

*Documento de Trabajo IISEC-UCB N° 05/2020, octubre 2020*

## **¿Familias pobres, niños con baja educación? Un análisis del efecto del Estatus Socioeconómico de las familias en el Entorno Educativo de los hijos**

**Sergio Alejandro Mansilla Bustamante\***

Agradezco al Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC) por el apoyo y guía constante en la elaboración de este documento, en especial a Horacio Vera y Fernanda Wanderley. Asimismo, hago extensivo mi agradecimiento a la Fundación Hanns Seidel, institución de la que fui becario durante el proceso de elaboración de esta investigación como asistente de investigación del IISEC-UCB.

**Octubre 2020**

---

\* Investigador Junior del Instituto de Investigaciones Socioeconómicas IISEC.  
Correo: sergio.a.mansilla96@gmail.com

## **RESUMEN**

En el presente documento se identifican los principales insumos considerados en el modelo de producción de *skills* de Cunha y Heckman (2007) y se estima el efecto que tiene la riqueza de las familias sobre estos insumos. Para esto, se construye un índice socioeconómico utilizando el método de Análisis de Componentes Principales (PCA). Las estimaciones realizadas por Mínimos Cuadrados Ordinarios con clusters en los residuos y por Regresiones Aparentemente no Relacionadas (SUR) evidencian una relación directa del Estatus Socioeconómico familiar (SES, por sus siglas en inglés) con los insumos de educación de la madre, estado de salud infantil y matriculación a un sistema de educación preescolar; sin embargo, el tiempo de cuidado materno evidencia una relación inversa con el nivel de riqueza familiar. La relación entre el SES y el entorno educativo da evidencia de que las desigualdades educativas se originan desde etapas preescolares. Esta investigación fue desarrollada en el Instituto de Investigaciones Socio-Económicas de la Universidad Católica Boliviana, IISEC.

**Palabras Clave:** Producción de *Skills*, Educación en la Infancia Temprana, Estatus Socioeconómico, Inversión en la Niñez.

**Código JEL:** D91, I210, I390.

## **ABSTRACT**

This paper identifies the main inputs considered in the model of *skill* formation of Cunha and Heckman (2007) and the impact of household wealth on these inputs is estimated. For this, a socioeconomic index is constructed using the Principal Component Analysis (PCA) method. The results from applying Ordinary Least Squares (OLS) with residuals clusters and Seemingly Unrelated Regressions (SUR) show a direct link between the family's socioeconomic status (SES) and the mother's education inputs, child health status and enrolment in a pre-school education institution; however, the time invested in maternal child care shows an inverse relation with family wealth. The relation between SES and the educational environment gives evidence that educational inequalities begin from pre-school stages. This research was developed within the Instituto de Investigaciones Socio-Económicas de la Universidad Católica Boliviana, IISEC.

**Key Words:** Skill Formation, Early Childhood Education, Socioeconomic Status, Investment in Children.

**JEL Code:** D91, I210, I390.

## 1. Introducción

Los indicadores de logro educativo en Bolivia han mejorado de forma notable en la última década. Según datos del Ministerio de Educación de Bolivia, la tasa de abandono escolar se redujo desde un 5,1% en 2007 hasta un 2,7% en 2017 y la tasa de reprobación se redujo de un 6,2% a un 2,6% en el mismo periodo. Sin embargo, es importante preguntarse qué factores están detrás del proceso de producción de logros educativos infantiles y formación de habilidades que permitan a las personas alcanzar mejores niveles salariales y estándares de vida.

Los modelos económicos tradicionales que se formularon pretendiendo estimar esta función de producción, como el propuesto por Becker & Tomes (1986), consideran al proceso formativo de habilidades (*skills*, por su traducción al inglés) como un proceso de una sola etapa en el que las personas acumulan capital humano resultante de una entrada de insumos y de un resultado de logros educativos. Sin embargo, la literatura de otras disciplinas, en especial de la psicología, ha manejado desde mucho antes aspectos que deben considerarse al momento de discutir el proceso formativo de *skills*. Por ejemplo, el reconocimiento de diferentes tipos de habilidades (cognitivas y no cognitivas) que pueden formar los humanos (Piaget, 1964), la existencia de diversos periodos de formación de habilidades (Erikson, 1950), y el reconocimiento de periodos que son más productivos que otros en la formación de habilidades (Dahl, 2004). Además, en este tipo de literatura existe evidencia de que los diferentes tipos de habilidades se fortalecen mutuamente, dando paso a la mejor formación integral de las personas (p.ej., Schweinhart, 2005).

El año 2007, Cunha y Heckman desarrollaron un modelo económico, que incluye, la existencia de las diversas etapas de formación de *skills*, reconoce la existencia de diversos tipos de insumos que se usan para formar *skills* cognitivos y no cognitivos, y, finalmente, captura un efecto de autoproduktividad de las habilidades que se alcanzan. Este marco teórico tiene la gran cualidad de haber sido fundamentado desde una perspectiva multidisciplinaria y es muy poco utilizado para estudiar los logros infantiles. Los insumos planteados por Cunha y Heckman (2007) tienen la cualidad de distinguir entre habilidades heredadas de parte de los padres y decisiones de inversión parental que puede ser tanto monetaria como de tiempo. Además, otros autores (p.ej., Bernal, 2003) han identificado al estado de salud infantil como un determinante importante en el proceso formativo de habilidades.

Además, sea cual sea la perspectiva teórica desde la cual se aborda esta temática, los estudios coinciden en que un factor importante para el logro educativo es el estatus

socioeconómico (SES, por sus siglas en inglés) y la riqueza que tienen las familias a las que los niños pertenecen (p.ej., Javier, et.al, 2011; Haveman, 1995). Sin embargo, el manejo de este nivel de riqueza y de ingresos fue observado por los investigadores del área, debido a que es necesario diferenciar entre el ingreso transitorio y el permanente, siendo este último el que debería tener un rol más importante en la formación educativa de los hijos (p.ej., Cunha & Heckman, 2008). En este orden, se propusieron diversas medidas que sirven para aproximar el nivel de ingreso permanente de los hogares y que permiten también hablar del SES que estos tienen.

El presente estudio presenta evidencia para el caso boliviano (para el año 2016) de la relación de la riqueza de los hogares con el acceso a diversos insumos reconocidos bajo el marco teórico propuesto por Cunha y Heckman (2007). Para esto, se utilizará la población en edad preescolar, dado que es un periodo identificado como importante y de los más productivos en la formación de las habilidades en las personas (Cunha, Heckman y Schennach, 2010).

El documento se estructura de la siguiente forma: En la segunda sección se abordan brevemente algunas estadísticas descriptivas sobre la distribución poblacional de los menores de 6 años en Bolivia; en la tercera sección se describe de forma comprimida el modelo teórico desarrollado por Cunha y Heckman (2007) y se presenta una revisión de literatura que permita identificar los insumos que se reconocen en la literatura al momento de producir habilidades; posteriormente, en la sección 4 se desarrolla el marco metodológico por el cual se opta en la investigación; en la sección 5 se presentan los resultados y algunas implicancias de estos; y, finalmente, en la sección 6 se abordan las conclusiones y recomendaciones.

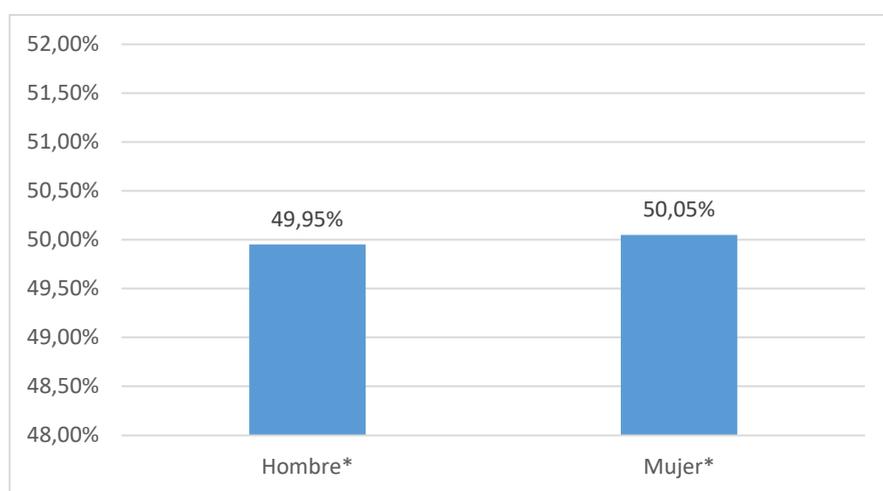
## **2. Contexto de los menores de 6 años en Bolivia**

Para tener un marco contextual claro para realizar el estudio, es necesario observar los datos de Bolivia sobre la distribución demográfica de las personas que se encuentran en una de las edades sensitivas más importantes: la edad preescolar (menores a 6 años). Las estadísticas presentadas en este apartado se obtienen utilizando los datos de la Encuesta de Demografía y Salud (EDSA) 2016, llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística (INE) de Bolivia. Para esto, se toman a los niños de 0 a 5 años que son hijos, hijastros o nietos del jefe de hogar. Además, con el fin de poder tener estadísticas descriptivas que tengan representatividad poblacional se utilizan los ponderadores analíticos de los hogares, construidos por el INE; y, también, se presentan los coeficientes de variación de cada indicador. Si el coeficiente de variación es menor a 10% el indicador

tiene una representatividad precisa a nivel poblacional; si se encuentra entre 10 y 20% tiene una representatividad regular a nivel poblacional; y, si es superior al 20%, el indicador solo sirve para ser usado de forma referencial (INE, 2017).

En primer lugar, es importante observar cómo los menores a 6 años se encuentran distribuidos según algunas características generales individuales y de los hogares. Los menores a 6 años conforman el 13.44% aproximadamente de la población total. En la Figura 1 se observa que la distribución según sexo es muy similar, siendo un 50.05% de mujeres y el 49.95% restante varones.

Figura 1: Hijos, hijastros y nietos menores a 6 años, según sexo, 2016

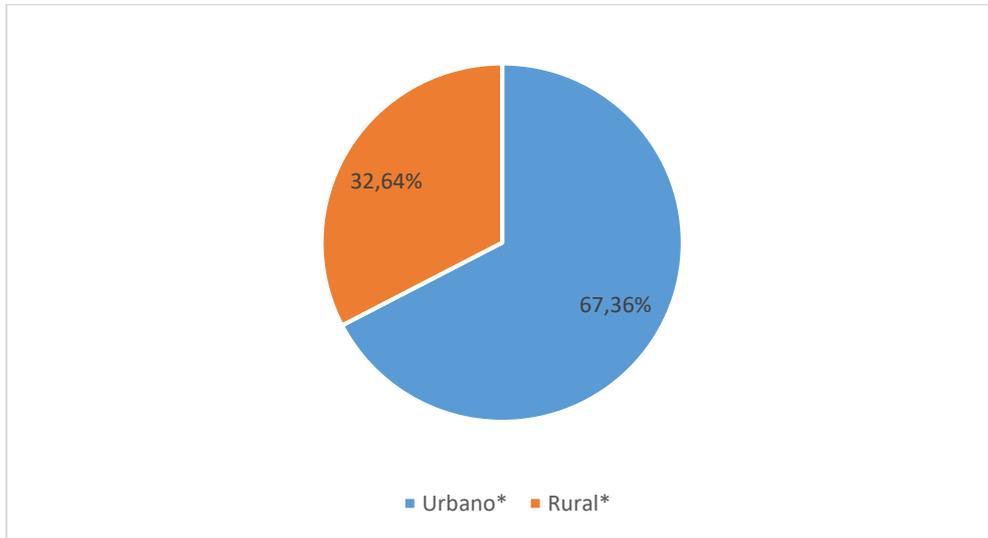


Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

\*Con coeficiente de variación menor a 10%

Además, en la Figura 2 se observa que el 67.36% de los menores a 6 años viven en hogares que residen en el área urbana, mientras que solamente el 32.64% lo hacen en hogares que residen en el área rural. Mientras que, al observar los datos según el departamento en el que residen los hogares, se observa que la mayor cantidad (31.07%) de los menores a 6 años vive en el departamento de Santa Cruz, seguido de La Paz (21.93%) y Cochabamba (17.13%); mientras que el departamento de Pando contiene a la menor cantidad de hijos, hijastros y nietos que tienen entre 0 y 5 años (1.64%) (Ver Figura 3).

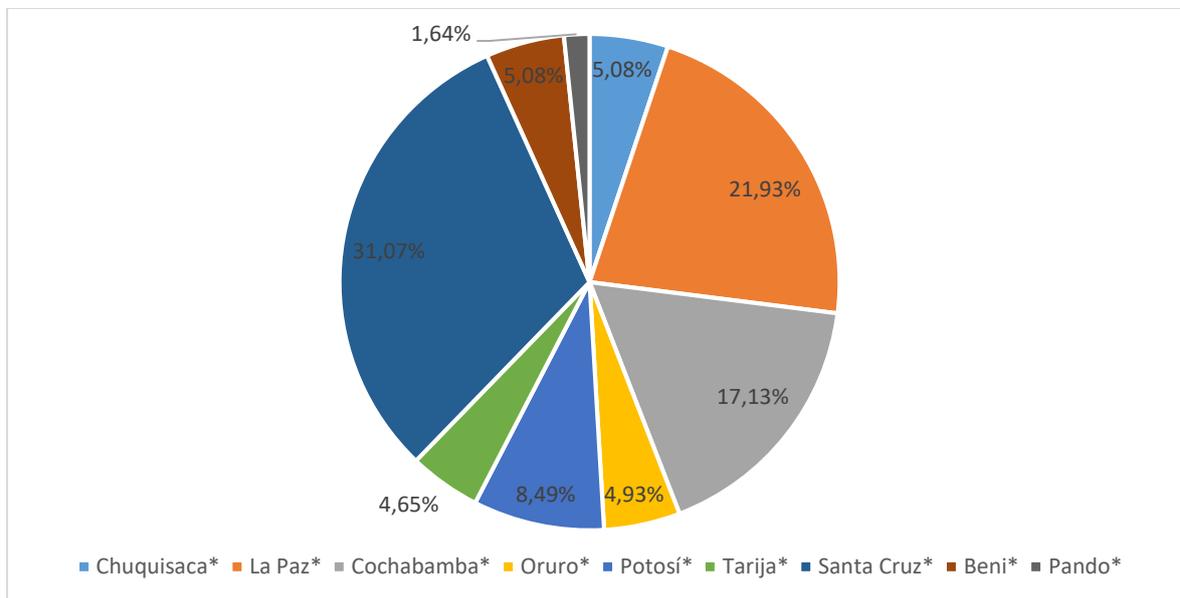
Figura 2: Hijos, hijastros y nietos menores a 6 años, según área donde reside el hogar, 2016



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

\*Con coeficiente de variación menor a 10%

Figura 3: Hijos, hijastros y nietos menores a 6 años, según departamento donde reside el hogar, 2016

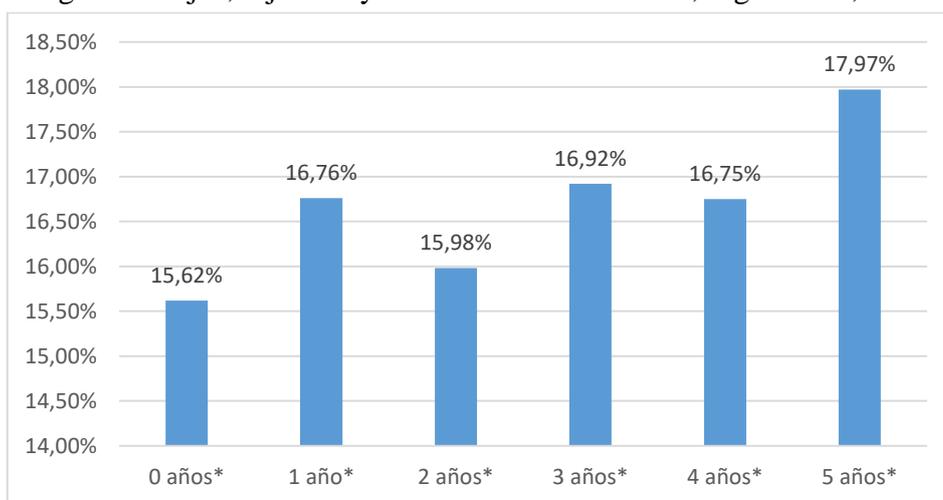


Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

\*Con coeficiente de variación menor a 10%

Otra característica importante para observar a los menores de 6 años es según la edad (años cumplidos) que tienen. En la Figura 4 se observa que la mayor parte (17.97%) de las personas en este rango de edad tienen 5 años cumplidos, mientras que la segunda edad que contiene a más menores es la de 3 años (16.92%). Un 15.62% de todos los hijos, hijastros y nietos menores a 6 años tienen 0 años cumplidos, siendo esta categoría la que menos proporción de menores contiene.

