia por el impacto que pueden provocar en el desempeño de los estudiantes.

El estudio de la efectividad docente es un factor con abundante evidencia teórica, y empírica a su favor. En las últimas décadas, múltiples investigaciones han abordado este tema, en especial desde que se planteó la idea de que ningún sistema educativo puede lograr resultados de aprendizaje sin preocuparse de la calidad de sus docentes (Barber y Mourshed, 2008). Avances significativos han surgido respecto de este tema, en especial en lo referido a prácticas docentes efectivas. Estas son entendidas como aquellas interacciones que ocurren en la clase, esenciales para el aprendizaje en la medida que éstas configuran un ambiente grato y promueven la estimulación cognitiva y lingüística (Hunt, 2009; Pianta & Hamre, 2009). En la medida que estas ocurren se transforman en una fuente importante de variación en el aprendizaje de los estudiantes (Creemers & Kyriakides, 2008).

Las prácticas docentes efectivas en enseñanza se han tratado principalmente como la estructura y naturaleza de las interacciones profesor-alumno en las aulas, organizadas en tres dominios: apoyo emocional, organización del

aula y apoyos instructivos (Downer, Stuhlman, Schweig, Martínez, & Ruzek, 2015; Pianta & Hamre, 2009).

Con apoyos emocionales se enfatiza en la habilidad de los maestros para apoyar el funcionamiento social y emocional en el aula. Los aspectos centrales de este ámbito son la retroalimentación positiva y constructiva por parte de los docentes; un enfoque positivo de los errores de los estudiantes; y el comportamiento cuidadoso del maestro (Klieme, Pauli, & Reusser, 2009; Pianta, Hamre, & Allen, 2012) La organización del aula considera los procesos relacionados con la organización y gestión del comportamiento, el tiempo y la atención de los estudiantes en el aula (Emmer & Stough, 2001). Esta es una característica crítica del medio ambiente, con vínculos directos con una gama de resultados sociales y académicos que aumenta los niveles de compromiso de los estudiantes y disminuye los comportamientos de oposición (Pianta & Hamre, 2009).

Finalmente, los apoyos instructivos refieren a la forma en que los docentes implementan el currículo y las actividades de aprendizaje, orientando al desarrollo cognitivo y académico. Se espera que estos apoyos fomenten el compromiso cognitivo y a su vez conduzcan a un conocimiento elaborado (Klieme *et al.*, 2009). Los profesores que usan estrategias de apoyo instruccional tienden a tener estudiantes que obtienen mayores logros, pues enfocan a sus estudiantes en habilidades de pensamiento de orden superior a través de la retroalimentación oportuna y desarrollo las habilidades lingüísticas (Hamre, Pianta, Mashburn, & Downer, 2007).

Adicionalmente, el uso del tiempo para la enseñanza, es otro aspecto importante vinculado al logro educativo. Este refiere al tiempo que los estudiantes están “expuestos” a actividades de aprendizaje, más allá de los tiempos de organización y orden (Scheerens, 2014). La proporción de tiempo de clase que

dedican los docentes a la instrucción, es uno de los factores que más incide en el aprendizaje (Bruns & Luque, 2014). En el plano internacional es variada la literatura que respalda dicha relación (Bruns & Luque, 2014; Cueto, Torero, León, y Deustua, 2008; Scheerens, 2014). De la misma manera, este vínculo se ha visto evidenciado en el último estudio TERCE realizado en la región, donde se muestra una asociación positiva entre el uso del tiempo y el logro académico de los alumnos. Esta variable además se encuentra íntimamente relacionada con la asistencia y puntualidad docente (UNESCO/OREALC, 2015b). Esta evidencia releva la importancia del manejo del tiempo y la adecuada planificación por su incidencia sobre el aprendizaje de los alumnos.

En línea con la literatura presentada, este estudio incorpora como dimensiones de prácticas docentes: apoyo emocional, organización del aula, apoyos instructivos y asistencia docente.

5. Métodos

5.1. Muestra e instrumento

Los datos utilizados en esta investigación se obtuvieron del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), cuyas bases de datos son de libre disposición. La investigación se enfoca en los resultados de aprendizaje en 6º básico, debido a que la disciplina de interés de este estudio sólo fue evaluada en este nivel. En forma adicional a las pruebas de evaluación de aprendizaje, el TERCE utiliza cuestionarios de contexto que son respondidos por estudiantes, familias, profesores y directores. La información que ofrecen estos instrumentos

permite realizar análisis de factores asociados como el que se pretende realizar en el presente estudio.

El TERCE usa un muestreo complejo, bietápico y estratificado. En él primero se seleccionaron aleatoriamente escuelas en los respectivos estratos identificados en cada país. En una segunda etapa se elige aleatoriamente un aula intacta con todos los estudiantes dentro de cada escuela (UNESCO/OREALC, 2016). Por este motivo, en los modelos multinivel se utilizó el peso final de los estudiantes como factor de expansión para proyectar las estimaciones a nivel poblacional.

Finalmente, en esta investigación se utilizaron las muestras de dos países, la primera compuesta por todos los estudiantes de Chile que participaron de la medición y la segunda conformada por los estudiantes de Paraguay. La muestra final de estudiantes de sexto grado para Chile es de un total de 5.029 estudiantes provenientes de 197 escuelas. Mientras que en el caso de Paraguay la muestra fue de 3.231 estudiantes provenientes de 204 escuelas (UNESCO/OREALC, 2016).

5.2. Variable dependiente

La variable dependiente corresponde al puntaje de logro en ciencias. Esta mide la habilidad de los estudiantes para responder preguntas de conocimiento acerca de contenidos referidos a ciencias naturales, en dominios como: salud, seres vivos, medio ambiente, la tierra y el sistema solar y, materia y energía (UNESCO/OREALC, 2015b). Para medir el logro en ciencias, utilizaron 92 preguntas implementadas en un diseño de seis cuadernillos rotados en que no todos los estudiantes responden todas las preguntas.

Considerando este diseño de cuadernillos, para estimar el nivel de logro se generan cinco “valores plausibles” utilizando procedimientos de estimación ponderada de máxima verosimilitud de la habilidad, basada en la Teoría de Respuesta al Ítem (UNESCO/OREALC, 2015b).

El promedio internacional es 700 puntos y su Error Estándar es de 1.00. Para el caso de Chile el promedio fue de 768 puntos (Error Estándar = 4.63) y para Paraguay de 646 puntos (Error Estándar = 4.12). Para mayores detalles ver el *Informe de resultados TERCE: logros de aprendizaje* (UNESCO/OREALC, 2015b).

5.3. Variables independientes

Las variables independientes utilizadas corresponden a una serie de características de los estudiantes, índices individuales del estudiante y variables de nivel escuela. Las características de los estudiantes son: el género, la repitencia, asistencia a educación preescolar e inasistencia a clases. Estas variables vienen disponibles en TERCE 2015 (UNESCO/OREALC, 2015a), construidas a partir de preguntas directas que los estudiantes respondieron, como se puede observar en la tabla 4. Respecto de los indicadores individuales el índice socioeconómico viene disponible en TERCE 2015, construido a partir de un listado de bienes, el nivel educacional de los padres, número de libros en hogar, entre otras características que permiten evaluar la condición socioeconómica de la familia (Para más detalles ver: *Reporte Técnico TERCE 2015*). En cuanto a los otros indicadores se utilizó un análisis factorial para evaluar su unidimensionalidad, construyendo así el índice de apoyo emocional, índice de apoyo pedagógico, índice de asistencia del docente e índice de

organización de la clase. En la tabla 4 se presenta el listado de ítems utilizados en cada indicador y descriptivos generales como mínimo, mediana y máximo del índice creado.

Finalmente, se utilizaron dos variables a nivel de las escuelas. La primera corresponde al promedio del nivel socioeconómico de la escuela, estimado a partir del indicador socioeconómico individual. La segunda variable es el tipo de escuela, estimado en relación a la ubicación geográfica y el tipo de administración de la escuela, generando tres niveles: escuelas rurales, escuelas urbanas privadas y escuelas rurales públicas.

Tabla 4: Variables independientes

Ítem/Pregunta	Niveles de la variable
Variables individuales del estudiante	
Género (nina) Pregunta: ¿Eres niño o niña? 1 'Niña' 2 'Niño'	Las respuestas vienen recodificadas en las siguientes categorías: 0 'Niño' 1 'Niña'
Repite (repite) Pregunta: ¿Cuántas veces has repetido de curso? Escala de respuesta: 1 'Nunca he repetido' (No) 2 'Una vez' (Si) 3 'Dos veces o más' (Si) 4 'No sé, no recuerdo' (Si)	Las respuestas vienen recodificadas en las siguientes categorías: 0 'No' 1 'Si'
Se consideró como repitente a aquellos estudiantes que marcaron una vez o dos o más veces.	
Asistencia a la educación inicial entre los 4 y 6 años (prekfor6) ¿Asistió el niño regularmente a algún centro educativo o de cuidado infantil...Cuando tenía 4 años ¿Asistió el niño regularmente a algún centro educativo o de cuidado infantil...Cuando tenía 5 años ¿Asistió el niño regularmente a algún centro educativo o de cuidado infantil...Cuando tenía 6 años	Las respuestas vienen recodificadas en las siguientes categorías: 0 'No asistió entre los 4 y 6 años'

1 'Asistió a un centro formal' (1)	1 'Asistió a un centro formal entre los 4 y 6 años'
2 'Asistió a un centro informal' (0)	
3 'No asistió' (0)	
4 'No recuerdo'	

Se consideró a todos aquellos que asistieron a un centro formal a los 4, 5 y/o 6 años.

Inasistencia a clases (inasclas)

¿Con qué frecuencia el estudiante ha faltado al colegio en los últimos seis meses?

Escala de respuesta:

- 1 'Nunca' (0)
- 2 'Un par de veces al semestre' (0)
- 3 'Un par de veces al mes' (1)
- 4 'Una vez por semana' (1)
- 5 'Varios días por semana' (1)
- 6 'No sé'

Las respuestas vienen recodificadas en las siguientes categorías:

- 0 'Menos de una vez al mes'
- 1 'Más de una vez al mes'

Se consideró como inasistencia a clases a clases aquellos estudiantes que marcaron 3, 4 o 5.

Variables referidas a prácticas docentes

Índice socioeconómico del estudiante centrado al promedio a de la escuela (Isecf est-país)

Índice de Apoyo emocional (apoyo-emo)

Pregunta: ¿Con qué frecuencia ocurren estas cosas en tu clase?

DQA6IT17_07 Los profesores están contentos de hacernos clase

DQA6IT17_08 Los profesores nos felicitan cuando hacemos algo bien

DQA6IT17_09 Los profesores nos motivan para que sigamos estudiando

DQA6IT17_10 Los profesores me animan cuando encuentro difícil la materia

DQA6IT17_11 Los profesores son simpáticos conmigo

DQA6IT17_12 Los profesores escuchan con atención cuando hago algún...

DQA6IT17_13 Los profesores nos explican con paciencia

DQA6IT17_14 Los profesores llegan con las clases bien preparadas

DQA6IT17_16 Los profesores se preocupan de que aprovechemos el tiempo...

DQA6IT17_20 Los profesores me preguntan qué entendí y qué no

DQA6IT17_21 Si no entendemos algo, los profesores buscan otras formas...

DQA6IT17_22 Si me equivoco, los profesores me ayudan a ver mis errores

Chile:

Min -1.53

Max 0.33

Med -0.03

Paraguay:

Min -1.52

Max 0.33

Med 0.09

Escala de respuesta:

1 Nunca o casi nunca

2 A veces

3 Siempre o casi siempre

Índice Apoyo pedagógico (apoyo-ped)

Pregunta: ¿Con qué frecuencia ocurren estas cosas en tu clase?

DQA6IT17_26 Los profesores me piden que explique mis respuestas

DQA6IT17_27 Los profesores usan nuestros propios ejercicios o...

DQA6IT17_28 Cuando los profesores nos hacen preguntas esperan que les...

DQA6IT17_29 Nuestros profesores esperan que hagamos los ejercicios de la...