Figura 4: Hijos, hijastros y nietos menores a 6 años, según edad, 2016

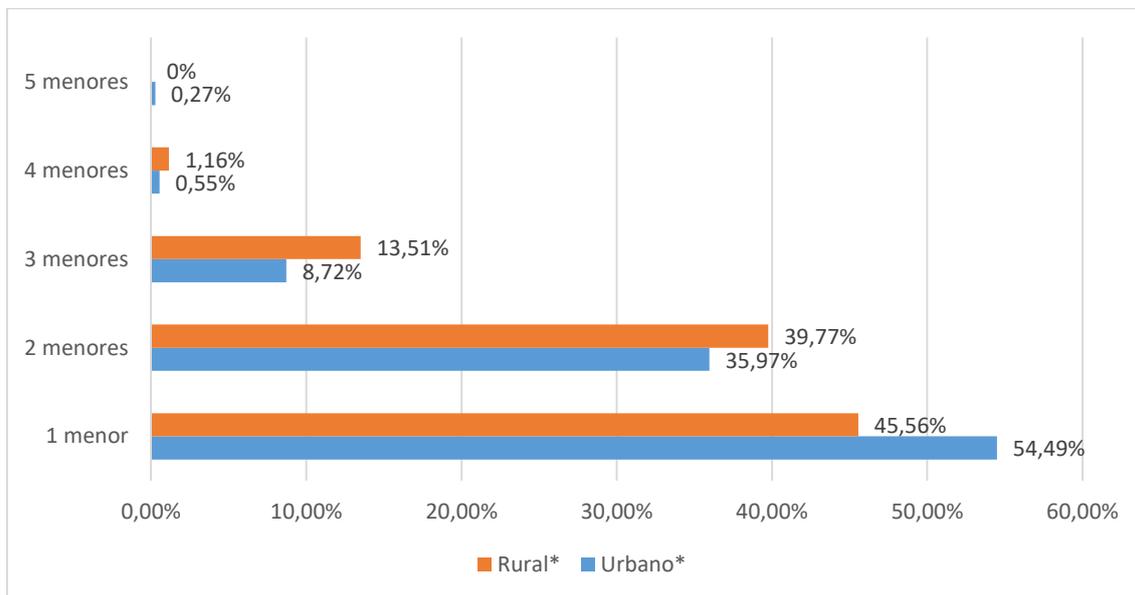


Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

\*Con coeficiente de variación menor a 10%

También para poder tener un contexto más claro sobre la distribución de personas de este grupo de edad es necesario mostrar indicadores sobre los hogares en los que estos viven, además de la cantidad de menores que viven juntos. En la Figura 5 se presentan datos sobre los hogares que tienen al menos un menor de 6 años según el área en la que reside el hogar. Se observa que la mayor parte de estos hogares tienen solamente un menor, tanto en el área urbana (54.49%) como rural (45.56%). A su vez, el área urbana supera en proporciones al área rural para los hogares que tienen dos, tres y cuatro menores; sin embargo, en el área rural no se presenta ningún hogar con 5 menores de 6 años, mientras que en el área urbana el 0.27% conforman este tipo de hogar.

Figura 5: Hogares con hijos, hijastros y nietos menores a 6 años, según área donde reside el hogar y número de menores en el hogar, 2016

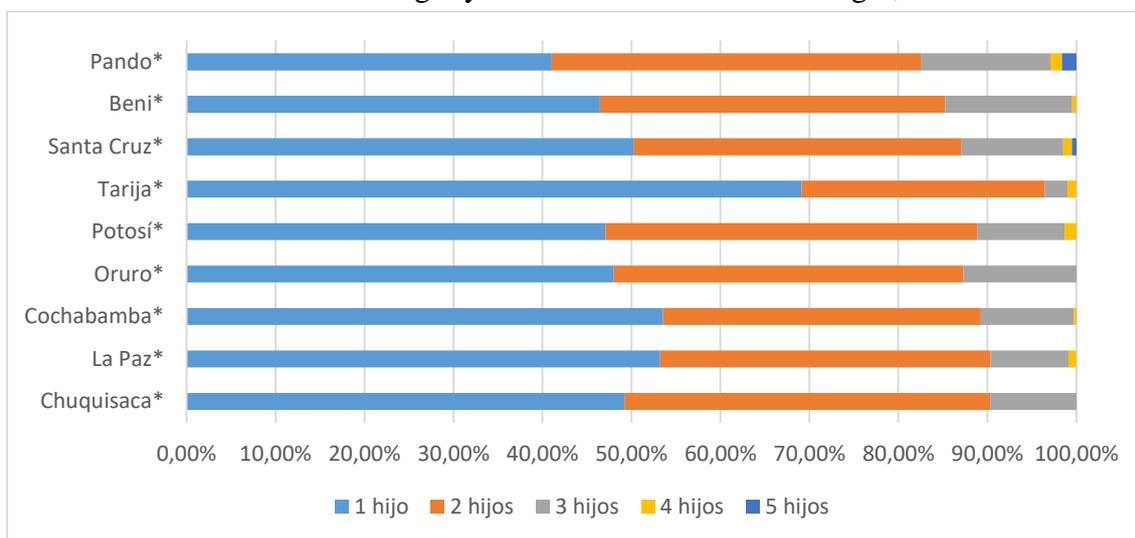


Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

\*Con coeficiente de variación menor a 10%

Finalmente, observando este tipo de hogares según el departamento, se observa que, en todos los departamentos la mayor parte de los hogares tienen solamente un menor (a excepción de Pando, donde el 41.49% de los hogares tienen dos menores a 6 años), siendo Tarija el que tiene a más hogares de este tipo (69.14%), seguido de Cochabamba (53.56%) y La Paz (53.21%). A su vez, Potosí (41.84%) y Pando (41.49%) son los departamentos en los que más hogares con 2 personas de 0 a 5 años hay. Además, Pando (14.56%) y Beni (14.28%) son los departamentos en los que más hogares con 3 personas hay; siendo el primero también en el que más hogares con 4 (empateado con Potosí en 1.30%) y 5 menores a 6 años hay (1.62%) (Ver Figura 6).

Figura 6: Hogares con hijos, hijastros y nietos menores a 6 años, según departamento donde reside el hogar y número de menores en el hogar, 2016



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

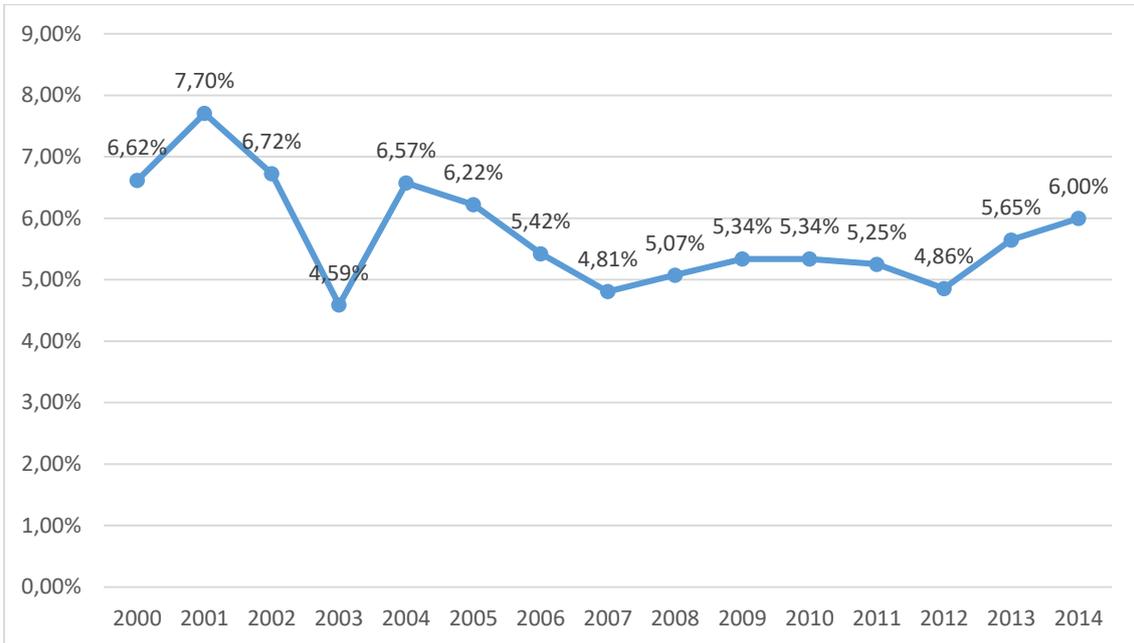
\*Con coeficiente de variación menor a 10%

De igual manera, es importante describir brevemente la atención estatal que recibe la población en este rango de edad, para poder observar de manera general los aspectos en los que se encuentran atendidos y, por otro lado, los aspectos en los que la riqueza del hogar se esperaría que tenga un efecto más grande.

Hasta el año 2014, el gasto público social destinado a la infancia, niñez y adolescencia (GPS-INA) equivalía al 9.2% del PIB. Del total de este gasto el 58.2% se destinó a educación, el 18.8% a salud y el 4.6% a actividades recreativas y culturales. El financiamiento del GPS-INA para el año 2014 provenía principalmente de fuentes nacionales (96.3%), siendo el TGN el que financia el 78.5% de este gasto (UDAPE, 2017).

UDAPE (2017) mostró que hasta el año 2014, solamente el 6% del GPS-INA destinado a educación es para la educación preescolar, comparado con un 52% para la educación primaria. Sin embargo, como se observa en la Figura 7, el porcentaje de gasto en educación destinado al nivel preescolar fue el más alto desde el 2005 (que alcanzó el 6.22%). El 67.9% del GPS-INA en educación fue gastado en servicios personales (sueldo de maestros y otro personal) y el 16% en activos reales (infraestructura y materiales) en ese año.

Figura 7: Porcentaje de gasto en educación del GPS-INA destinado al nivel preescolar



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de UDAPE, 2017.

Además, en cuanto al gasto en salud, la Constitución Política del Estado, mediante el Código Niño, Niña y Adolescente (2014), indica que es obligación del Estado asegurar el acceso de salud a los niños, niñas y adolescentes. En este orden, se ejecutaron diversos programas y proyectos como el Seguro Universal Materno Infantil (SUMI) o el programa de Salud Comunitaria Intercultural (SAFCI). El SUMI es una política de seguro universal dirigido a menores de 5 años y mujeres en edad fértil y durante el embarazo, mientras que el SAFCI es un programa de atención basado en la oferta realizada de parte del Ministerio de Salud a la comunidad, especialmente en áreas rurales y periurbanas (UDAPE, 2017). Uno de los programas más importantes en cuanto a salud y nutrición infantil es el Programa Desnutrición Cero, ejecutado por el Consejo Nacional de Alimentación y Nutrición (CONAN) el año 2008. Posteriormente, el año 2014, el programa entró en su Fase II. El principal objetivo es erradicar la desnutrición en menores de cinco con énfasis en menores de dos años mediante acciones multisectoriales. Además, los objetivos específicos de este programa tienen el fin de mejorar el acceso a servicios de salud y a alimentos nutritivos y a mejorar los hábitos alimenticios y prácticas de cuidado infantil.

Si bien no existen resultados finales sobre la evaluación al Programa Desnutrición Cero (ni del programa original ni de la Fase II), los resultados esperados son la mejora en el acceso a atención prenatal y postnatal de calidad, la mejora del conocimiento que tienen

las familias respecto a la alimentación correcta de sus hijos, y la alimentación correcta de las madres durante el embarazo (CONAN, 2008).

Como se puede apreciar, los insumos (es decir, las variables que son explicativas al momento de considerar una función de producción de *skills*) en los que existe mayor asistencia estatal para mejorar el acceso y cobertura son los de salud y educación, por lo que se espera que en estos el SES tenga un menor rol que en los insumos de inversión en tiempo y en las habilidades heredadas<sup>1</sup> de parte de los padres.

### **3. Tecnología en la Formación de habilidades (skills) cognitivas y no cognitivas.**

Los modelos económicos tradicionales de desarrollo infantil toman a la infancia como una sola etapa (Becker & Tomes, 1986; Ayagari, Greenwood & Seshadri, 2002; Bénabou, 2002), mientras que la literatura de otras ciencias (p.ej., Erikson, 1950), en especial la psicología, toma al mismo como un proceso con varias etapas que, a su vez, contempla la existencia de periodos que son más importantes para la adquisición y formación de *skills* (p.ej., Dahl, 2004). En el campo de la psicología se recalca la importancia de la diferencia entre las habilidades cognitivas y no cognitivas, existiendo evidencia de que el segundo tipo de habilidades fortalece y da paso a la mejor formación de *skills* netamente cognitivos (p.ej., Schweinhart, 2005).

En el campo económico, uno de los primeros trabajos que plantea un proceso de varias etapas en la formación de habilidades es el realizado por Boardman y Murnane (1979). Los autores, con el objetivo de encontrar los determinantes del logro escolar infantil, plantean un modelo de varias etapas en el que el output en cada una de ellas es el nivel de logro escolar a una edad específica y los insumos van acumulándose a lo largo del tiempo. Para poder estimar correctamente este modelo los autores plantean algunos supuestos, usando únicamente los insumos de los periodos claves del desarrollo infantil. El documento de Boardman y Murnane (1979) implementa nuevas implicancias teóricas al análisis económico de datos, como el uso de un proceso de varias etapas para alcanzar logros educativos y el reconocimiento de etapas clave en las que los niños forman habilidades. Sin embargo, el trabajo es netamente empírico y no cuenta con un marco teórico económico claro.

Aproximadamente 30 años después, Cunha y Heckman (2007) y Cunha y Heckman (2010) revisan la literatura existente sobre el desarrollo infantil en otras áreas

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, las capacidades de lectura, matemáticas, etc. que los padres tienen y que heredan a sus hijos.

(especialmente en el campo de la psicología) y plantean un modelo económico de una función de producción de *skills* que considera las múltiples etapas de formación que se ignoran en los modelos económicos existentes. Además, utilizan 3 restricciones importantes en las familias y los niños:

1. los niños no eligen a sus padres,
2. los padres no pueden prestarse dinero con la garantía de los ingresos futuros de sus hijos para invertir en ellos mismos, y
3. los padres no pueden prestarse con la garantía de su propio ingreso para financiar a sus hijos.

El modelo se diseña con el fin de explicar 6 hechos de la literatura empírica reciente, tanto económica como de otras ciencias:

1. las brechas de habilidades cognitivas y no cognitivas entre individuos y a través de grupos socioeconómicos,
2. las edades sensitivas y críticas para el desarrollo de los niños,
3. el poco retorno de las intervenciones hacia adolescentes con desventajas y el mayor retorno a las intervenciones hacia niños menores con desventajas,
4. si la inversión en niños menores con desventajas no es acompañada con inversión posterior, el efecto de esta se ve disminuido cuando el niño se hace mayor,
5. las restricciones de crédito de las familias tienen efectos diferentes en el desarrollo de los niños dependiendo de la edad que tenían estos cuando la familia las enfrentó, y
6. las habilidades no cognitivas forman a las cognitivas y son un producto importante para las familias e intervenciones exitosas sobre las mismas.

De esta forma, el modelo incluye dos implicancias teóricas sumamente importantes para el análisis del documento:

1. la distinción entre habilidades cognitivas y no cognitivas, y
2. las etapas clave para la formación de habilidades; siendo las “etapas sensitivas” las que son más efectivas en formar *skills* (siendo la etapa preescolar una de ellas); y las “etapas críticas” las que son más efectivas en formar alguna habilidad en específico.