Chile:

Min -1.05

Max 0.35

Med:0.05

Paraguay:

Min -1.06

Max 0.35

Med 0.06

Escala de respuesta:

1 Nunca o casi nunca

2 A veces

3 Siempre o casi siempre

Índice de Asistencia del docente (asist-prof)	
Pregunta: ¿Con qué frecuencia ocurren estas cosas en tu clase?	Chile:
DQA6IT17_04 Los profesores faltan a clases	Min -0.33
DQA6IT17_05 Los profesores llegan tarde a clases	Max 1.13
DQA6IT17_06 Los profesores se van temprano	Med -0.03
Escala de respuesta:	Paraguay:
1 Nunca o casi nunca	Min -0.31
2 A veces	Max 1.15
3 Siempre o casi siempre	Med -0.03
Índice de organización de las clases (organización)	
Pregunta: ¿Con qué frecuencia ocurren estas cosas en tu clase?	Chile:
DQA6IT17_01 Hay ruido y desorden	Min -0.53
DQA6IT17_02 Se pone atención cuando los profesores hablan	Max 0.89
DQA6IT17_17 Cuando pasamos de una actividad a otra, se arma desorden...	Med 0.112
Escala de respuesta:	Paraguay:
1 Nunca o casi nunca	Min -0.53
2 A veces	Max 0.83
3 Siempre o casi siempre	Med -0.04
Variables de dependencia del establecimiento	
Índice socioeconómico de la escuela centrado al promedio del país (Isecf esc país)	
Tipo de escuela (factor(tipoesc)2/factor(tipoesc)3)	1 'Rural'
	2 'Urbana-Privada'
	3 'Urbana-Pública'

5.4. Proceso de estimación

Para este estudio se utilizaron regresiones lineales multinivel, donde se considera nivel estudiante y nivel escuela. Este tipo de modelo es pertinente para esta investigación debido a que nos permite separar la varianza explicada por factores del estudiante de la varianza explicada por los colegios (ejemplo: prácticas y nivel socioeconómico). Se estimaron 6 modelos de regresión multinivel, que incluyen variables socioeconómicas, variables individuales del estudiante, variables de la escuela y variables relacionadas con las prácticas

ejercidas por las docentes declaradas por los estudiantes. Se aplicó un modelo por cada valor plausible disponible en TERCE. La estimación final de los parámetros se realizó mediante la regla de Rubin, que pondera los valores de los parámetros obtenidos por cada valor plausible (Rubin & Schenker, 1986).

Para realizar este estudio se utilizó R-statistics, en particular se utilizaron las librerías “lme4” (Bates *et al.*, 2008).

6. Resultados

A continuación, se presentan las tablas de los modelos construidos para cada país y sus respectivos resultados. La tabla 5 presenta los resultados de Chile y la tabla 6 presenta los resultados de Paraguay.

Tabla 5: Resultados modelo multinivel para Chile

	Modelo Nulo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
(intercepto)	768,18*** (1,24)	782,78*** (1,13)	776,68*** (1,40)	786,30*** (1,24)	779,23*** (1,55)	781,13*** (2,00)	776,43*** (7,68)
Isecf. Est- escuela.		0.060*** (0,009) 12,12*** (1,87)	0.062*** (0,009) 12,37*** (1,85)	0.059*** (0,010) 11,89*** (2,13)	0.048*** (0,012) 9,75*** (2,42)	0.046*** (0,011) 9,25*** (2,37)	0.046*** (0,011) 9,34*** (2,33)
Niña (vs niño)			0.051*** (0,004) 12,10*** (1,06)	0.034*** (0,004) 8,12*** (1,06)	0.039*** (0,006) 9,24*** (1,56)	0.032*** (0,007) 7,69*** (1,66)	0.033*** (0,007) 7,98*** (1,66)
Repite (vs No repite)				-0.142*** (0,004) -48,71*** (1,68)	-0.137*** (0,004) -46,84*** (1,59)	-0.136*** (0,004) -46,56*** (1,66)	-0.131*** (0,004) -44,84*** (1,65)
Inasistencia a clases					-0.022 (0,012) -6,99 (3,82)	-0.024 (0,013) -7,42 (4,01)	-0.024 (0,013) -7,60 (4,02)
Educación preescolar					0.056*** (0,014) 13,72***	0.058*** (0,013) 14,24***	0.058*** (0,013) 14,15***

	(3,41)	(3,36)	(3,26)				
Prácticas de prácticas docentes							
Apoyo emocional		0.028 (0,024)	0.024 (0,024)				
		9,45 (8,00)	8,28 (8,04)				
Apoyo pedagógico		0.012 (0,020)	0.008 (0,021)				
		5,79 (9,49)	3,79 (9,76)				
Inasistencia profesor		-0.132*** (0,013)	-0.130*** (0,012)				
		-61,45*** (6,13)	-60,37*** (6,02)				
Organización clases		-0.007 (0,017)	-0.008 (0,017)				
		-3,88 (8,43)	-4,30 (8,56)				
VARIABLES DE LA ESCUELA							
Iseef. Esc-país.	0.430*** (0,011)	0.429*** (0,011)	0.402*** (0,010)	0.382*** (0,011)	0.372*** (0,010)	0.322*** (0,025)	
	66,74*** (1,80)	66,53 (1,78)	62,42*** (1,56)	59,24*** (1,82)	57,80*** (1,66)	50,00*** (3,96)	
Particular urbano						0.060 (0,047)	
						10,75 (8,43)	
Público urbano						-0.054 (0,022)	
						-9,71 (3,92)	
Efectos aleatorios							
σ^2	9592,58	9654,24	9646,73	9373,90	9304,6	9080,50	9075,08
τ_{00}	4418,34	3459,05	4424,30	4070,31	3791,3	3662,38	1512,55
ICC	0,31	0,32	0,31	0,30	0,30	0,29	0,14
N	197	195	195	195	194	194	194
Obs	5029	4347	4347	4182	3959	3950	3950

Nota: Error Estándar en paréntesis. Coeficientes estandarizados.
 Error Estándar en paréntesis. Coeficientes no estandarizados.
 ***= $p < 0.001$; **= $p < 0.01$; *= $p < 0.05$

En la Tabla 5 que muestra los modelos estimados para Chile se presenta, en primer lugar, el modelo nulo donde se considera un modelo sin predictores que permite descomponer la varianza en los dos niveles de análisis (estudiantes al interior de las escuelas y entre escuelas). Esto permite evaluar la proporción de varianza asociada a la variabilidad entre escuelas. Como se observa, un 31% de la varianza del logro en ciencias puede ser atribuida a las diferencias entre escuelas (ICC= 0.31) y un 69% de la variabilidad puede ser atribuida a la

variabilidad de los estudiantes al interior de las escuelas. Lo anterior indica que una porción importante de la variabilidad del logro en ciencias puede estar asociado a características del nivel escuela.

El segundo modelo presentado incluye como predictor un indicador de nivel socioeconómico. A nivel del estudiante este fue incluido como una variable centrada al promedio de la escuela. A nivel de escuela el indicador corresponde al promedio para cada escuela, centrado al promedio del país. Estas condiciones de centrado permiten interpretar el efecto de las características socioeconómicas como independientes (ortogonales). Es decir, dado este centrado se puede interpretar el coeficiente del nivel individual como el efecto del nivel socioeconómico del estudiante, independiente del nivel socioeconómico promedio de la escuela a la que asiste. Así mismo, permite interpretar el coeficiente del nivel de la escuela como el efecto del nivel socioeconómico de la escuela, independiente de las condiciones individuales. En ese sentido, el modelo 1 indica que un estudiante que se desvía un punto del nivel socioeconómico promedio de su escuela obtiene 12.12 ($p < 0.001$) puntos más en la prueba de ciencias. También indica que, a nivel de las escuelas, una escuela que se desvía 1 punto del promedio socioeconómico nacional obtiene 66.74 ($p < 0.001$) puntos más de logro en ciencias. Este resultado muestra que tanto las condiciones socioeconómicas individuales, como las características socioeconómicas de la escuela resultan predictores relevantes del puntaje obtenido en la prueba.

Los modelos del 2 al 4 ingresan características de los estudiantes como: el género, la repitencia, la inasistencia a clases y asistencia a educación preescolar. Como se aprecia, todos son predictores estadísticamente significativos del logro en ciencias, exceptuando la inasistencia a clases. Estos resultados permiten decir que: una niña obtiene 9.24 ($p < 0.001$) puntos más que un niño, que un estudiante que repite obtiene 46.84 ($p < 0.001$) puntos menos que

uno que no repite, y que un estudiante que asistió a educación preescolar obtiene 13.72 ($p < 0.001$) puntos más que uno que no asistió. Todos estos efectos se observan aún controlando por las características socioeconómicas individuales y de las escuelas.

En el modelo 5 se agregan como predictores las prácticas docentes de apoyo emocional, apoyo pedagógico, organización de la clase y de inasistencia del docente, controlando también por las variables socioeconómicas. Sólo la inasistencia del docente presenta un efecto estadísticamente significativo. Esto indica que en la medida que los profesores asisten menos a clases, los estudiantes obtienen un menor puntaje en la prueba de ciencias (-61.45; $p < 0.001$). Respecto de las otras prácticas evaluadas, las hipótesis planteadas no se cumplen.

Finalmente, el modelo 6 incluye dos características adicionales del nivel escuela: si la escuela es particular-urbana y si la escuela es pública-urbana, en referencia a aquellas escuelas rurales-públicas. Como se aprecia, estas características no presentan efectos estadísticamente significativos. Sin embargo, todos los otros efectos reportados anteriormente se mantienen, lo que indica que los efectos descritos de las características individuales y de inasistencia del docente, se pueden afirmar independientemente del nivel socioeconómico de los estudiantes, del nivel socioeconómico de la escuela, de la dependencia del establecimiento y la zona en que está emplazada la escuela.

Tabla 6: Resultados modelo multinivel para Paraguay

	Modelo Nulo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
<i>(intercepto)</i>	646,39*** (1,81)	660,17*** (1,77)	655,09*** (2,68)	662,91*** (2,06)	668,35*** (2,33)	666,89*** (2,28)	676,41*** (2,90)

Isecf. Est- escuela.	0.106*** (0,005) 21,12*** (1,05)	0.106*** (0,005) 21,10*** (1,05)	0.095*** (0,005) 19,04*** (1,12)	0.088*** (0,010) 17,53*** (2,08)	0.076*** (0,009) 15,17*** (1,88)	0.078*** (0,009) 15,55*** (1,95)	
Niña (vs niño)		0.043*** (0,008) 10,28*** (1,96)	0.038*** (0,006) 8,99*** (1,52)	0.036*** (0,008) 8,50*** (1,91)	0.030*** (0,008) 7,19*** (2,02)	0.027*** (0,008) 6,50*** (1,96)	
Repite (vs No repite)			-0.084*** (0,008) -28,90*** (3,03)	-0.079*** (0,007) -27,31*** (2,41)	-0.069*** (0,006) -23,64*** (2,29)	-0.065*** (0,006) -22,50*** (2,18)	
Inasistencia				-0.034*** (0,005) -10,67*** (1,55)	-0.028*** (0,003) -8,82*** (1,17)	-0.027*** (0,004) -8,47*** (1,25)	
Educación preescolar				0.057*** (0,021) 13,81*** (5,17)	0.060*** (0,018) 14,55*** (4,41)	0.054*** (0,018) 13,29*** (4,43)	
Prácticas docentes							
Apoyo emocional					0.178*** (0,023) 59,12*** (7,81)	0.180*** (0,023) 59,71*** (7,77)	
Apoyo pedagógico					-0.068*** (0,019) -31,53*** (9,11)	-0.068*** (0,019) -31,52*** (9,10)	
Inasistencia profesor					-0.039*** (0,007) -18,37*** (3,62)	-0.039*** (0,007) -18,46*** (3,68)	
Organización clases					-0.047*** (0,008) -22,89*** (4,23)	-0.041*** (0,008) -20,34*** (4,04)	
Variables de la escuela							
Isecf. Esc-país.	0.421*** (0,012) 65,36*** (1,89)	0.421*** (0,012) 65,29*** (1,88)	0.394*** (0,012) 61,11*** (1,93)	0.379*** (0,019) 58,90*** (3,01)	0.374*** (0,017) 58,11*** (2,64)	0.397*** (0,019) 61,70*** (3,00)	
Particular urbano						-0.040 (0,030) -7,23 (5,32)	
Público urbano						-0.102*** (0,015) -18,12*** (2,66)	
Efectos aleatorios							
σ^2	7035,68	7465,428	7434,60	7212,64	6979,51	6783,74	6794,81
τ_{00}	6638,92	4562,40	10554,77	4248,78	4269,06	3844,81	1915,12
ICC	0,48	0,37	0,38	0,37	0,38	0,36	0,21
N	204	193	193	192	190	189	189
Obs	3442	2927	2927	2801	2174	2136	2136

Nota: Error Estándar en paréntesis. Coeficientes estandarizados.
Error Estándar en paréntesis. Coeficientes no estandarizados.
***= $p < 0.001$; **= $p < 0.01$; *= $p < 0.05$

Para Paraguay se utilizó la misma lógica de agregación de predictores para cada modelo y de control por características socioeconómicas individuales y de las escuelas. Los principales resultados son los siguientes.