Según Cunha y Heckman (2007) y Cunha y Heckman (2010), la formación de habilidades de los humanos sigue un proceso tecnológico de múltiples etapas, siendo cada etapa un periodo en el ciclo de vida de los niños y los outputs de cada etapa los niveles

de habilidades adquiridas. El concepto “tecnológico” se refiere a que los *skills* (outputs) formados en el periodo  $t$  se convertirán en insumos en el periodo  $t+1$ , cómo se observa en la siguiente ecuación.

$$\theta_{t+1} = f_t(h, \theta_t, I_t) \quad (1)$$

Donde:

- $\theta_t$ : Habilidades formadas en el periodo  $t$  ( $\theta_0$  son las habilidades con las que se nace, es decir, las heredadas).
- $h$ : Variables de características de los padres y del hogar.
- $I_t$ : Las inversiones <sup>1</sup> que los padres hacen en el desarrollo de sus hijos.

Existen dos conceptos importantes del modelo que son necesarios recalcar. Primero, los *skills* son autoproductivos; es decir, las habilidades formadas en una etapa sirven para formar *skills* en etapas posteriores. Segundo, los *skills* adquiridos en una etapa aumentan la productividad<sup>2</sup> de la inversión de los padres en etapas posteriores, señalando así la importancia de que la inversión al inicio de la vida y en etapas posteriores se complementa y debe ser continuamente reforzada; concepto denominado como complementariedad dinámica.

Después de haber sido planteado formalmente, este modelo tecnológico fue estimado y estudiado de forma empírica en algunas ocasiones, encontrando de esta forma a los insumos clave en las diferentes etapas y evidenciando la existencia de la autoproduktividad y complementariedad dinámica de los mismos.

Los principales hallazgos respecto a los recursos familiares bajo este marco teórico muestran que tanto las habilidades que tienen los padres – en especial la madre – (p.ej. Todd y Wolpin, 2007; Sen, 1999), la inversión que estos hacen en la formación de habilidades de sus hijos (Cunha y Heckman, 2008; Cunha, Heckman y Schennach, 2010; Conti, Heckman, Yi y Zhang, 2011) y el nivel de riqueza que tiene la familia (Cunha y Heckman, 2008) son insumos que tienen una relación significativa con las habilidades formadas en diferentes periodos. Es importante mencionar que, en cuanto a la riqueza del hogar, Bernal y Keane (2005) y Cunha y Heckman (2008) encuentran un efecto muy bajo del logaritmo del ingreso familiar en todo el proceso tecnológico mencionado, sin embargo, los autores mencionan que esto no significa que la riqueza del hogar no tiene efectos importantes en el desarrollo de los niños, sino que la variable que utilizan captura

---

<sup>1</sup> Estas inversiones pueden ser de tiempo o de dinero.

<sup>2</sup> Medida por el coeficiente que tienen los insumos de inversión parental en la función de producción.

el ingreso transitorio en lugar del permanente, y que este último sí debería mostrar efectos más grandes, dado el proceso acumulativo y el uso de variables intertemporales. De esta forma, existen evidencias de que el ingreso permanente juega un rol significativo en la formación de *skills* a edades más tempranas (Duncan & Brooks-Gunn, 1997; Morris, Duncan, & Clark-Kaufmann, 2005; Duncan & Kalil, 2006; y Dahl & Lochner, 2012). A su vez, Bollen, Glanville y Stecklov (2007) destacan que este tipo de ingreso tiene muchas cosas en común con el SES familiar, explicando que los componentes del SES reflejan la riqueza y la actividad económica que tienen los individuos en la concepción de “Ingreso Permanente” detallada por Friedman (1957). Estas observaciones metodológicas son fundamentales en el manejo que se le da a la riqueza del hogar en este documento, aspecto que será tratado más adelante.

De igual manera, se evidenció la existencia de periodos sensitivos al observar que la inversión que los padres hacen tiene efectos más fuertes en algunas etapas específicas (entre ellas la edad preescolar) y que también estas mismas son en las que más *skills* cognitivos y no-cognitivos forman las personas (Cunha y Heckman, 2008; Cunha, Heckman y Schennach, 2010). También se encontraron evidencias de autoproduktividad en los insumos al concluir que tanto los *skills* cognitivos y no cognitivos son insumos significativos al producir habilidades en periodos posteriores (Cunha y Heckman, 2008; Cunha, Heckman y Schennach, 2010), como también de complementariedad dinámica, al observar que los resultados en *skills* son mayores cuando existe una combinación apropiada dinámica entre las dotaciones iniciales y la inversión parental (Aizer y Cunha, 2010).

Entre otros resultados importantes, Aizer y Cunha (2010) encontraron que las familias grandes, debido a que los padres son conscientes de que la inversión en hijos con mayores dotaciones iniciales es más rentable, pueden llegar a reforzar las desigualdades intrafamiliares; mientras que las familias pequeñas intentan compensarlas. Con el objetivo de estudiar la existencia de estas desigualdades entre niños de las mismas familias, Conti, Heckman, Yi y Zhang (2011) utilizan un insumo que no se utilizó en ninguno de los trabajos que se realizaron bajo la teoría de Cunha y Heckman (2007) y Cunha y Heckman (2010), pero que refleja de gran manera al entorno en el que creció el niño: el estado de salud infantil. Los resultados de Conti, Heckman, Yi y Zhang (2011) muestran que los shocks de salud en el proceso tecnológico de formación de *skills* afectan a las habilidades formadas tanto de forma directa como también mediante las decisiones de inversión parental.

Tanto en el modelo formal como en las estimaciones del mismo, los insumos de la función de producción tecnológica de *skills* se pueden separar en tres: 1) la inversión que los padres hacen (tanto en tiempo como en dinero); 2) las habilidades adquiridas de parte de los padres (parte hereditaria); y, 3) las características de los padres y del hogar. El presente documento se enfoca en estudiar al primer y tercer grupo de insumos, entendidos como el “entorno educativo” que tienen los niños. En el punto 3.1. se presenta una revisión bibliográfica que expone la relación encontrada de estos insumos con los logros educativos infantiles.

### **3.1. Evidencia del rol del hogar en los logros educativos y formación de habilidades infantiles: Insumos que conforman el entorno educativo infantil.**

Dado que en Bolivia no existen suficientes datos de la medición de habilidades cognitivas y no cognitivas, no es viable la realización de investigaciones de la productividad de los insumos en los outputs de logro infantil. Es por esto que el presente estudio se enfoca en otra pregunta bastante importante para comprender la dinámica de este proceso tecnológico de *skills*: el rol que desempeña el SES familiar en el entorno educativo en el que se desarrollan los hijos, y la identificación de otros determinantes para este entorno; entendiendo al entorno educativo como los insumos familiares que formaron parte en la etapa preescolar de los hijos.

Con el fin de tener un buen contexto empírico para realizar el estudio, es necesario responder las siguientes preguntas respecto al tema en cuestión: ¿Hay evidencia del rol que tienen el hogar y los padres en los logros educativos de sus hijos? ¿Qué nos dice esa evidencia? ¿Qué insumos relacionados al entorno infantil se identificaron como relevantes al momento de plantear procesos productivos de *skills*? ¿Cómo se relaciona el SES con el acceso a estos insumos? Para responder estas preguntas, se presenta a continuación una revisión de bibliografía sobre estudio que permitirán conocer el Estado del Arte en la relación entre el entorno educativo y el logro escolar.

Uno de los primeros y más importantes estudios empíricos de los determinantes de los logros educativos infantiles es el realizado por Coleman (1968). Conocido también como el “Reporte Coleman”, este documento tuvo como objetivo estudiar la importancia que tiene el entorno familiar en las actividades escolares de estudiantes de unidades educativas de Illinois, Estados Unidos en 1966. Los resultados del documento concluyen que las diferencias en el logro educativo son más grandes en el aspecto intra-escuela que en el efecto inter-escuelas, lo que indica que el entorno familiar tiene un rol más importante que el entorno escolar para determinar los logros educativos. También se

logran identificar tres factores familiares importantes que determinan el logro educativo: el nivel económico familiar, el entorno educativo y la influencia educativa en el hogar. Si bien este documento recibió varias respuestas críticas en cuanto al análisis y manejo de datos (Bowles & Levin, 1968; Jencks, 1972; Walberg, 1986; Fraser et al., 1987), estableció una base empírica y lógica para estudiar los logros educativos infantiles y el desempeño tanto de la familia como de la escuela en los logros educativos. A partir del “Reporte Coleman” se realizaron múltiples investigaciones con el fin de estudiar el efecto específico que tienen diversas variables del entorno familiar de los estudiantes en los logros educativos y cognitivos de los hijos (p.ej., Leibowitz, 1974; Murnane et al., 1981).

Dentro del entorno familiar, se evidenció que el rol de la madre es fundamental al momento de hablar de la formación y los logros educativos de los hijos. Los diversos estudios empíricos mostraron que la educación y *skills* de la madre son insumos estadísticamente significativos y que tiene un efecto positivo en el proceso de producción de educación de sus hijos, añadiendo que esta también tiene efectos mayores a la educación de cualquier otro miembro de la familia, incluyendo al padre (Leibowitz, 1974; Murnane, Maynard y Ohls, 1981; Sen, 1999; Bernal 2003; Carneiro, Meghir y Parey, 2013); por ejemplo, Leibowitz (1974) encontró que el IQ de la madre es un buen predictor para el IQ que tendrá su hijo, mientras que el del padre tiene un efecto estadísticamente no significativo. Algunos de estos estudios muestran además que los años de educación de la madre tienen incluso mayores efectos en edades menores a los 7 años, fortaleciendo la idea de que es un insumo importante en edades tempranas y periodos sensitivos en la formación de habilidades (Carneiro et al., 2013).

A su vez, la literatura empírica diferenció a la inversión parental en recursos monetarios o físicos y en recursos de cantidad y calidad de tiempo, aunque los resultados no llegaron a conclusiones consensuales sobre qué tipo de insumo es el más importante. Existen investigaciones que concluyen que el tiempo que los padres dedican a sus hijos (ya sea en enseñanza, cuidado infantil, actividades culturales, etc) es más importante que los recursos físicos que estos tienen, debido a que la tenencia de objetos no refleja el uso que los niños les dan (Murnane et al., 1981), o simplemente porque el efecto que tienen los insumos de tiempo es mayor al de los insumos físicos (Leibowitz, 1974; Bernal, 2003; Cunha et al., 2010; Carneiro et al., 2013). Por ejemplo, Bernal (2003) encontró para el periodo 1979-2003 en Estados Unidos que la sustitución de cuidado materno por servicios de cuidado infantil está relacionada a una reducción promedio de 10.4% en notas de tests cognitivos de los hijos. Al igual que con los años de educación, los insumos de inversión en tiempo presentan mayores efectos cuando provienen de las madres (p.ej., Datcher-

Loury, 1988). Además, a diferencia de los recursos físicos, se encontró que en el marco de modelos dinámicos los recursos de tiempo muestran mayores evidencias de lo que se podría considerar complementariedad dinámica, dado que los insumos de inversión de tiempo en periodos pasados también tienen efectos en periodos futuros de las funciones de producción (Bradley, Caldwell y Rock, 1988).

Sin embargo, también hay documentos que respaldan la idea de que los recursos físicos y monetarios tienen mayores efectos que los insumos de tiempo proporcionados directamente por los padres, entre los que sobresalen la tenencia de juguetes, libros, materiales didácticos, uso de centros de cuidado infantil y la inscripción a centros educativos preescolares (Bradley y Caldwell, 1980; Bradley y Caldwell, 1984; Bradley et al., 1988; Bernal y Keane, 2005). Por ejemplo, Bernal y Keane (2005) evidencian que el uso de servicios de cuidado infantil tiene mayores efectos para la formación de habilidades cognitivas en niños de madres solteras, a menos que estos servicios sean informales. Este tipo de conclusiones puede variar dependiendo de la calidad que tengan los servicios de cuidado infantil o de formación preescolar en los distintos países y también de la disponibilidad de tiempo que tengan los padres por el contexto laboral que rige algún contexto en específico.

Al igual que Conti et al. (2011), existen documentos que incorporan un insumo que refleja el estado de salud de los hijos. Este insumo no siempre es usado, pero tiene efectos directos con los futuros logros que alcancen las personas (Currie, 2009), además de ser un factor que participa directamente en la formación y desarrollo del cerebro de las personas (Banco Mundial, 2017). La introducción de este estado de salud fue manejada de diversas formas en la literatura, tanto como un shock que afecta el rendimiento de las personas (Conti et al., 2011) o simplemente como el peso al nacer que tenían los hijos (Bernal, 2003; Bharadwaj, Eberhard, y Neilson, 2013). Los resultados muestran un consenso en el que el estado de salud siempre tiene un efecto positivo en la producción de *skills* y en el alcance de logros escolares (p.ej., Bernal, 2003). En algunos casos también se encontró que este efecto llega a la educación de los niños mediante mecanismos que afectan las decisiones de inversión parental, ya que, si es que los hijos tienen un shock que afecte de forma negativa su salud, los padres intentan compensar este shock reemplazando la inversión en educación por inversión en salud; llegando incluso a reforzar las desigualdades en educación existentes dentro del hogar entre los hijos (Conti et al., 2011).

Otro de los insumos utilizados en gran parte de los estudios sobre logros educativos y formación de *skills* es el ingreso o riqueza que tiene el hogar. Coleman (1968), identificó

al nivel económico familiar como uno de los tres factores del hogar que más peso tienen en la formación de los hijos, concluyendo que este es el que les brinda oportunidades sociales para el acceso a distintos servicios que sirven para la formación integral de las personas. Aunque en general los resultados encontrados muestran una relación positiva entre los ingresos del hogar y la educación de los hijos (p.ej., Datcher-Loury, 1988), existen documentos que muestran que los efectos de la riqueza de la familia se reducen cuando las regresiones econométricas se controlan por la educación de los padres o el gasto específico en educación que realiza el hogar (Bernal y Keane, 2005), sugiriendo también la existencia de correlación positiva entre el nivel de riqueza de los hogares y los insumos proporcionados por los padres. De esta manera, algunos autores mencionan que el manejo del ingreso del hogar se debe realizar con mucho cuidado (en cuanto a intuición e interpretación de resultados), ya que, para la formación educativa de los hijos del hogar, se deben tomar medidas de riqueza que reflejen el ingreso permanente en lugar del ingreso transitorio (Bernal y Keane, 2005; Cunha y Heckman, 2008). En este marco, Dercon y Krishnan (2009) llegaron a utilizar un índice de bienestar del hogar para estudiar su efecto en la formación de algunas habilidades no cognitivas, basándose en los materiales del techo, piso y paredes de la vivienda de las familias. Los resultados que encontraron señalan que la relación de la formación de *skills* con dicho índice es significativa y positiva, además de tener un efecto sostenido a lo largo del tiempo.

También es necesario tener claro el efecto encontrado que tiene la riqueza del hogar con el acceso a los insumos mencionados anteriormente. Datcher-Loury (1988) encontró que el ingreso del hogar tiene efectos inversos con el tiempo que la madre tiene para cuidar a sus hijos, entre otros trabajos del hogar. Al desagregar las fuentes de ingreso, este efecto resulta ser aún más fuerte cuando se trata del salario que la misma madre gana; sin embargo, cuando el salario proviene de otros miembros del hogar, el efecto se reduce. Sin embargo, Hill y Stafford (1974), encontraron que este efecto inverso lleva a que los padres inviertan monetariamente en servicios de cuidado infantil, siendo los hogares de mayor SES los que acceden a los mismos. Similarmente, numerosos documentos (p.ej., Schroeder, Spieß y Storck, 2015) establecieron que las familias con mayores ingresos son las que más gastan en servicios de cuidado infantil y educación preescolar, además de otros insumos físicos que tienen efectos positivos en la formación de habilidades en los niños. Dentro de estos, Meave, Figueroa y Ríos (2008) mostraron que en el caso boliviano es importante utilizar tanto el ingreso laboral como el no laboral, siendo el primero el que muestra efectos mayores en la inversión monetaria en educación que realizan los hogares. Finalmente, en cuanto a los insumos de salud de los niños, Cutler, Lleras-Muney y Vogl

(2008) mostraron que el SES de los hogares tiene un efecto positivo y significativo para que los hijos estén sanos.