El modelo nulo muestra que en este país un 48% de la varianza del logro en ciencias puede ser atribuida a las diferencias entre escuelas (ICC= 0.48) y un 52% de la variabilidad puede ser atribuida a la variabilidad de los estudiantes al interior de las escuelas. Esto indica que al igual que en el caso chileno, una parte importante de variabilidad del logro en ciencias puede estar asociado a características del nivel escuela.

El modelo 1, que incorpora los indicadores de dimensión socioeconómica, indica que un estudiante que se desvía un punto del nivel socioeconómico promedio de su escuela obtiene 21.12 ($p<0.001$) puntos más en la prueba de ciencias. También indica que una escuela que se desvía 1 punto del promedio socioeconómico nacional obtiene 65.36 ($p<0.001$) puntos más de logro en ciencias. Este resultado muestra que tanto las condiciones socioeconómicas individuales, como las condiciones socioeconómicas de la escuela son predictores relevantes del logro.

Los modelos del 2, 3 y 4, indican que el género, la repetición de grado, la inasistencia de los estudiantes y la asistencia a educación preescolar son predictores significativos del logro en ciencias. A partir de estos resultados se puede decir que: una niña obtiene 8.50 ($p<0.001$) puntos más que un niño, que un estudiante que repite obtiene 27.31 ($p<0.001$) puntos menos que uno que no repite, que un estudiante que se ausenta frecuentemente obtiene -10,67 ($p<0.001$) puntos menos que uno que asiste permanentemente, y que un estudiante que asistió a educación preescolar obtiene 13.81 ($p<0.001$) puntos más que uno que no asistió.

En el modelo 5, se muestra que en el caso de Paraguay todas las variables relativas a las prácticas docentes presentan un efecto estadísticamente significativo. Para este país la variable más importante es el apoyo emocional, seguido de la inasistencia de los profesores. Esto indica que en la medida que los profesores realizan prácticas de apoyo emocional, los estudiantes obtienen 59.12 ($p < 0.001$) puntos más en la prueba de ciencias. También indica que en la medida que los profesores asisten menos a clases, los estudiantes obtienen menor puntaje en ciencias (-18.37, $p < 0.001$). Las otras prácticas evaluadas, apoyo pedagógico y organización, presentan un efecto estadísticamente significativo. Sin embargo, la asociación observada contradice las hipótesis planteadas. Es decir, a partir de la literatura se esperaba un efecto positivo sobre el logro en ciencias, pero en Paraguay este efecto es negativo.

Finalmente, en el modelo 6 se aprecia que los predictores del nivel escuela no presentan efectos estadísticamente significativos sobre el logro en ciencias. Pese a esto, todos los otros efectos reportados anteriormente se mantienen, lo que indica que los efectos descritos de las características individuales y de las prácticas docentes, tienen un efecto independiente del nivel socioeconómico de los estudiantes, del nivel socioeconómico de la escuela, de la dependencia del establecimiento y la zona en que está emplazada la escuela.

6.1. Comparación entre Chile y Paraguay

Los análisis presentados para Chile y Paraguay permiten observar que existen similitudes y diferencias en los factores asociados al logro en ciencias en ambos países.

Primero, una importante diferencia es la amplitud de la proporción de la varianza asociada a la variabilidad entre escuelas. Para Chile esta representa un tercio de la varianza total (ICC=0.31), mientras que para Paraguay representa prácticamente la mitad de esta varianza (ICC=0.48). Pese a estas diferencias de proporción, en ambos países una importante porción de la variabilidad del logro en el área de ciencias puede asociarse a las diferencias entre escuelas.

Segundo, en ambos países son relevantes las características socioeconómicas a nivel de estudiantes y a nivel de escuela. Por un lado, a nivel de escuela los efectos son muy similares según lo observado en el modelo 1. Considerando los coeficientes estandarizados, en Chile el efecto es de 0.430 ($p < 0.001$) y en Paraguay es de 0.421 ($p < 0.001$). Por otro lado, es posible afirmar que el efecto a nivel individual es mayor en Paraguay, en donde el efecto del nivel socioeconómico llega a ser casi el doble. En Chile el efecto es de 0.060 ($p < 0.001$) y en Paraguay es de 0.106 ($p < 0.001$).

Tercero, los factores personales de los estudiantes presentan patrones similares de relación, exceptuando la influencia de la variable de inasistencia para Chile. En ambos países ser niña y asistir a educación preescolar mejoran el logro en ciencias, mientras que la repetencia y la inasistencia disminuyen el puntaje obtenido. Sin embargo, algunas diferencias en las intensidades son relevantes de mencionar. Observando los coeficientes estandarizados del modelo 4 (Tabla 2 y 3), se puede afirmar que: el género y la asistencia a educación preescolar tienen efectos similares en ambos países. Por un lado, en el caso del género, el efecto es de 0.039 ($p < 0.001$) para Chile y de 0.036 ($p < 0.001$) para Paraguay. Mientras que la asistencia a educación preescolar muestra un coeficiente de 0.058 ($p < 0.001$) en Chile y un coeficiente de 0.057 ($p < 0.001$) en Paraguay. Por el contrario, la repetición presenta una diferencia en la amplitud de su efecto en el logro. En Paraguay presenta una incidencia negativa de -0.079 ($p < 0.001$), mientras que en Chile la incidencia es casi el doble -0.137 ($p < 0.001$). Por último,

la inasistencia sólo es un factor relevante en Paraguay -0.034 ($p < 0.001$), pues en Chile no es factor de importancia (-0.024 ; $p > 0.05$).

Finalmente, en las prácticas docentes se observan mayores diferencias en los predictores. Mientras que en Chile el apoyo emocional no es un factor relevante (0.024 ; $p > 0.05$), en Paraguay es la práctica pedagógica con mayor importancia (0.180 ; $p < 0.001$). Por otro lado, en Chile sólo la inasistencia docente es un factor relevante (-0.130 ; $p < 0,001$). Mientras que en Paraguay la inasistencia (-0.039 ; $p < 0.001$), el apoyo pedagógico (-0.068 ; $p < 0.001$) y la organización (-0.041 ; $p < 0.001$) disminuyen el logro de los estudiantes. Este último efecto negativo del apoyo pedagógico y de la organización llaman fuertemente la atención, ya que la literatura indica que estos factores influyen en la dirección opuesta.

7. Conclusiones

El objetivo principal de este estudio fue evaluar los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencias, en forma independiente de su nivel socioeconómico y cultural, argumentando que el aprendizaje en ciencias está influido por distintos factores tanto individuales, como también por las prácticas ejercidas por los docentes dentro de la sala de clases.

En términos generales, es posible concluir que existe una serie de variables que son predictores del aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencias, a nivel de condiciones individuales y de prácticas educativas a las que están expuestos los estudiantes. Además, es posible observar algunas

similitudes, pero también importantes diferencias entre los países estudiados. Por tanto, conocer estos factores y su efecto sobre el aprendizaje parece una buena oportunidad para generar iniciativas de prácticas y/o políticas públicas dentro de los sistemas educativos estudiados. En los siguientes párrafos se presentan conclusiones y recomendaciones para los factores más relevantes rescatados desde este estudio.

Respecto de los factores individuales del estudiante evaluados en este estudio, resultaron ser predictores del logro en ciencias. Para empezar, la asistencia a educación preescolar mostró una influencia positiva en el aprendizaje de las ciencias. En ambos países los estudiantes que asisten tempranamente a centros escolares muestran una diferencia superior a 13 puntos en relación a aquellos estudiantes que no tuvieron esta posibilidad de insertarse prontamente en el sistema educativo. En contraposición a lo que ocurre con la asistencia a Educación preescolar, los resultados de este estudio muestran que variables como la repitencia influyen de manera negativa en el aprendizaje, pues los estudiantes tanto de Chile como de Paraguay presentan importantes mermas en el aprendizaje cuando se han visto afectados por el mecanismo de repitencia. Esta práctica ha generado que el logro de los estudiantes de Paraguay tenga diferencias negativas de al menos 22 puntos respecto de los jóvenes que no repiten. Diferencia que es mucho más acentuada en Chile, donde los estudiantes que repiten obtienen alrededor de 46 puntos menos en el área de ciencias. Otra variable que afecta negativamente el aprendizaje es la inasistencia regular a la escuela por parte de los estudiantes. En ambos países los resultados indican que los estudiantes que faltan consistentemente a clases muestran un déficit de al menos 7 puntos en el nivel de logro. Finalmente, lo que ocurre con los resultados en relación al género de los estudiantes es un antecedente interesante de mirar, ya que los resultados de esta respecto de esta variable no se alinean a la literatura, y contrario a lo que

ocurre frecuentemente en mediciones estandarizadas, las niñas en ambos países obtuvieron mejores resultados en el área científica.

Teniendo en cuenta esta información, se hace importante el énfasis en políticas educativas que atiendan los impactos que estas tienen a nivel de los estudiantes y las brechas de conocimiento en ciencia que provocan. Por un lado, parece relevante el fomento del acceso masivo a la asistencia a educación preescolar, sobre todo en países como Paraguay en donde el porcentaje de niños que participan de este nivel es aún muy bajo. Por otro lado, estos resultados sugieren que es importante poner atención a aspectos como el ausentismo y la repitencia, ambos con un vínculo negativo con el aprendizaje en ciencias. Políticas orientadas a la mejora de la asistencia y el reemplazo de este mecanismo, pueden ayudar a subsanar este problema. Su abordaje debe considerar que ambos aspectos de los estudiantes se vinculan a condiciones de vulnerabilidad, falta de redes de apoyo, falta de supervisión y creencias de los padres o cuidadores sobre la educación; todos de difícil abordaje (Agencia de Calidad de la Educación, 2019). Adicionalmente, los mayores niveles de logro de las niñas pueden ser consideradas una buena noticia, sin embargo, la participación de las mujeres en carreras científicas sigue siendo menor. En ese sentido, es importante considerar un enfoque de género en las diversas políticas que se diseñen e implementen.

Respecto a las prácticas docentes, la literatura plantea que todas las prácticas docentes aquí evaluadas afectan significativamente el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, la evidencia indica que en los países estudiados sólo algunos de estos factores afectan positivamente el logro de los estudiantes. Los resultados encontrados muestran que en Chile solo la inasistencia por parte del docente es un factor que influye en el logro significativamente, pues los docentes que se ausentan constantemente generan una brecha de hasta 60

puntos en el logro de sus estudiantes. Tal como se señaló, y en una línea contraria a lo esperado, la influencia del apoyo emocional, del apoyo pedagógico y de la organización de las clases por parte de los profesores no resultaron tener una influencia en los estudiantes chilenos. Una influencia diametralmente distinta se observa en el caso de Paraguay. En este país se releva la importancia del apoyo emocional, donde los estudiantes que trabajan bajo la tutela de docentes que generan prácticas de apoyo emocional, obtienen hasta 60 puntos más en el área de ciencias. Al igual que en Chile, la inasistencia del profesor es un factor importante que afecta negativamente el logro de los jóvenes, provocando brechas de hasta 51 puntos en los resultados que los estudiantes obtienen. Por el contrario, el efecto del apoyo pedagógico y la organización de las clases por parte del docente son negativos, aspecto que se contrapone totalmente a lo esperado.