#### **4. Metodología**

En este apartado se detalla el marco metodológico del documento, incluyendo la fuente de datos, las variables dependientes e independientes y la construcción de las mismas y los modelos econométricos de regresión que se llevarán a cabo para estudiar el efecto del SES familiar con los insumos que conforman el entorno educativo infantil

##### **4.1. Fuente de datos**

Los datos que se utilizan para el presente estudio provienen de la EDSA 2016 proporcionada por el INE. El presente estudio solamente toma en cuenta a los menores en edad preescolar (0 a 5 años) que cumplan la relación de parentesco de hijo (o hija), hijastro (o hijastra) o nieto (o nieta) con el jefe de hogar, para poder aislar del análisis a los niños que no son parte de la familia cercana. Así, se trabaja con un total de 5730 menores de 6 años.

##### **4.2. Especificación del modelo**

###### **4.2.1. Variables Dependientes: Entorno Educativo Infantil**

Para plantear correctamente el modelo es necesario basarse en las variables que la literatura empírica y teórica toman en cuenta al momento de plantear los insumos para la producción de habilidades o *skills* y también considerar que las variables de entorno educativo infantil que se vayan a seleccionar representen a las familias de insumos que se identificaron en la literatura. De esta forma, los insumos que representarán al entorno educativo infantil, sobre los cuales se medirá el efecto del SES se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Variables dependientes que representan el entorno educativo infantil.

<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>FAMILIA DE INSUMOS A LA QUE REPRESENTA</b>
Centro Preescolar	El niño está inscrito a un centro de formación preescolar	Inversión parental monetaria o física
Cuidado Materno	La madre es la que cuida la mayor parte del tiempo al niño	Inversión parental en tiempo
Años de educación de la madre	Años de escolaridad completados por la madre del niño	Habilidades heredadas por los padres
Desnutrición Crónica	El niño está por debajo del peso correspondiente a su edad en meses.	Estado de salud infantil

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2. Variables independientes

A continuación, se describen las variables independientes que se tomarán en cuenta en las regresiones de los insumos que conforman el entorno educativo infantil.

##### 4.2.2.1 Construcción del Índice de Estatus Socioeconómico: Análisis de Componentes Principales

Ante la dificultad de poder capturar datos que reflejen el ingreso permanente y SES que tienen las familias, se han planteado muchas formas de poder utilizar variables que puedan servir como proxies, siendo una de estas el uso de bienes y calidad de las viviendas (Bollen et al., 2007). En este marco, se propusieron diversas maneras de aproximar el SES familiar basado en bienes y características de las viviendas, desde la inclusión separada de variables de cada uno de los bienes y materiales de la vivienda (p.ej., Montgomery, Gagnolati, Burke y Paredes 2000), hasta índices que utilizan como peso relativo al costo en el que incurrieron las familias para adquirir los distintos bienes y materiales con los que las viviendas están construidas (p.ej., Dargent-Molina, James, Strogatz y Savitz, 1994). La medida por la que se opta en este documento es la construcción de un índice mediante el Análisis de Componentes Principales (PCA, por sus siglas en inglés).

Las 3 razones principales por las que se escoge este método son:

- 1) La disponibilidad de datos sobre bienes y características de las viviendas en la EDSA 2016.
- 2) La evasión de problemas de medición relacionados con los datos de ingreso y consumo (Vyas y Kumaranayake, 2006).
- 3) La existencia de evidencias de que el uso del PCA para la construcción de índices como variables proxy del SES y del ingreso permanente supera, desde el punto de vista predictivo, al uso de variables de gasto e ingreso familiar (p.ej., Filmer y Pritchett, 2001).

Desarrollado inicialmente por Pearson (1901), el método de componentes principales consiste en tomar  $n$  variables  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  y encontrar combinaciones de estas para producir los índices  $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$  que no están correlacionados entre sí y que describen la variación de las variables  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  (Manly y Alberto, 2004). La ausencia de correlación entre los índices  $Z$  asegura que se capturen diferentes “dimensiones” en los datos, siendo el índice  $Z_1$  (Componente Principal Número 1) el que explica la mayor variación posible de los datos originales, y el índice  $Z_n$  (Componente Principal Número  $n$ ) el que menos variación explica (Vyas y Kumaranayake, 2006).

De esta manera, cada Componente Principal  $Z$  es la combinación lineal de todo el set de variables  $X$ , llegando a formar una expresión que toma la siguiente forma:

$$\begin{aligned} Z_1 &= a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n \\ &\quad \vdots \\ Z_n &= a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + a_{n3}X_3 + \dots + a_{nn}X_n \end{aligned} \quad (2)$$

Donde  $a_{nn}$  representa el peso de la variable  $X_n$  en el Componente Principal número  $n$ . Este método encuentra la máxima varianza de  $Z_n$  ( $Var(Z_n)$ ), sujeto a la restricción de que la suma de todos los ponderadores al cuadrado de un componente debe ser igual a uno. La varianza que captura cada uno de los componentes son los valores propios (*eigenvalues*)  $\lambda_i$  de la matriz de covarianza  $C$  mostrada a continuación:

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & \dots & c_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

donde el componente diagonal son las varianzas de  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  y los componentes fuera de la diagonal son las covarianzas entre las variables  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ .

Los valores propios encontrados se ordenan de mayor a menor ( $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n$ ), de forma que la varianza total capturada por el componente  $Z_n$  es igual al valor propio  $\lambda_n$ , por lo tanto:

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n = c_{11} + c_{22} + \dots + c_{nn} \quad (4)$$

Recordando que los componentes  $c_{nn}$  de la diagonal principal son las varianzas de las variables  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ , y que  $\lambda_n$  es la varianza de  $Z_n$ , la suma de la varianza de todos los componentes principales es igual a la suma de la varianza de las variables  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ ; de esta forma, se puede inferir que la suma de todos los componentes principales captura la variación total de los datos (Manly y Alberto, 2004).

Es importante resaltar que el uso de la matriz de covarianza es apropiado cuando las variables fueron estandarizadas de forma que el set de ponderadores que reporta el PCA para cada variable en cada componente principal es igual a cero y la desviación estándar igual a 1. Si es que los datos de las variables originales no fueron estandarizados, se deben obtener los componentes a partir de los valores propios de la matriz de correlación (que es una versión estandarizada de la matriz de covarianza) (Vyas y Kumaranayake, 2006). Dado que en este estudio no se estandarizaron las variables, la matriz que se usa es la de correlación.

Es necesario mencionar que el PCA funciona mejor cuando las variables que se toman en cuenta están correlacionadas entre sí. De hecho, mientras más alta sea la correlación (ya sea positiva o negativa), mejor resultado trae el uso del PCA. También es bueno saber que hay algún grado de redundancia en las variables que se incluyen, para asegurarse de que estas, en su mayoría, miden cosas similares (Manly y Alberto, 2004). Los datos que se usan en el PCA son variables dummy que reflejan la tenencia o no tenencia de algún bien o material en la vivienda<sup>1</sup> y variables de escalas cuantitativas (e.g., Número de cuartos en el hogar).

El uso específico del PCA para la construcción de índices socioeconómicos familiares, toma en cuenta únicamente el Componente Principal Número 1. Es decir, el que más variación de los datos originales explica (Mckenzie, 2005). Filmer y Pritchett (2001) resaltan que el uso de este componente para ver el SES familiar se da porque la riqueza permanente (o de largo plazo) de los hogares es la que explica en mayor proporción a la variación en la tenencia de bienes y materiales de las viviendas. Es por

---

<sup>1</sup> Las variables categóricas deben ser recodificadas a variables dummy antes de incluirlas en el proceso de construcción de los índices (Vyas y Kumaranayake, 2006).

esa razón que se recomienda incluir variables que capturen la inequidad entre hogares, teniendo más peso en el PCA las que desviación estándar más alta tienen. Con este fin, es siempre necesario como primer paso observar las estadísticas descriptivas de las variables que se piensan incluir, para no tomar en cuenta variables que tienen todos o ninguno de los hogares, ya que estas aportarían un peso prácticamente nulo al PCA (Vyas y Kumaranayake, 2006).

Los resultados provenientes del PCA son los ponderadores asignados a las variables que se incluyeron. De esta forma, una variable que tenga un ponderador con signo positivo está asociada a mayores niveles de SES familiar, mientras que una que presente pesos negativos reflejará menor nivel de riqueza Vyas y Kumaranayake (2006).

Las variables utilizadas en este documento para la construcción del índice son:

- Material de paredes: Ladrillo/bloque de cemento/hormigón (PA1), Adobe/tapial (PA2).
- Material de Techo: Calamina o plancha (T1), Teja (T2).
- Material de piso: Tierra (P1), Cemento (P2), Mosaico/baldosas/cerámica (P3).
- Energía eléctrica: Usa energía eléctrica para alumbrar el hogar (EE).
- Fuente de agua: Cañería de agua dentro de la vivienda (FA1), Cañería de agua fuera de la vivienda, pero dentro del lote/terreno (FA2).
- Baño y alcantarillado: Tiene baño, servicio sanitario o letrina con alcantarillado (BA1), Tiene baño, servicio sanitario o letrina, pero no tiene alcantarillado (BA2), No tiene baño, servicio sanitario o letrina (BA3).
- Otros Servicios y Hacinamiento: Internet (INT), TV cable (TVC), Ratio de personas por dormitorio (HAC).
- Bienes y equipos: Televisión (TV), Equipo de música (EM), Refrigerador (REF), Cocina (COC), Computadora o PC (PC), Lavadora de ropa (LAV), Microondas (MIC), Teléfono fijo (TEL1), Teléfono celular (TEL2), Vehículo automotor (AUTO), Bicicleta (BICI), Motocicleta o cuadratracc (MOTO), Radio (RAD).

La selección de las variables para la construcción del índice se basa en tres criterios. Primero, se descartaron a las variables que no presenten coeficientes con correlación positiva o negativa moderada (es decir, correlación mayor a  $|0.4|$ ) con al menos una de las variables. Segundo, siguiendo a Vyas y Kumaranayake, (2006) y Manly y Alberto (2004), se ordenaron las variables según la desviación estándar que tienen (de mayor

desviación estándar a menor) y se descartaron a las que ocupan los últimos puestos. Dado que el número de personas por habitación es la única variable que no es binaria, fue necesario normalizar la desviación estándar de la misma para que sea comparable con el resto de las variables. Tercero, y último, se descartaron las variables que presentan un Coeficiente de Variación mayor a 20% (INE, 2017), dado que estas introducirían ruido al índice. Coincidentemente, la mayor parte de las variables que se descartaron presentaron los mismos problemas, por lo que todos los criterios de eliminación descartaron prácticamente a las mismas variables.

A su vez, para asegurarse de que el método de PCA sea correcto y fiable se deben realizar algunas pruebas que convaliden que exista validez interna y que los resultados sean robustos ante el uso de diferentes variables.

Para observar si un índice es internamente coherente, se debe corroborar que la tenencia de bienes varíe, de forma intuitiva, entre los quintiles construidos a partir del PCA (p.ej., Filmer y Pritchett, 2001). Por ejemplo, Filmer y Pritchett (2001) muestran que en India la tenencia de un bien como un reloj o un automóvil (considerados como bienes de lujo) es mayor en las familias catalogadas como “ricas” (quinto quintil, según los resultados obtenidos del PCA) y mucho menor en las familias “pobres” (primer y segundo quintil, según los resultados obtenidos del PCA); también Vyas y Kumaranayake (2006), que el 31% y 2% de los hogares del primer quintil de ingreso, urbanos y rurales respectivamente, poseen refrigerador, comparado con el 99% de los hogares tanto urbanos como rurales del quintil más alto.

A su vez, para ver que el índice es robusto se pueden hacer dos cosas. En primer lugar, se puede comprobar que el índice reporte resultados consistentes según las variables que se incluyen en este. Filmer y Pritchett (2001), por ejemplo, muestran que, al momento de estratificar a los hogares según los resultados obtenidos por el PCA, los resultados son bastante similares si se comparan con índices que excluyen variables de agua y servicios sanitarios o que solamente se basen en la tenencia de bienes duraderos. La segunda opción es observar el Coeficiente de Correlación de Spearman y compararlo con índices basados en la inclusión de variables diferentes. Por ejemplo, siguiendo con el documento de Filmer y Pritchett (2001), utilizaron este coeficiente para comparar la correlación que tenían los índices que excluyen variables de agua y servicios sanitarios o que solamente se basen en la tenencia de bienes duraderos con el índice original, y, dado que todos los coeficientes reportaban correlación positiva alta (mayor a 0.7), concluyen que el índice que construyeron es robusto.

Finalmente, es necesario identificar los dos principales problemas que pueden presentarse al construir este tipo de índices mediante PCA. Identificados por Mckenzie (2005) y Vyas y Kumaranayake (2006), los problemas de clustering y truncation traen problemas grandes al momento de diferenciar los estándares de vida entre los diferentes hogares. Cuando un índice presenta *clumping* o *clustering* (o aglutinamiento, en español), los hogares se encuentran agrupados en la tenencia de variables específicas (por ejemplo, cuando se incluye un tipo de servicio sanitario con el que cuenta la totalidad de los hogares), limitando la interpretación sobre las diferencias existentes entre familias en la muestra. A su vez, el problema de *truncation* (o truncamiento, en español) se da cuando se presenta una distribución pareja de los hogares según los puntajes socioeconómicos obtenidos por el PCA, pero dispersa en rangos cortos, dificultando la identificación del nivel de riqueza y, por lo tanto, del SES de los hogares (p.ej., hogares pobres versus hogares muy pobres, u hogares ricos vs hogares de clase media alta)<sup>1</sup>. Sin embargo, Vyas y Kumaranayake (2006) mencionan que estos problemas son solucionados en la mayor parte de los casos al incluir más variables en el análisis, mejor aún si estas variables son continuas en lugar de binarias (p.ej. número de habitaciones en el hogar).

#### **4.2.2.2. Variables de control**

A su vez, es necesario introducir variables de control a las regresiones para obtener coeficientes que reflejen el efecto menos sesgado posible del SES en el entorno educativo infantil. Para esto, se observaron los tratamientos metodológicos de estudios que pretenden estudiar el efecto de la riqueza familiar y de otros determinantes en diversas dimensiones de salud infantil y parental (e.g., Cutler, Lleras-Muney y Vogl, 2008; Currie, 2009); dimensiones que, como se mencionaron antes, son consideradas como insumos de salud para el proceso formativo de habilidades. En la Tabla 2 se presentan las variables de control que se utilizaron en las regresiones econométricas.

---

<sup>1</sup> Ver ejemplos de *clumping* y *truncation* en Vyas, S., & Kumaranayake, L. (2006). Constructing socioeconomic status indices: how to use principal components analysis. *Health policy and planning*, 21(6), 459-468.

Tabla 2: Variables de control para las regresiones econométricas.

Conjunto de variables	Variables
Características de los niños	Sexo, Edad, Lengua materna y Orden de nacimiento respecto a sus hermanos.
Características del hogar	Hogares con jefe de hogar mujer, Edad del jefe de hogar, Número de menores a 6 años en el hogar, Número de menores entre 6 y 12 años en el hogar y Número de menores entre 12 y 18 años en el hogar.
VARIABLES REGIONALES	VARIABLES DUMMY departamentales y de Área de residencia

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estimación del Efecto del SES en el entorno educativo infantil

Para poder estimar el efecto que tiene el SES en las variables que reflejan el entorno educativo infantil (insumos en el proceso productivo acumulativo de skills) se deben tomar en cuenta dos aspectos importantes:

1. Dado que se utilizan características de la vivienda para construir el SES familiar, es necesario estimar coeficientes que sean robustos ante problemas de clustering, pues es muy probable que los hogares dentro de una Unidad Primaria de Muestreo (UPM) se obtengan puntajes similares en el índice por compartir algunas características en las viviendas;
2. Dado que se tratan de insumos que se utilizan al mismo tiempo al momento de considerar la función de producción acumulativa de habilidades, es posible que existan patrones que estos compartan.

Por lo tanto, para las estimaciones econométricas se emplean dos formas funcionales:

$$y = \beta SES + \gamma X + u \quad (5)$$

$$y^* = \beta SES + \gamma X + u^* \quad (6)$$

Se observa que en ambas formas funcionales (ecuación 1 y 2) se cuenta con el vector  $SES$  de variables dummy del SES familiar junto a sus coeficientes ( $\beta$ ) y el vector  $X$  de variables de control junto a sus coeficientes ( $\gamma$ ). Sin embargo, la gran diferencia entre ambas formas funcionales es el tratamiento que cada una de estas da a los residuos. La primera forma funcional (ecuación 1) considera un vector de residuos  $u$  con correlación entre las observaciones que se encuentran en una UPM, siendo las

observaciones entre UPM's independientes. Para estimar las ecuaciones del entorno educativo infantil bajo esta forma funcional se realizará la regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con *clusters* en los residuos<sup>1</sup>. En la segunda forma funcional (ecuación 2) se considera un vector  $u^*$  con correlación entre los residuos de las regresiones de los insumos. Entonces, para estimar las ecuaciones bajo la segunda forma funcional se realizará una estimación conjunta mediante el método de Regresiones Aparentemente no Relacionadas (SUR, por sus siglas en inglés).

## 5. Resultados

### 5.1. Índice de Estatus Socioeconómico (SES)

Dado que el índice de SES familiar es la variable que se utilizará para representar el ingreso permanente y la riqueza de los hogares, es importante mostrar los resultados del proceso de construcción de la misma mediante el PCA, así como las pruebas correspondientes de robustez y validez.

En la Tabla 3, se muestran los pesos o ponderadores de las 29 variables que se usaron al momento de construir el índice de SES familiar, su desviación estándar y el efecto directo que tienen estas sobre el SES. Se observa que, a pesar de haber descartado variables de materiales de piso, techo y paredes de la vivienda, las variables de este tipo que se mantuvieron muestran al menos una variable que suma puntos al SES y otra que resta. Por ejemplo, en los materiales de paredes, se observa que el tener una pared de ladrillo, bloque de cemento u hormigón suma puntos al SES, mientras que la tenencia de paredes de adobe o tapial resta puntos. Esta inclusión de variables que sumen y resten puntos de acuerdo al tipo de material que tiene la vivienda en el piso, techo o pared es una señal de que, en primera instancia, no hay señales de *clumping*. Pues, si todos los materiales sumaran o restaran puntos al SES, las familias caerían en un aglutinamiento que dificultaría la identificación del nivel de riqueza, en términos relativos, de las familias. Sin embargo, esta implicancia terminará de ser corroborada una vez que se observe el histograma con los puntajes socioeconómicos resultantes del cálculo del primer componente principal. De igual manera, se puede observar que el hecho de que el agua provenga de una cañería dentro de la vivienda suma puntos al SES, mientras que, tener agua proveniente de una cañería fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, resta puntos. Uno podría pensar que este ponderador negativo es muy bajo, en valor absoluto,

---

<sup>1</sup> Se escoge una regresión lineal en lugar de una probabilística debido a que las estimaciones resultantes por ambas metodologías son bastante similares cuando la distribución en los datos de las variables dependientes no alcanza valores extremos (Debertin, Pagoulatos, y Smith, 1980). El gráfico comparativo de las estimaciones por MCO y Logit se presenta en el Anexo 1.

en comparación al del primer tipo de fuente de agua, pero esto es debido a que, en la EDSA 2016, existen opciones que probablemente estén relacionadas con peores estándares de vida (p.ej. pozo perforado o entubado). En este sentido, lo importante es que, nuevamente, una de las variables de tipo de fuente de agua suma puntos al SES, mientras que la otra resta. También se observa que todas las variables de la tenencia de bienes y equipos en el hogar suman puntos al SES, dado que están relacionadas a mejores estándares de vida y a mayor capacidad adquisitiva. Finalmente, la ratio de personas por habitación está relacionado a menores niveles de SES familiar.

Tabla 3: Ponderadores Obtenidos del primer componente del PCA y estadísticos descriptivos de las variables incluidas

Variable	Ponderador	Desv. Estándar	Efecto directo en el SES	Variable	Ponderador	Desv. Estándar	Efecto directo en el SES
<i>PA1</i>	0.254	0.4982211	0.509813816	<i>HAC</i>	-0.0936	1.470507	-0.063651516
<i>PA2</i>	-0.1938	0.4760257	-0.407120876	<i>TV</i>	0.2285	0.4103704	0.556814039
<i>T1</i>	-0.0599	0.4971578	-0.120484884	<i>EM</i>	0.2236	0.4564797	0.489835583
<i>T2</i>	0.0936	0.4446843	0.210486406	<i>REF</i>	0.2688	0.4993065	0.538346687
<i>P1</i>	-0.2448	0.4326427	-0.565824871	<i>COC</i>	0.189	0.3777689	0.500305875
<i>P2</i>	0.0116	0.4930667	0.023526229	<i>PC</i>	0.2517	0.4310897	0.583869204
<i>P3</i>	0.2043	0.4066622	0.502382567	<i>LAV</i>	0.2388	0.3557239	0.671307157
<i>EE</i>	0.1815	0.3060554	0.593029889	<i>MIC</i>	0.2226	0.3079852	0.722762003
<i>FA1</i>	0.2104	0.4609192	0.45647914	<i>TEL1</i>	0.213	0.3205645	0.664452864
<i>FA2</i>	-0.0338	0.4662388	-0.072495039	<i>TEL2</i>	0.1779	0.394006	0.451515967
<i>BA1</i>	0.2471	0.487025	0.507366152	<i>AUTO</i>	0.1635	0.4149	0.39407086
<i>BA2</i>	-0.0706	0.4868499	-0.145013894	<i>BICI</i>	0.0757	0.4449645	0.170125931
<i>BA3</i>	-0.2114	0.4190542	-0.50446935	<i>MOTO</i>	0.0256	0.4070035	0.062898722
<i>INT</i>	0.1921	0.3230799	0.594589759	<i>RAD</i>	0.0609	0.4139325	0.147125437
<i>TVC</i>	0.2348	0.4134229	0.567941447				

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

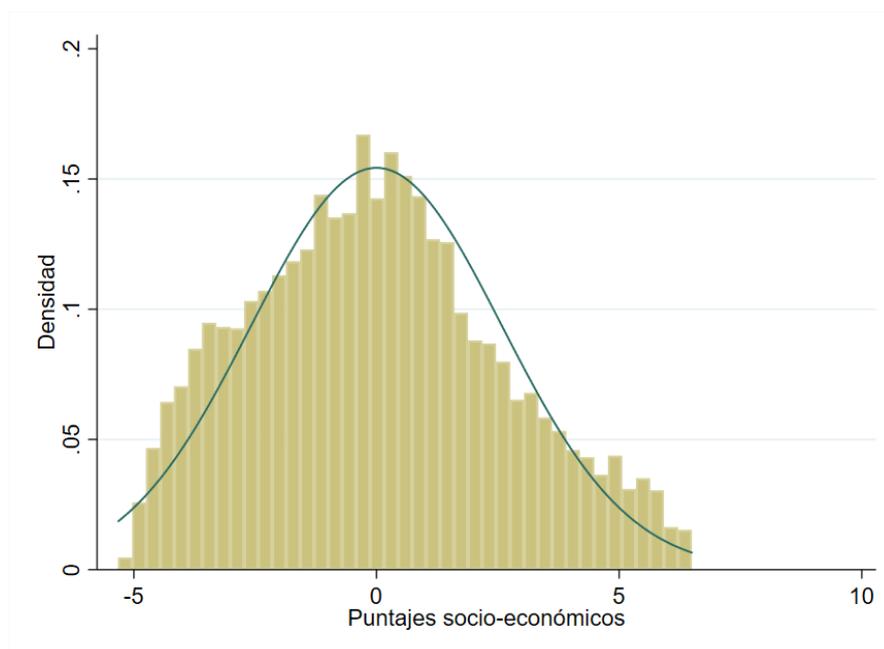
Es necesario destacar que estos ponderadores no se pueden interpretar como el cambio exacto que tiene el SES de acuerdo a la tenencia de cada variable (p.ej. sería erróneo decir que, si el hogar cuenta con TV, aumenta sus SES en 0.2285 puntos). Los ponderadores hallados proveen información únicamente de si esa variable suma o resta puntos al índice. Para encontrar los efectos directos que tiene cada variable se debe dividir el ponderador de la variable entre su desviación estándar (Filmer y Pritchett, 2001).

En la Tabla 3 también se presentan los efectos directos de cada variable. Se observa que el tener paredes de ladrillo a la vivienda suman 0.51 puntos al índice de SES familiar, mientras que tener paredes de adobe resta 0.41 puntos. Se observa que, contar con paredes

de ladrillo, bloque de cemento u hormigón suma más puntos que cualquier otra variable de materiales de la vivienda, (0.51, aproximadamente); mientras que la tenencia de piso de tierra en el hogar es la variable que más resta al índice (0.57, aproximadamente). A su vez, entre todas las variables de servicios, contar con internet en el hogar es la que suma más puntos al índice (0.59, aproximadamente). Finalmente, entre todos los bienes y equipos en el hogar, la tenencia de microondas es la que más puntos suma al índice (0.72, aproximadamente), mientras que la que menos puntos suma es la variable de motocicleta o cuadratrack (0.06).

Para poder observar si es que los ponderadores presentados derivan en distribuciones sin problemas de *aglutinamiento* o *truncamiento*, en la Figura 8 se presenta el histograma de los hogares según los puntajes socioeconómicos resultantes del primer componente del PCA.

Figura 8: Histograma del puntaje socioeconómico de los hogares



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

Comparando el histograma con una distribución normal, se puede observar que el rango de puntajes socioeconómicos en las familias va desde -5.32 (hogar más “pobre”) a 6.5 (hogar más “rico”)<sup>1</sup>. Además, se puede también observar que existe un leve sesgo a la izquierda, es decir que hay más hogares a la izquierda de la distribución (entre el valor

<sup>1</sup> La definición de pobreza no sigue a ninguna de las definiciones teóricas de la misma y se utiliza solamente con fines de ilustrar al hogar con menor puntaje socioeconómico. Pasa lo mismo con “hogar más rico”

mínimo y 0) que a la derecha (entre 0 y el valor máximo), lo que evidencia la existencia de que la mayoría de los hogares están por debajo del estándar medio de vida, según el índice de SES familiar. La distribución no parece presentar signos de aglutinamiento ni de truncamiento, dado que se puede observar con facilidad el nivel de desigualdad entre los hogares. Esta distribución es una primera señal de que las variables incluidas son suficientes para poder distinguir a los hogares según un nivel de riqueza.

### 5.1.1. Pruebas de Validez Interna y Robustez

En primer lugar, es necesario corroborar que el índice no presente contradicciones intuitivas entre las variables incluidas y la estratificación realizada a partir de los puntajes socioeconómicos de los hogares. De esta forma se verificará que las variables con ponderadores más altos sean de tenencia más frecuente en los hogares de estratos más altos, mientras que las que tienen pesos negativos sean más habituales en las familias más “pobres”.

En la Tabla 4 se presentan los porcentajes de tenencia de bienes por quintiles obtenidos de los puntajes del primer componente del PCA. Se observa que hay diferencias entre los hogares que pertenecen a diferentes quintiles en la mayoría de las variables que se incluyeron en el índice, y, además, estas diferencias son intuitivamente correctas. Por ejemplo, en las variables de material de pared, se observa que solamente el 3.13% de las familias que pertenecen al primer quintil tienen paredes de ladrillo, bloque de cemento u hormigón, a comparación del 92.88% de las familias del quintil más alto. A su vez, el 70.7% de las familias en el quintil más bajo tienen paredes de adobe o tapial, a comparación del 6.22% del quintil 5. Tomando en cuenta que el ladrillo es un material que aporta positivamente al puntaje del SES familiar, es decir, que está asociado a variables que reflejan mayor riqueza desde la perspectiva del índice; y que el adobe tiene efectos directos negativos sobre el SES, los resultados para estas variables presentan validez interna y reflejan que el índice no presenta contradicciones intuitivas al momento de clasificar diferentes grupos de riqueza (Filmer y Pritchett, 2001).

Tabla 4: Porcentajes de tenencia de bienes, según quintiles obtenidos a partir de los puntajes socioeconómicos del PCA

Variable	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
<i>PA1</i>	3.13%	28.45%	68.10%	84.50%	92.88%
<i>PA2</i>	70.70%	53.85%	25.55%	12.37%	6.22%
<i>T1</i>	52.86%	72.68%	62.19%	51.82%	37.30%
<i>T2</i>	15.06%	17.90%	28.17%	34.29%	43.01%

<i>PI</i>	81.65%	32.12%	5.25%	0.67%	0.43%
<i>P2</i>	12.05%	50.72%	68.77%	53.70%	20.98%
<i>P3</i>	0.23%	3.17%	12.70%	32.45%	60.43%
<i>EE</i>	56.18%	95.58%	99.53%	99.96%	100%
<i>FAI</i>	5.01%	11.49%	23.90%	47.32%	74.48%
<i>FA2</i>	23.94%	36.93%	42.79%	32.76%	14.91%
<i>BA1</i>	0.47%	10.28%	39.73%	61.64%	85.56%
<i>BA2</i>	33.26%	60.81%	51.80%	36.52%	14.32%
<i>BA3</i>	66.28%	28.92%	8.46%	1.84%	0.12%
<i>INT</i>	0.20%	1.29%	4.08%	11.82%	44.38%
<i>TVC</i>	0.27%	3.52%	10.66%	29.63%	71.90%
<i>TV</i>	24.37%	82.69%	95.65%	98.28%	99.33%
<i>EM</i>	0.94%	11.02%	24.73%	45.24%	75.97%
<i>REF</i>	1.37%	20.83%	51.96%	79.22%	97.42%
<i>COC</i>	75.16%	81.75%	82.01%	90.84%	97.10%
<i>PC</i>	0.08%	3.60%	11.64%	34.29%	80.31%
<i>LAV</i>	0.16%	0.47%	2.31%	14.87%	64.50%
<i>MIC</i>	0%	0.04%	0.78%	6.93%	51.78%
<i>TEL1</i>	0.12%	0.35%	2.35%	11.23%	51.55%
<i>TEL2</i>	44.17%	79.95%	90.44%	94.72%	98.47%
<i>AUTO</i>	4.03%	13.99%	18.61%	27.83%	55.11%
<i>BICI</i>	16.71%	27.20%	25.16%	32.84%	41.80%
<i>MOTO</i>	15.41%	22.90%	23.04%	23.33%	23.87%
<i>RAD</i>	70.97%	75.69%	78.96%	82.54%	87.98%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

Sin embargo, también hay variables como el material de calamina o plancha para el techo o el piso de cemento, que presentan mayores porcentajes en quintiles intermedios a comparación de los quintiles de los extremos. Esto se da porque, como se mencionó antes, existen otras variables en la EDSA 2016 que pueden reflejar peores o mejores condiciones que las que se incluyeron en el índice, pero estas variables fueron descartadas en el proceso selectivo mencionado al inicio de este capítulo por no cumplir con algunos requisitos estadísticos para que el índice no contenga ruido.

Una vez comprobada la validez interna, se deben realizar las pruebas de robustez necesarias para asegurar de que el índice no reporte resultados diferentes ante el cambio en las variables que se tomen en cuenta. En primer lugar, se compara el porcentaje de

hogares que fueron acomodados dentro del primer y del último quintil según los puntajes socioeconómicos de 3 índices alternativos. Como mencionan Filmer y Pritchett (2001) y Mckenzie (2005), las variables que se incluyen o excluyen para la elaboración de los índices alternativos con los que se compararan a los hogares no sigue un criterio universal y es en su mayoría decisión del autor, dado que este ejercicio se realiza principalmente con el objetivo de observar si la acomodación de los hogares en ciertos grupos (en esta caso quintiles) cambia cuando se incluyen variables diferentes en el PCA para la construcción del índice. El primer índice alternativo propuesto se construye con todas las variables propuestas inicialmente, a excepción de los materiales del techo, piso y pared de la vivienda. El segundo, se construye únicamente con las variables de tenencia de bienes y equipos. El tercero, y último, se construye únicamente con los materiales de vivienda, variables de fuente de agua, electricidad y baño, y alcantarillado. Además, para tener bien comprobada la robustez del índice, se observa el coeficiente de correlación de Pearson y de Spearman, para examinar el grado en el que los índices producen el mismo resultado.