Toda esta información relativa a las prácticas ejercidas por los docentes de ambos países, permite visualizar lo importante que es el fomento de prácticas pedagógicas efectivas dentro de las salas de clases. Es así que en ambos países diseñar políticas e incentivos dirigidos a los profesores resulta deseable. La asistencia a sus trabajos y el tiempo en las sesiones de trabajo, podrían impactar positivamente en el aprendizaje de los jóvenes. De este modo, asegurar que los profesores destinen todo el tiempo disponible para favorecer el aprendizaje de los estudiantes resulta ser una prioridad, considerando los importantes impactos que estos factores tienen en las brechas de conocimiento en ciencias. Igualmente, y pese a que los resultados no son completamente acordes a la evidencia previa, es fundamental que en ambos países se incentive que los docentes implementen prácticas educativas de calidad, en donde los estudiantes sean apoyados por los docentes, reciban apoyo emocional por parte de estos y se enfrenten a sesiones de trabajo organizadas, de modo que se aprovechen al máximo todas las instancias de aprendizaje.

Como se mencionó anteriormente la información obtenida en esta evaluación a gran escala puede jugar un rol importante en la mejora de la calidad de la educación, aportando antecedentes a nivel macro para la creación de políticas educativas. Sin embargo, estos antecedentes también tienen el potencial de ser utilizados por los establecimientos educativos, los cuales pueden incorporar esta información como un punto de referencia para luego continuar con la implementación de evaluación en el aula, que es aquella que consiste en recoger información útil y veraz, de forma sistemática, para mejorar la práctica educativa (Alcaraz, Fernández, y Sola, 2012) En este sentido, puede ser es un puntapié inicial para la mejora de los procesos de evaluación edumétrica.

Pese a que no es el foco de este estudio, llaman la atención diferentes aspectos de los resultados encontrados relativos al nivel socioeconómico de los estudiantes y de las escuelas a las que asisten. Por un lado, tal como se evidencia en múltiples estudios, el aprendizaje presenta un sesgo socioeconómico en ambos países. Sin embargo, en Paraguay este efecto es mucho más relevante. Esto va en la línea de la evidencia denominada *double jeopardy* que muestra la doble ventaja a la que acceden estudiantes con mayores recursos que van a colegios con mayores recursos (Caro & Lenkeit, 2012). Este antecedente es muy importante, pues muestra que este tema sigue arraigado en los sistemas educativos y que por lo tanto se debería seguir avanzando y trabajando por una educación de calidad, independiente del nivel socioeconómico de los estudiantes y de los colegios a los que estos asisten.

Este estudio muestra cómo la evaluación educativa puede ir más allá del foco en los aprendizajes, y puede preguntarse respecto de cuáles son los factores que explican las diferencias de logro académico entre los estudiantes, en este caso, en el área de ciencias. De esta forma, se puede indagar en las posibles

causas detrás de las desigualdades de logro, de forma que se pueda informar la toma de decisiones de política y práctica educativa. Desde una perspectiva multifactorial, la evidencia presentada indica que, a pesar de que los aprendizajes en ciencias están marcados por el nivel socioeconómico de los estudiantes y las escuelas, existen factores escolares y docentes clave para promover el logro académico. A nivel docente, el uso del tiempo y la asistencia docente son importantes para el aprendizaje. Se trata de un mínimo que debería cumplirse en educación, pero los resultados sugieren que hay contextos donde esto no se logra. Por otro lado, la repitencia de grado es un factor que afecta negativamente el aprendizaje en ciencias, y es necesario buscar otras medidas preventivas que promuevan aprendizajes y un desarrollo de largo plazo de las habilidades y conocimientos científicos que eviten que los estudiantes repitan de grado.

Si bien la presente investigación avanza en el conocimiento de los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes en ciencias, sin embargo, es importante mencionar que una de sus limitaciones, tiene relación con el tipo de prácticas docentes evaluadas. Este provee información sólo de prácticas generales y provee escasa información acerca de prácticas relativas a la asignatura específica. Por ejemplo, no se evaluaron prácticas de investigación científica, interacción dialógica o el desarrollo de actividades prácticas que son prácticas pedagógicas específicas de la enseñanza- aprendizaje de las ciencias. Por tanto, estudios futuros deberían considerar al menos estos aspectos. Estudiar prácticas docentes efectivas que sean específicas para la enseñanza científica, donde se pueda incluir una mayor cobertura de prácticas exclusivas para esta área de aprendizaje, también estudiar los aprendizajes específicos que obtienen los estudiantes de cada país en los distintos dominios evaluados, profundizando en los factores que determinan el nivel de logro en cada uno de ellos. Otra posible propuesta, tiene relación con el uso de este tipo de modelos con los próximos

datos disponibles de la nueva medición de ERCE para los países de la región latinoamericana.

En conclusión, todos los hallazgos aquí encontrados indican que existe una serie de variables que son importantes predictores del aprendizaje de los estudiantes. Variables individuales como el género, la asistencia a educación preescolar, la repitencia y la inasistencia de los estudiantes son importantes. Así como también, algunas prácticas docentes como el apoyo emocional y la inasistencia de los docentes influyen significativamente en los resultados que obtienen los estudiantes en mediciones en el área de ciencias. Esta información es fundamental pues vislumbra parte del camino que hay que seguir para que los niños y niñas puedan avanzar en el aprendizaje de las ciencias, para que en el futuro todos ellos puedan convertirse en los ciudadanos informados y críticos que el mundo necesita.

Referencias

- Agencia de Calidad de la Educación. (2017). *Informe de Resultados PISA 2015 Competencia científica, lectora y matemática en estudiantes de quince años en Chile*.
- Agencia de Calidad de la Educación. (2019). *Buenas prácticas para disminuir la inasistencia escolar*.
- Aikman, S., & Rao, N. (2012). Gender equality and girls' education: Investigating frameworks, disjunctures and meanings of quality education. *Theory and Research in Education*, 10(211). <https://doi.org/10.1177/1477878512459391>
- Alcaraz, N., Fernández, M., y Sola, M. (2012). La voz del alumnado en los procesos de evaluación docente universitaria. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(2).