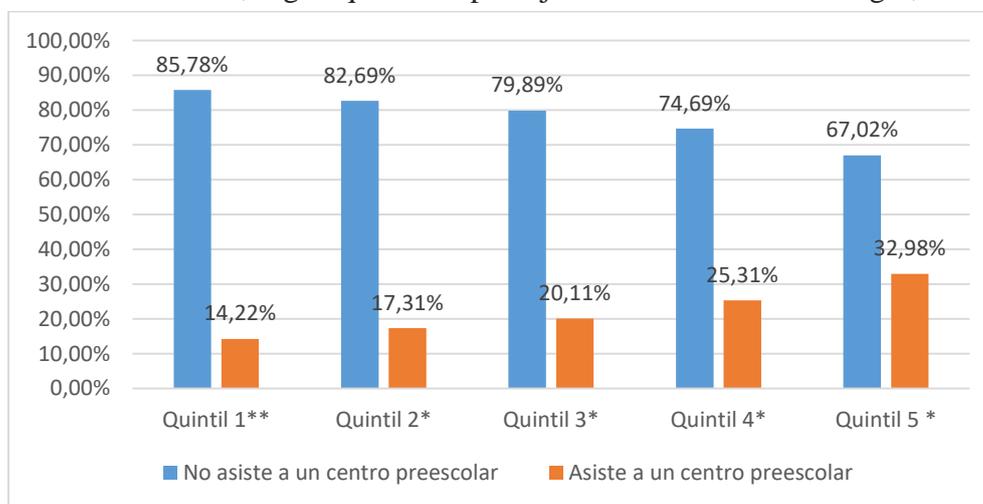
En el Anexo 2 se presentan las similitudes entre el primer y quinto quintil de estos índices y sus coeficientes de correlación de Pearson y Spearman. Se observa, que el índice original reporta similitudes altas con los índices alternativos teniendo como mínimo un 78.98% de semejanza (con el índice alternativo número 3). Los coeficientes de correlación de Pearson y de Spearman también reportan resultados bastante positivos. El tercer índice alternativo es el que menor correlación con el índice original muestra, pero aun así los coeficientes reflejan un nivel de correlación positivo alto (mayores a 0.7). El resto de índices presentan correlación positiva muy alta (mayor a 0.9) con el índice original. Todos estos índices de correlación indican que SES construido es robusto ante la consideración de diferentes tipos de variables en su construcción.

## **5.2. Entorno Educativo Infantil y SES**

Antes de reportar los resultados econométricos, es necesario revisar de forma descriptiva la relación que presentan los distintos insumos que conforman el entorno educativo infantil con la variable de SES familiar que capta el ingreso permanente de los hogares.

Comenzando por la variable de asistencia a un centro educativo preescolar, en la Figura 9 se evidencia una relación positiva entre el SES familiar y la asistencia a centros educativos preescolares. Se puede observar que el 32.98% de menores a 6 años que pertenecen a hogares en el quintil más alto asisten a un centro de educación preescolar, a comparación del 14,22% que pertenece al quintil más bajo.

Figura 9: Asistencia a un centro educativo preescolar de hijos, hijastros y nietos menores a 6 años, según quintil de puntaje socioeconómico del hogar, 2016



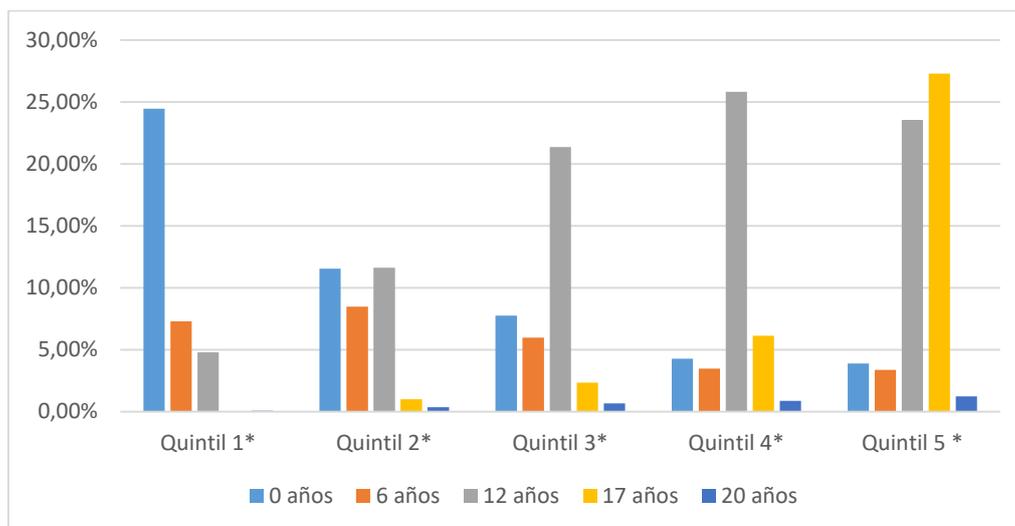
Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

\*Con coeficiente de variación menor a 10%

\*\*Con coeficiente de variación entre 10% y 20%

En cuanto a los años de educación de la madre, en la Figura 10 se puede observar que la mayor parte de las madres, madrastras y abuelas (24.44%) del primer quintil de ingresos no tiene ningún año de educación completado, mientras que solamente el 3.9% de las del último quintil no tienen ningún año de formación educativa. A su vez, se ve que las que pertenecen a hogares del segundo, tercer y cuarto quintil tienen en su mayoría los 12 años de educación regular escolar completados (primaria y secundaria). A su vez, se observa que el 27.28% de las del quintil más alto tienen un título universitario, a comparación del 0% del quintil más bajo. Solamente el 1.24% del quintil más alto tiene un título de post-grado (20 años de educación), comparado con menos del 1% de cualquier otro quintil.

Figura 10: Años de educación completados por las madres, madrastras y abuelas de menores a 6 años, según quintil de puntaje socioeconómico del hogar, 2016



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

\*Con coeficiente de variación menor a 10%

Revisando los datos de la inversión en tiempo de los padres, se observa en la Tabla 5 que en todos los quintiles la madre, la abuela y el hermano o hermana mayor (en ese orden) son las personas que más cuidan a los hijos del hogar<sup>1</sup>. Sin embargo, se evidencia una relación negativa entre el cuidado materno y el nivel de quintil de ingresos. Esta relación podría mostrar la existencia de un costo de oportunidad entre el tiempo que las madres destinan para cuidar a sus hijos y el tiempo que trabajan para aportar a la riqueza del hogar. A su vez, este costo de oportunidad se ve acompañado con una sustitución del cuidado maternal. También es interesante destacar la diferencia que existe entre quintiles del tiempo de cuidado de la trabajadora del hogar: en el quintil más alto, el 6.19% de los niños son cuidados por esta, mientras que en el resto de quintiles este porcentaje no llega ni a 1%.

Tabla 5: Persona que cuida la mayor parte del tiempo a los hijos en el hogar, según quintil de puntaje socioeconómico del hogar, 2016

	Quintil 1*	Quintil 2*	Quintil 3*	Quintil 4*	Quintil 5*
Padre	0.20%	0.43%	0.26%	3.00%	2.70%
Madre	85.92%	84.52%	82.85%	78.01%	67.03%
Padrastro	0.00%	0.32%	0.00%	0.00%	0.14%
Madrastra	0.00%	0.11%	0.07%	0.09%	0.00%

<sup>1</sup> Se toma la pregunta “¿Quién cuida la mayor parte del tiempo a los menores del hogar?” de la EDSA 2016.

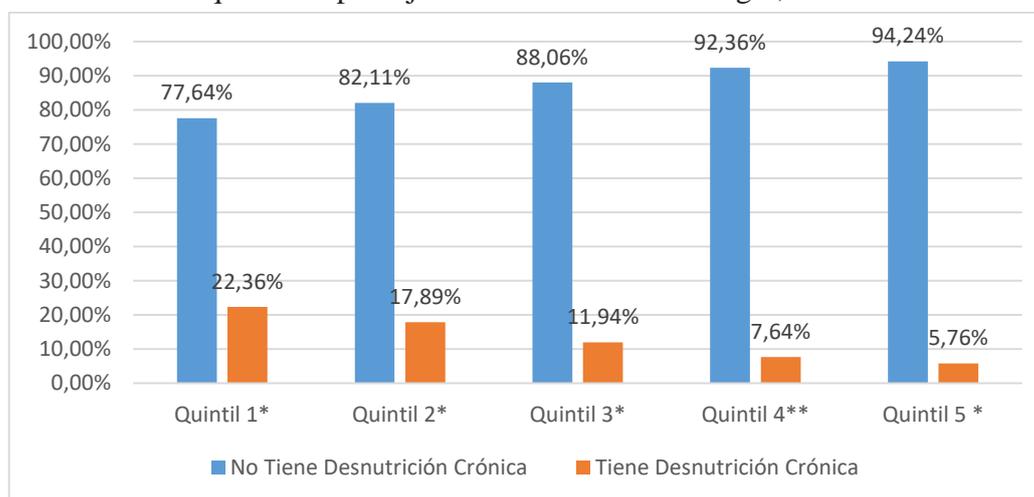
Abuelo	0.25%	0.05%	0.05%	0.32%	0.62%
Abuela	6.94%	7.24%	8.10%	10.11%	14.61%
Hermano/a mayor	5.16%	6.11%	5.82%	4.44%	4.71%
Trabajadora del hogar	0.00%	0.44%	0.85%	0.56%	6.19%
Maestra parvularia de guardería	0.00%	0.00%	0.12%	1.04%	2.16%
Tutor/a	0.00%	0.00%	0.00%	0.04%	0.00%
Otro/a	0.10%	0.17%	0.57%	0.99%	1.05%
Nadie	1.42%	0.60%	1.30%	1.38%	0.79%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

\*Con coeficiente de variación menor a 10%

Finalmente, observando el insumo propuesto por Bernal (2003) (entre otros) del estado de salud infantil, se observa una relación inversa del SES familiar con la desnutrición crónica del menor a 6 años (Ver Figura 11). El 22.36% de los menores que viven en hogares del primer quintil tiene desnutrición crónica, a comparación de solamente el 5.76% del quintil más alto. Esta relación refleja que el nivel de riqueza de largo plazo de los hogares tiene una relación positiva con la salud de los niños.

Figura 11: Desnutrición crónica en hijos, hijastros y nietos menores a 6 años, según quintil de puntaje socioeconómico del hogar, 2016



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

\*Con coeficiente de variación menor a 10%

\*\*Con coeficiente de variación entre 10% y 20%

Observando únicamente las estadísticas descriptivas que cruzan el SES familiar con los distintos insumos se puede plantear una hipótesis inicial de que existe una relación positiva entre estas variables, siendo que los niños que viven en familias con mayor riqueza los que crecen en entornos educativos más favorables para su desarrollo de *skills* y habilidades.

### 5.3. Estimaciones para el entorno educativo infantil

A continuación, se presentarán los resultados de las regresiones realizadas para estimar el efecto del SES familiar en el entorno educativo infantil y aproximar su magnitud. Primero se abordarán los resultados encontrados por MCO con clusters en los residuos y luego los resultados por SUR.

#### 5.3.1. Estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios con clusters en los residuos

En la Tabla 6 se presentan los resultados de las regresiones realizadas bajo la primera forma funcional (ecuación 1), es decir, por MCO con clusters en los residuos. Antes de interpretar los coeficientes, es importante mencionar que los insumos Centro Preescolar, Desnutrición Crónica y Cuidado Materno son representados como variables dummy's en la regresión; mientras que Educación de la Madre es una variable continua de los años de escolaridad completados por la madre del menor, por lo que la interpretación de los resultados no será la misma para todas las regresiones.

Tabla 6: Resultados de regresiones de los insumos del entorno educativo infantil, MCO con clusters en los residuos

Variables	Centro Preescolar	Desnutrición Crónica	Educación de la Madre	Cuidado Materno
SES 2	0.0178 (0.0139)	-0.0485** (0.0191)	1.234*** (0.228)	0.00707 (0.0228)
SES 3	0.0378** (0.0152)	-0.0837*** (0.0196)	2.518*** (0.231)	-0.00140 (0.0254)
SES 4	0.0689*** (0.0172)	-0.119*** (0.0201)	4.453*** (0.254)	-0.0216 (0.0266)
SES 5	0.124*** (0.0189)	-0.131*** (0.0214)	7.302*** (0.270)	-0.0981*** (0.0302)
Edad del menor	0.134*** (0.00299)	-0.0211*** (0.00289)	-0.112*** (0.0406)	-0.0115*** (0.00400)
Idioma materno	-0.0913*** (0.0197)	0.0616*** (0.0238)	-1.283*** (0.206)	
Orden de nacimiento		-0.0462***	0.363***	0.0173*

		(0.0133)	(0.0918)	(0.00967)
Edad del jefe de hogar			-0.0542*** (0.00945)	
Jefe de hogar mujer		0.0324*** (0.0125)		
Niños menores a 6 años en el hogar		0.0625*** (0.0105)	-0.569*** (0.119)	-0.0641*** (0.0131)
Niños de 6 a 12 años en el hogar	-0.0122*** (0.00409)	0.0306*** (0.00553)	-0.744*** (0.0738)	
Niños de 13 a 18 años en el hogar			-1.022*** (0.102)	-0.0300*** (0.0109)
Chuquisaca	0.0882*** (0.0213)	0.0446** (0.0217)	-2.054*** (0.315)	0.0336 (0.0303)
Cochabamba	0.0426** (0.0171)	-0.0162 (0.0168)	-2.123*** (0.238)	0.0963*** (0.0233)
Oruro	0.00218 (0.0186)	0.0497** (0.0225)	-1.153*** (0.318)	0.0814*** (0.0244)
Potosí	0.0887*** (0.0170)	0.0625*** (0.0214)	-2.130*** (0.265)	0.0192 (0.0279)
Tarija	0.121*** (0.0243)	-0.00126 (0.0175)	-1.395*** (0.338)	-0.0178 (0.0334)
Santa Cruz	0.0562*** (0.0147)	-0.0625*** (0.0140)	-1.106*** (0.237)	0.0477** (0.0233)
Beni	-0.0234 (0.0172)	-0.0297 (0.0223)	0.0591 (0.291)	-0.0491 (0.0313)
Pando	0.0899*** (0.0216)	-0.00907 (0.0311)	0.0352 (0.356)	-0.0266 (0.0359)
Área Rural	-0.0203* (0.0117)	-0.0314** (0.0128)		0.0681*** (0.0178)
Constante	-0.198*** (0.0182)	0.215*** (0.0275)	10.29*** (0.438)	0.865*** (0.0344)
Observaciones	6,860	5,730	5,730	5,730
R-cuadrado	0.332	0.078	0.432	0.039

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

Comenzando por el insumo que refleja la inversión monetaria que los padres realizan en la formación de sus hijos, se observa que mientras más alto sea el SES familiar, más altas son las probabilidades de que el hijo esté matriculado a un centro de formación preescolar en comparación a los menores que pertenecen a familias de quintiles más bajos. Se observa que los menores del segundo quintil tienen solamente 1.8% de probabilidades más altas respecto al quintil más bajo, mientras que el tercer y cuarto tienen 3.8% y 6.9%, respectivamente, más de probabilidades. Finalmente, el último

quintil es el que probabilidades más altas tiene (12.4% más de probabilidades que los menores del quintil más bajo). Esto puede deberse a dos cosas: primero, que los hogares con mayor riqueza simplemente pueden asignar más recursos a la formación preescolar de sus hijos; y, segundo, que los padres en los hogares de los quintiles más altos normalmente tienen mayores años de educación y priorizan la formación académica de sus hijos, incluso desde el nivel preescolar.

A su vez, se observa que el tener un año más de edad suma 13.4% más de probabilidades a asistir a un centro preescolar. Esto se da debido a que el 54.5% de los menores que asisten a este tipo de centro de formación tienen 5 años, mientras que solamente el 0.19% tienen 0 años. Esto también refleja la importancia de incluir esta variable de control en esta regresión, para que los coeficientes encontrados contengan las diferencias en cuanto a la matriculación a centros preescolares según las edades de los menores, y no solamente según los diferentes estratos socioeconómicos. De igual forma, se evidencia una brecha étnica en el acceso a este insumo, ya que los menores de edad indígenas, desde el punto de vista de la lengua materna, tienen 9.1% menos de probabilidades de estar en la educación preescolar que los que no son indígenas. En cuanto a la cantidad de menores en el hogar, se observa que, en promedio, un niño adicional de 6 a 12 años en el hogar (en edad de cursar el nivel primario) reduce en 1.2% las probabilidades de que el menor de 6 años asista a algún centro preescolar.

En cuanto a la variable que llegaría a aproximar el estado de salud infantil, los coeficientes encontrados muestran la existencia de una relación inversa entre las probabilidades de que el menor sea desnutrido crónico con el nivel de SES familiar. Se observa que los menores que pertenecen al tercer quintil socioeconómico tienen en promedio 8% de probabilidades menos de estar en estado de desnutrición crónica que los del estrato más bajo. De igual forma, los menores del quintil más alto tienen 13.1% menos de probabilidades de tener este tipo de desnutrición que los del primer quintil. Así, se encuentra evidencia de que la riqueza permanente que tiene la familia está relacionada positivamente con la salud actual y acumulada a lo largo de la vida de los menores. El proceso que sigue esto probablemente es el más obvio: al tener más riqueza, las familias destinan mayores recursos monetarios no solamente al gasto en alimentos, sino también a productos alimenticios que mejoren la dieta de los menores del hogar.

También se encuentra que los más jóvenes son los que tienen más probabilidades de padecer este tipo de desnutrición. Además, se encuentra que la condición indígena y el número de menores en el hogar aumentan las probabilidades de que los menores tengan baja talla para su edad.

Al mismo tiempo, en la regresión para el insumo de educación de la madre (reconocido como uno de los insumos más importantes en la literatura (e.g., Leibowitz, 1974)), se observa una clara relación positiva entre los años de educación completados de la madre y el SES familiar. Se observa que los menores que pertenecen a familias en estratos socioeconómicos más altos tienen en promedio madres con más años de educación completados, llegando a que los niños que pertenecen al estrato más alto tengan madres con 7 años más de educación completados que los que pertenecen al quintil más bajo. Este resultado sugiere que los insumos de condiciones iniciales de los menores (es decir, de las habilidades adquiridas de parte de los padres) y muy probablemente la valoración que los padres le dan a la educación de sus hijos, tiene una correlación positiva con el nivel de riqueza que tiene el hogar.

Se encuentra también que la edad del jefe de hogar tiene un efecto negativo en los años de educación de la madre: los hogares con un jefe un año mayor tienen en promedio madres con 0.5 años menos de educación. De igual manera, la cantidad de hijos del hogar tiene una relación negativa con los años de formación educativa de las madres, pues se evidencia que los hogares con un niño adicional menor a 6 años, con un niño adicional entre 6 y 12 años y con un niño adicional entre 13 y 18 años, tienen en promedio madres con 0.56, 0.74 y 1.02 años menos de educación, respectivamente.

A su vez, utilizando como variable proxy la capacidad de lectura y escritura de los padres, se estiman regresiones que pretenden aproximar los efectos que tiene el SES familiar y las diversas variables de control en medidas que reflejen las habilidades y no solamente los años de educación. Como se mencionó antes, estas variables son construidas a partir de la pregunta directa de “¿Sabe leer y escribir?”, por lo que una limitación notable de esta variable es la posible existencia de sesgo de respuesta en la EDSA 2016. Los resultados encontrados evidencian una relación positiva de los niveles de lectura de ambos padres con el SES familiar, aunque ésta es más marcada en el nivel de lectura de la madre, pues los menores en el quintil más alto tienen en promedio 20.4% más de probabilidades de tener una madre que sepa leer y escribir que los del estrato más bajo, mientras que para el caso del padre la diferencia en probabilidad es del 7.7<sup>1</sup>.

Finalmente, para la variable que sirve como proxy de la cantidad de tiempo que la madre pasa cuidando al hijo, se observa una relación que no es completamente clara con el SES familiar. Si bien el hecho de pertenecer al segundo quintil brinda un 0.7% de probabilidades más altas de que la madre sea la que cuida a los menores del hogar la

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 3

mayor parte del tiempo (comparando con el estrato más bajo), los coeficientes para el tercer, cuarto y quinto quintil reflejan que los menores que pertenecen a estos estratos tienen 0.1%, 2.2% y 9.8% menos de probabilidades que los menores del primer quintil de que la madre sea la que cuida a los hijos la mayor parte del tiempo. Esto puede significar que a medida que se tiene mejor SES familiar, las madres tienen menos tiempo para cuidar a sus hijos debido a que puede existir un costo de oportunidad con las horas de trabajo que dedican a obtener la riqueza que permitió acomodar a esa familia en estratos más altos. También, como se presentó anteriormente en la Tabla 5, este resultado refleja que cuando la familia tiene mayor riqueza, también tiene mayor capacidad para contratar servicios de trabajadoras del hogar o de cuidado infantil, por lo que el tiempo que las madres destinan a cuidar a los menores es cada vez menos. Lo curioso de los resultados es que esta sustitución de tiempo de cuidado materno se presenta a partir del tercer estrato socioeconómico, reflejando que el “acceso” a este insumo es bastante parecido (solamente 0.07% de diferencia en probabilidades) en los dos quintiles más bajos.

Al igual que con la inscripción a un centro preescolar, la edad del menor es una variable de control importante para poder tener estimadores que consideren que también hay diferencias en el tiempo de cuidado materno según la edad que tienen los menores, pues los niños de 5 años requieren menos tiempo de cuidado que los que son menores de 1 año. Los resultados de la regresión muestran que las probabilidades de que la madre sea la que cuida la mayor parte de las veces a los menores se reduce en promedio en 1.1% por cada año que se suma a la edad de los niños.

El coeficiente encontrado para la variable que controla la regresión por el orden de nacimiento de cada hijo refleja que existe cierta preferencia de cuidado materno, si así se puede llamar, en los niños que nacieron más tarde. De esta forma, el tener un orden de nacimiento una cifra mayor aumenta en promedio 1.7% las probabilidades de que el tiempo de cuidado por parte de la madre sea el mayor tiempo de cuidado infantil en el hogar. A su vez, la cantidad de niños en el hogar afecta de forma negativa al cuidado materno, dado que un niño de 0 a 5 años adicional en el hogar reduce en 6.4% las probabilidades que la madre sea la que cuida a los menores la mayor parte del tiempo, mientras que un niño adicional de 13 a 18 años de edad (en edad de cursas el nivel secundario) reduce en 3% estas probabilidades. Llama la atención que los menores que residen en un área rural tienen 6.8% de probabilidades mayores de cuidado infantil que los que residen en el área urbana. Este último resultado puede reflejar las diferencias en el rol de género que tienen las familias rurales comparando con las urbanas, dado que

puede ser más común en el campo que las madres sean las que están encargadas de cuidar a sus hijos mientras los padres trabajan para mantener al hogar.

### 5.3.2. Comparación con resultados de Regresiones Aparentemente no Relacionadas

En general, los resultados encontrados para todas las regresiones muestran una relación directa del acceso a los insumos presentados anteriormente con el SES familiar. A continuación, se verificará primero si estas regresiones se encuentran correlacionadas en los residuos (si lo están, la técnica de SUR presentará estimadores más eficientes), y se compararán los coeficientes de las regresiones por MCO con clusters en los residuos.

Para poder realizar el método de SUR, es necesario mencionar que se armó el sistema utilizando las ecuaciones de la asistencia a centros de educación preescolar, el cuidado materno, la educación de la madre y el estado de salud infantil. A continuación, en la Tabla 7, se presentan los coeficientes de correlación de Pearson entre los residuos de las cuatro regresiones y el test de independencia de los residuos de Breusch-Pagan.

Tabla 7: Coeficientes de correlación entre los residuos de las regresiones para los insumos que conforman el entorno educativo infantil y test de independencia de los residuos de Breusch-Pagan

	Centro Preescolar	Desnutrición Crónica	Educación de la madre	Cuidado Materno
Centro Preescolar	1	-0.0808	0.0773	-0.0387
Desnutrición Crónica	-0.0808	1	-0.0547	0.0001
Educación de la madre	0.0773	-0.0547	1	-0.0409
Cuidado Materno	-0.0387	0.0001	-0.0409	1

Test de independencia de Breusch-Pagan:  $\chi^2(6) = 106.932$ , P-valor = 0.0000

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

Los coeficientes encontrados muestran que existe correlación positiva y negativa baja entre los residuos, sin embargo, el test de independencia de los residuos reporta un p-valor igual a 0.000, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que los residuos de las cuatro regresiones sean independientes, es necesario aplicar SUR para tener estimadores

eficientes e insesgados (Srivastava & Dwivedi, 1979). Los resultados de la regresión por SUR se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8: Resultados de regresiones de los insumos del entorno educativo infantil, SUR

VARIABLES	Centro Preescolar	Desnutrición Crónica	Educación de la Madre	Cuidado Materno
SES 2	0.00759 (0.0151)	-0.0487*** (0.0153)	1.231*** (0.165)	0.00687 (0.0178)
SES 3	0.0243 (0.0165)	-0.0841*** (0.0168)	2.515*** (0.171)	-0.00178 (0.0192)
SES 4	0.0553*** (0.0179)	-0.120*** (0.0183)	4.453*** (0.178)	-0.0221 (0.0210)
SES 5	0.122*** (0.0196)	-0.132*** (0.0200)	7.304*** (0.193)	-0.0987*** (0.0230)
Edad del menor	0.135*** (0.00269)	-0.0209*** (0.00326)	-0.113*** (0.0365)	-0.0114*** (0.00382)
Idioma materno	-0.0904*** (0.0184)	0.0620*** (0.0188)	-1.286*** (0.207)	
Orden de nacimiento		-0.0473*** (0.0125)	0.373*** (0.139)	0.0166 (0.0148)
Edad del jefe de hogar			-0.0555*** (0.00738)	
Jefe de hogar mujer		0.0346*** (0.0115)		
Niños menores a 6 años en el hogar		0.0623*** (0.00904)	-0.566*** (0.100)	-0.0642*** (0.0107)
Niños de 6 a 12 años en el hogar	-0.0159*** (0.00476)	0.0306*** (0.00484)	-0.746*** (0.0561)	
Niños de 13 a 18 años en el hogar			-1.007*** (0.0818)	-0.0305*** (0.00795)
Chuquisaca	0.0960*** (0.0193)	0.0444** (0.0197)	-2.055*** (0.217)	0.0337 (0.0231)
Cochabamba	0.0399** (0.0158)	-0.0164 (0.0160)	-2.124*** (0.177)	0.0963*** (0.0189)
Oruro	0.0185 (0.0184)	0.0495*** (0.0187)	-1.154*** (0.206)	0.0814*** (0.0221)
Potosí	0.0939*** (0.0174)	0.0624*** (0.0176)	-2.130*** (0.195)	0.0192 (0.0207)
Tarija	0.124*** (0.0208)	-0.00155 (0.0211)	-1.395*** (0.233)	-0.0179 (0.0250)
Santa Cruz	0.0537*** (0.0150)	-0.0625*** (0.0152)	-1.108*** (0.168)	0.0478*** (0.0180)
Beni	-0.0210 (0.0185)	-0.0300 (0.0188)	0.0570 (0.207)	-0.0491** (0.0222)

Pando	0.103*** (0.0222)	-0.00883 (0.0225)	0.0317 (0.248)	-0.0264 (0.0267)
Área Rural	-0.0280** (0.0116)	-0.0319*** (0.0118)		0.0677*** (0.0139)
Constante	-0.186*** (0.0202)	0.216*** (0.0239)	10.31*** (0.331)	0.867*** (0.0276)
Observaciones	5,730	5,730	5,730	5,730
R-cuadrado	0.330	0.078	0.432	0.039

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE

Errores estándar robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

En primer lugar, se observa que los coeficientes hallados por el método de SUR varían, pero de forma muy leve. Para la regresión de Educación Preescolar, se evidencia un menor aporte porcentual de los estratos socioeconómicos a comparación del quintil más bajo, pues, según los resultados de las SUR, los menores que pertenecen a los hogares del segundo quintil tienen solamente 0.8% más de probabilidades que los del primer estrato de estar matriculados a un centro preescolar, a comparación de 1.8% resultante de los coeficientes hallados por MCO. Esta diferencia se va reduciendo a medida que se sube de estrato, llegando a tener 12.2% más de probabilidades según las SUR a comparación de 12.4% obtenido por MCO.

En cuanto a las regresiones de Desnutrición Crónica y Cuidado Infantil, se evidencia que los coeficientes encontrados por MCO con clusters en los residuos y por SUR son prácticamente idénticos para todas las variables. En términos netamente prácticos, una muy posible razón para suceda esto es que el coeficiente de correlación de los residuos de esta regresión con los de desnutrición crónica es muy cercano a ser nulo<sup>1</sup>. De esta forma, aunque se evidencian coeficientes de correlación más altos con los residuos de las otras regresiones, los coeficientes tienden a ser los mismos que los de MCO en este caso (Srivastava & Dwivedi, 1979).

Finalmente, se observa que los resultados para la educación de la madre varían un poco más que para los de cuidado materno y desnutrición crónica, pero siguen siendo bastante similares. Se sigue evidenciando la misma relación positiva entre la variable dependiente y la riqueza familiar y los coeficientes de las variables de control varían en centésimas y milésimas

<sup>1</sup> Ver Tabla 7

La similitud que presentan los coeficientes encontrados por ambas formas funcionales es suficiente para decir que los resultados encontrados son robustos ante dos tratamientos de la correlación de los residuos: en el primer escenario con una correlación en los clusters, y en el segundo con correlación entre los residuos de las regresiones de cada insumo que conforma el entorno educativo infantil.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

El presente estudio es realizado utilizando como base el modelo de formación acumulativa de habilidades propuesto por Cunha y Heckman (2007) y Cunha y Heckman (2010). Las consideraciones principales que se toman en cuenta de este modelo son el reconocimiento de edades sensitivas para la formación de *skills* y la distinción tanto de diferentes tipos de habilidades (cognitivas y no cognitivas) como de insumos que pueden afectar a la formación de *skills* en los diferentes periodos (como ser la inversión en tiempo y en dinero que los padres hacen en los menores, el nivel educativo y de *skills* que tienen los padres y el estado de salud infantil). Además, una definición importante que se maneja en el documento es el reconocimiento del entorno educativo infantil como el conjunto de insumos a los que puede acceder el niño en la etapa sensitiva más temprana: la edad preescolar (de 0 a 5 años).

Estudios previos muestran un rol positivo de la riqueza de las familias en los logros educativos y cognitivos de los niños (p.ej., Datcher-Loury, 1988). Sin embargo, existen documentos que muestran que los efectos de la riqueza de la familia se reducen cuando las regresiones econométricas se controlan por la educación de los padres o el gasto específico en educación que realiza el hogar (Bernal y Keane, 2005). De esta manera, el manejo del ingreso del hogar se debe realizar con mucho cuidado (en cuanto a intuición e interpretación de resultados), ya que, para la formación educativa de los hijos del hogar, se deben tomar medidas de riqueza que reflejen el ingreso permanente en lugar del ingreso transitorio (Bernal y Keane, 2005; Cunha y Heckman, 2008). Dado que no existen datos que puedan medir con exactitud el ingreso permanente, en la literatura se emplearon diversas variables proxy, siendo la construcción de índices basados en materiales de la vivienda y tenencia de bienes y equipos una de estas (p.ej., Vyas y Kumaranayake, 2006). Si bien este estudio no se enfoca en estimar la función de producción acumulativa de habilidades, el análisis del rol que tiene la riqueza de las familias en el entorno educativo en el que los menores crecen y se desarrollan es un primer paso importante en esta línea de investigación.