- Areepattamannil, S., Freeman, J. G., & Klinger, D. A. (2010). Influence of motivation , self-beliefs , and instructional practices on science achievement of adolescents in Canada. *Social Psychology of Education*, 14, 233–259. <https://doi.org/10.1007/s11218-010-9144-9>
- Barber, M., y Mourshed, M. (2008). *Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos*.
- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., & Granger, E. M. (2008). No Silver Bullet for Inquiry : Making Sense of Teacher Change Following an Inquiry-Based Research Experience for Teachers. *Science Teacher Education*, 93, 322–360. <https://doi.org/10.1002/sce.20298>
- Bruns, B., & Luque, J. (2014). *Great teachers: How to raise student learning in Latin America and the Caribbean*.
- Bybee, R. W. (2010). *The teaching of science: 21st century perspectives*. NSTA press.
- Caro, D. H., & Lenkeit, J. (2012). An analytical approach to study educational inequalities : 10 hypothesis tests in PIRLS 2006. *International Journal of Research & Method in Education*, 35(1), 3–30. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2012.666718>
- Cook, P. J., Dodge, K. A., Gi, E. J., & Schulting, A. B. (2017). Children and Youth Services Review A new program to prevent primary school absenteeism : Results of a pilot study in fi ve schools. *Children and Youth Services Review*, 82, 262–270. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2017.09.017>
- Creemers, B. P. M., & Kyriakides, L. (2008). *The Dynamics of Educational Effectiveness: A contribution to policy, practice and theory in contemporary schools*.
- Cueto, S., Torero, M., León, J., y Deustua, J. (2008). *Asistencia docente y rendimiento escolar : el caso del Programa META*.
- Downer, J. T., Stuhlman, M., Schweig, J., Martínez, J. F., & Ruzek, E. (2015). Measuring Effective Teacher-Student Interactions From a Student Perspective: A Multi-Level Analysis. *Journal of Early Adolescence*, 35(5–6), 722–758. <https://doi.org/10.1177/0272431614564059>
- Emmer, E. T., & Stough, L. M. (2001). Classroom management: A critical part of educational psychology, with implications for teacher education. *Educational*

Psychologist, 36(2), 103–112. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3602_5

- Falabella, A., y Ramos Zincke, C. (2019). La larga historia de las evaluaciones nacionales a nivel escolar en Chile*. *Cuadernos Chilenos de Historia de La Educación*, 11, 66–98.
- González, M. T. (2006). Absentismo y abandono escolar: una situación singular de la exclusión educativa. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 4(1), 1–15.
- González, M. T. (2014). Absentismo escolar : posibles respuestas desde el centro educativo. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 12(2), 5–27.
- Hamre, B. K., Pianta, R. C., Mashburn, A. J., & Downer, J. T. (2007). Building a Science of Classrooms: Application of the CLASS Framework. In *Center for Advanced Study of Teaching and Learning* (Vol. 53).
- Heyneman, S. P. (2004). International education quality. *Economics of Education Review*, 23(4), 441–452. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2003.10.002>
- Hofstein, A., Kipnis, M., & Kind, P. (2008). Learning in and from science laboratories: Enhancing students' metacognition and argumentation skills. *Science education issues and developments*, 59-94.
- Hunt, B. C. (2009). *Efectividad del desempeño docente. Una reseña de la literatura internacional y su relevancia para mejorar la educación en América Latina*.
- Klieme, E., Pauli, C., & Reusser, K. (2009). The Pythagoras study: Investigating effects of teaching and learning in Swiss and German mathematics classrooms. *The Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning in the Classroom*, 137-160.
- Kyriakides, L. (2006). Educational Research and Evaluation: educational effectiveness Introduction International Studies on Educational Effectiveness. *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice*, 12(6), 489–497. <https://doi.org/10.1080/13803610600873960>
- McNeill, K. L., & Silva Pimentel, D. (2009). Scientific Discourse in Three Urban Classrooms : The Role of the Teacher in Engaging High School Students in Argumentation. *Wiley InterScience*, 94, 203–229. <https://doi.org/10.1002/sce.20364>

- Méndez Mateo, I., & Cerezo Ramírez, F. (2018). La repetición escolar en la educación secundaria y factores de riesgo asociados. *Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal*. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13717>
- Murillo, F. J. (2003). Una panorámica de la investigación iberoamericana sobre eficacia escolar. *Reice*, 1(1), 1–14.
- OCDE. (2016). *PISA 2015 Resultados clave*.
- OCDE. (2018). PISA para el desarrollo. Resultados en foco. In *Pisa en Foco*.
- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework. Science, reading, mathematics, financial literacy and collaborative problem solving*.
- Pianta, R. C., & Hamre, B. K. (2009). Conceptualization, measurement, and improvement of classroom processes: Standardized observation can leverage capacity. *Educational Researcher*, 38(2), 109–119. <https://doi.org/10.3102/0013189X09332374>
- Pianta, R. C., Hamre, B. K., & Allen, J. P. (2012). Teacher-Student Relationships and Engagement: Conceptualizing, Measuring, and Improving the Capacity of Classroom Interactions*. In S. L. C. et Al. (Ed.), *Handbook of Research on Student Engagement* (pp. 365–386). <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7>
- Rivas, A. (2015). *América Latina después de PISA América Latina después de PISA. Lecciones aprendidas de la educación en siete países (2000-2015)*.
- Rubin, D. B., & Schenker, N. (1986). Ignorable Nonresponse Multiple Imputation for Interval Estimation From Simple Random Samples With Ignorable Nonresponse. *Journal of the American Statistical Association*, 81(394), 366–374.
- Scheerens, J. (2014). *Effectiveness of Time Investments in Education*.
- Schleicher, A. (2019). PISA 2018 Insights and Interpretations. In *OECD Publishing*.
- Treviño, E., Aguirre, E., y Varela, C. (2018). *Un buen comienzo para los niños de Chile*.
- UNESCO/OREALC. (2015a). *Informe de resultados TERCE. Factores*

Asociados.

UNESCO/OREALC. (2015b). Informe de resultados TERCE. Logros de aprendizaje. In *Organización de las Naciones Unidas para la Educación*. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243532S.pdf>

UNESCO/OREALC. (2016). *Reporte técnico Tercer estudio regional comparativo y explicativo*.

UNESCO. (2016). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales*.

UNICEF. (2007). *Todos pueden aprender. Propuestas para superar el fracaso escolar*.

Vegas, E., & Santibañez, L. (2009). The Promise of Early Childhood Development in Latin America and the Caribbean. In *World Bank Publications*. <https://doi.org/DOI: 10.1596/978-0-8213-7759-8>