Con el fin de aproximar la riqueza permanente, en el presente estudio se utiliza el método de PCA para construir un índice socioeconómico que además sirva para estratificar en quintiles a los hogares, teniendo cinco niveles de SES. El rango de puntajes resultantes del PCA va desde -5.32 (hogar más “pobre”) a 6.5 (hogar más “rico”). Además, en el histograma presentado se puede también observar que existe un leve sesgo a la izquierda, sugiriendo que hay más hogares debajo del estándar medio de vida, según el índice de SES familiar. Sin embargo, la mayor parte de las familias obtuvieron puntajes basados en la posesión de bienes y materiales de vivienda que los ubican al centro de la distribución, existiendo una minoría de hogares que se podría decir que viven en condiciones de “pobreza extrema” o de “riqueza abundante”. La distribución no presenta signos de *clumping* ni de *truncation*. Esta distribución es una primera señal de que las variables incluidas son suficientes para poder distinguir a los hogares según un nivel de riqueza. Se demuestra también que el índice propuesto presenta validez interna y es robusto al compararlo con índices alternativos que excluyen los materiales de la vivienda, que solo toman en cuenta la tenencia de bienes y equipos o que solo se construyen utilizando los materiales de la vivienda y acceso a servicios básicos.

Para comenzar a analizar la relación existente entre el entorno educativo infantil y el SES se realizaron gráficas y tablas descriptivas que llegan a mostrar que, en general, los hogares que tienen mejor SES cuentan con mejores condiciones en el entorno educativo en el que crecen los niños. En primer lugar, se evidencia que los hogares que pertenecen a los quintiles más altos tienen madres con más años de educación completados, comparando un 24.44% de las madres del primer quintil que no tienen ningún año de educación con solamente el 4% de las madres del estrato más alto. De igual forma, las madres con educación universitaria completada (17 años) difieren mucho entre quintiles, llegando a un 27% en el quintil más alto y a 0% en el primer estrato. Estos resultados son bastante importantes desde el punto de vista de la transmisión intergeneracional en este insumo, pues, al ser un insumo que evidenció tener efectos positivos notables en los logros educativos y cognitivos de los hijos (p.ej., Carneiro et al., 2013), existe la posibilidad de entrar a un círculo de eventos que repita la falta de acceso de este insumo para las futuras generaciones de las familias que viven en peores condiciones.

En cuanto a los insumos de inversión paternal se observó que el porcentaje de los menores en quintiles más altos que están inscritos a un centro de educación preescolar es mayor que los de estratos más bajos, lo que refleja que las decisiones de inversión monetaria que realizan los padres en los niños del hogar son mayores mientras mejores

niveles de riqueza se tengan. Estos resultados son consistentes con la literatura que estudia los determinantes del gasto en educación de los hogares midiendo la riqueza directamente con el ingreso reportado en las encuestas (p.ej., Acerenza y Gandelman, 2017). Además, en cuanto a la inversión de tiempo en los menores, se observa que la persona que cuida al hijo la mayor parte del tiempo varía de forma muy notable entre quintiles de riqueza. Se observa que, en el 86% de los casos, la madre es la que cuida a los hijos del hogar en el quintil más bajo, mientras que para las familias más ricas esto se reduce en aproximadamente 20 puntos porcentuales. Esta reducción de cuidado materno a medida que aumenta la riqueza se ve acompañada con una sustitución del cuidado por parte de otra persona, en lugar de que nadie realiza esta labor. Se evidencia que las abuelas son las que más participan en este proceso de sustitución (7% de las que pertenecen al quintil más bajo a comparación del 14% en el quintil más alto). Además, el cuidado de parte de servicios de cuidado (trabajadoras del hogar y guardería) también juega un rol importante en la sustitución que se da con el aumento de la riqueza. Este último punto, debe examinarse mejor desde las líneas de investigación sobre las que trabajan Bernal (2003) y Carneiro et al. (2013) y explica Wanderley (2019), para así mejorar los servicios de cuidado infantil y reducir la carga que tiene la madre en este tema.

Los resultados econométricos obtenidos a partir de las regresiones obtenidas por MCO y SUR son bastante similares, lo que refleja robustez en las estimaciones sin importar que se considere correlación residual entre observaciones o entre regresiones de los insumos en la matriz de varianzas y covarianzas. En general, los resultados corroboran la hipótesis planteada al inicio del documento y las primeras conclusiones obtenidas del análisis descriptivo de los insumos con el SES, evidenciando en general una relación positiva entre el entorno educativo infantil y el nivel de riqueza de la familia. Se observa que a medida que aumenta el SES familiar, existen más probabilidades de que los niños estén inscritos a un centro de formación preescolar, se reducen las probabilidades de padezcan de desnutrición crónica y aumentan los años de educación de la madre. El único insumo que refleja reducción en su acceso a medida que la riqueza aumenta es el de cuidado materno, pues, complementando con el análisis descriptivo, la variable proxy de cantidad de tiempo de cuidado materno se reduce cuando aumenta el ingreso.

Según los ponderadores encontrados al construir el índice socioeconómico, se recomienda la ejecución de políticas destinadas a la mejora de materiales de vivienda, acceso a energía eléctrica y agua (que ya se incluyen de alguna forma en el GPS-INA) para mejorar el SES de las familias. Además, dado que los ponderadores de la tenencia de computadora o PC y el acceso a servicios de internet y TV cable son positivos y

bastante altos en comparación a la tenencia del resto de bienes y servicios, se recomienda la planificación y ejecución de políticas destinadas a la mejora en el acceso doméstico a Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's). A su vez, es importante fortalecer los programas destinados a la reducción de desnutrición infantil (Programa Multisectorial Desnutrición Cero y GPS-INA) y acceso a educación preescolar (GPS-INA), incluyendo los aspectos geográficos de cada región y tomando en cuenta el efecto que tiene las diferencias del SES de cada familia. Siguiendo la evidencia de la relación inversa del SES familiar con el cuidado materno, es necesario que se direccionen programas destinados tanto a repartir equitativamente el cuidado infantil entre ambos padres (no sobrecargar a la madre) como a mejorar la calidad de cuidado infantil con el fin de que la suplantación de cuidado materno a medida que aumenta la riqueza de los hogares se vea compensada con cuidado de calidad que pueda mejorar la formación integral de los menores (Wanderley, 2019).

La evidencia presentada en este documento sugiere que las desigualdades educativas entre menores de hogares de diferentes niveles de riqueza pueden originarse desde edades muy tempranas. De esta manera, los menores en edad preescolar de los quintiles de riqueza más bajos cuentan con un entorno educativo que les resulta desfavorable para formar integralmente habilidades cognitivas y no cognitivas que luego les servirán para obtener diferentes logros educativos. Es posible que, al momento de inscribir a los hijos a centros educativos de primaria o secundaria, la capacidad adquisitiva del hogar se traduzca en decisiones que resulten en que los menores de quintiles más altos sean inscritos en unidades educativas de mayor calidad; por lo que es necesario focalizar políticas a mejorar el entorno educativo en etapas preescolares para poder compensar las desigualdades “entre-escuelas” que se originan.

El documento pretende dar el primer paso en la aplicación empírica del modelo de formación acumulativa de habilidades propuesto por Cunha y Heckman (2007) y Cunha y Heckman (2010) en el ámbito boliviano, resaltando la cualidad científica interdisciplinaria que este posee. De esta forma, al evidenciar el rol directo e importante del ingreso o riqueza permanente en el acceso a los insumos del entorno educativo infantil, es importante seguir explorando este campo con datos directos de calificaciones de habilidades cognitivas y no cognitivas, para poder conocer el efecto final que tiene el SES de las familias en los logros educativos y de habilidades. Es necesario que las unidades gubernamentales de políticas destinadas a la niñez y el campo académico realicen investigaciones profundas y generen información constante sobre este tema, para poder perfilar políticas que se enfoquen en mejorar el acceso a insumos en edades sensitivas, en

lugar del acceso netamente a infraestructura, y poder realizar inversiones más eficientes en la formación educativa de la población.

## 7. Referencias

1. Acerenza, S. & Gandelman, N. (2017) Household Education Spending in Latin America and the Caribbean. Inter-American Development Bank
2. Aiyagari, S. R., Greenwood, J., & Seshadri, A. (2002). Efficient investment in children. *Journal of Economic Theory*, 102(2), 290-321.
3. Aizer, A., & Cunha, F. (2010). Child endowments, parental investments and the development of human capital. *Mimeograph, Brown University*.
4. Becker, G. S., & Tomes, N. (1986). Human capital and the rise and fall of families. *Journal of labor economics*, 4(3, Part 2), S1-S39.
5. Benabou, R. (2002). Tax and education policy in a heterogeneous-agent economy: What levels of redistribution maximize growth and efficiency? *Econometrica*, 70(2), 481-517.
6. Bernal, R. (2003). Employment and Child Care Decisions of Mothers and the Well-being of their Children. *Job Market Paper, New York University*.
7. Bernal, R., & Keane, M. (2005). Maternal Time Child Care and Child Cognitive Development: The Case of Single Mothers. *Unpublished paper, Department of Economics, Northwestern University (September 15)*.
8. Bharadwaj, P., Eberhard, J., & Neilson, C. (2013). Health at birth, parental investments and academic outcomes. *University of California at San Diego Working Paper Series*, 1862-1891.
9. Binkley, J. K., & Nelson, C. H. (1988). A note on the efficiency of seemingly unrelated regression. *The American Statistician*, 42(2), 137-139.
10. Boardman, A. E., & Murnane, R. J. (1979). Using panel data to improve estimates of the determinants of educational achievement. *Sociology of education*, 113-121.
11. Bollen, K. A., Glanville, J. L., & Stecklov, G. (2007). Socioeconomic status, permanent income, and fertility: A latent-variable approach. *Population studies*, 61(1), 15-34.
12. Bowles, S., & Levin, H. M. (1968). The determinants of scholastic achievement—an appraisal of some recent evidence. *Journal of Human Resources*, 3-24.
13. Bradley, R. H., & Caldwell, B. M. (1980). The relation of home environment, cognitive competence, and IQ among males and females. *Child Development*, 1140-1148.
14. Bradley, R. H., & Caldwell, B. M. (1984). The relation of infants' home environments to achievement test performance in first grade: A follow-up study. *Child development*, 803-809.

15. Bradley, R. H., Caldwell, B. M., & Rock, S. L. (1988). Home environment and school performance: A ten-year follow-up and examination of three models of environmental action. *Child development*, 852-867.
16. Breton, T. R., & Canavire-Bacarreza, G. (2018). Low test scores in Latin America: poor schools, poor families or something else?. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 48(5), 733-748.
17. Cameron, A. C., & Miller, D. L. (2015). A practitioner's guide to cluster-robust inference. *Journal of Human Resources*, 50(2), 317-372.
18. Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge university press.
19. Carlson, R. L. (1978). Seemingly unrelated regression and the demand for automobiles of different sizes, 1965-75: a disaggregate approach. *Journal of Business*, 243-262.
20. Carneiro, P., Meghir, C., & Parey, M. (2013). Maternal education, home environments, and the development of children and adolescents. *Journal of the European Economic Association*, 11(suppl\_1), 123-160.
21. Chumacero, R. A. (2012). Generalized Least Squares: A Review. *Universidad de Chile*.
22. Coleman, J. S. (1968). Equality of educational opportunity. *Integrated Education*, 6(5), 19-28.
23. Conti, G., Heckman, J. J., Yi, J., & Zhang, J. (2011). Early health shocks, parental responses, and child outcomes. *Unpublished manuscript, University of Chicago*.
24. Cunha, F., & Heckman, J. (2007). The Technology of Skill Formation. *American Economic Review*, 97(2), 31-47.
25. Cunha, F., & Heckman, J. J. (2010). *Investing in our young people* (No. w16201). National Bureau of Economic Research.
26. Cunha, F., Heckman, J. J., & Schennach, S. M. (2010). Estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. *Econometrica*, 78(3), 883-931.
27. Currie, J. (2009). Healthy, wealthy, and wise: Socioeconomic status, poor health in childhood, and human capital development. *Journal of economic Literature*, 47(1), 87-122.
28. Currie, J., & Thomas, D. (1999). *Early test scores, socioeconomic status and future outcomes* (No. w6943). National bureau of economic research.
29. Cutler, D. M., Lleras-Muney, A., & Vogl, T. (2008). *Socioeconomic status and health: dimensions and mechanisms* (No. w14333). National Bureau of Economic Research.

30. Dahl, R. E. (2004). Adolescent brain development: a period of vulnerabilities and opportunities. Keynote address. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1021(1), 1-22.
31. Dahl, G. B., & Lochner, L. (2012). The impact of family income on child achievement: Evidence from the earned income tax credit. *American Economic Review*, 102(5), 1927-56.
32. Dargent-Molina, P., James, S. A., Strogatz, D. S., & Savitz, D. A. (1994). Association between maternal education and infant diarrhea in different household and community environments of Cebu, Philippines. *Social Science & Medicine*, 38(2), 343-350.
33. Datcher-Loury, L. (1988). Effects of mother's home time on children's schooling. *The review of economics and statistics*, 367-373.
34. Debertin, D. L., Pagoulatos, A., & Smith, E. D. (1980). Estimating linear probability functions: a comparison of approaches. *Southern Journal of Agricultural Economics*, 12(1378-2016-111056), 65-69.
35. Dercon, S., & Krishnan, P. (2009). Poverty and the psychosocial competencies of children: evidence from the young lives sample in four developing countries. *Children Youth and Environments*, 19(2), 138-163.
36. Duncan, G. J., & Brooks-Gunn, J. (1997). Income effects across the life span: Integration and interpretation. *Consequences of growing up poor*, 596-610.
37. Duncan, G., & Kalil, A. (2006). The effects of income in the early years on child outcomes. *Unpublished manuscript, Northwestern University*.
38. Erikson, E. H. (1950). *Childhood and society*, revised 1963.
39. Filmer, D., & Pritchett, L. H. (2001). Estimating wealth effects without expenditure data—or tears: an application to educational enrollments in states of India. *Demography*, 38(1), 115-132.
40. Fraser, B. J., Walberg, H. J., Welch, W. W., & Hattie, J. A. (1987). Syntheses of educational productivity research. *International journal of educational research*, 11(2), 147-252.
41. Friedman, M. (1957). Introduction to "A Theory of the Consumption Function". In *A theory of the consumption function* (pp. 1-6). Princeton University Press.
42. Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis*. Pearson Education India.
43. Haveman, R., & Wolfe, B. (1995). A review of methods and findings. *Journal of economic literature*, 33(4), 1829-1878.
44. Hill, C. R., & Stafford, F. P. (1974). Allocation of Time to Preschool Children and Educational Opportunity. *Journal of Human Resources*, 9(3).

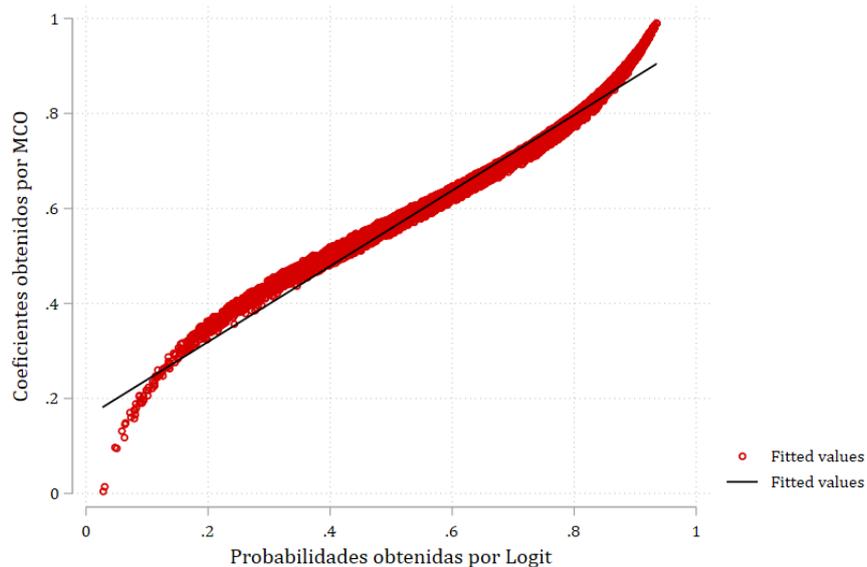
45. Heckman, J. J., & Rubinstein, Y. (2001). The importance of noncognitive *skills*: Lessons from the GED testing program. *American Economic Review*, 91(2), 145-149.
46. Instituto Nacional de Estadística (INE). (2016). Encuesta de Demografía y Salud EDSA 2016. Documento Metodológico.
47. Instituto Nacional de Estadística (INE). (2017). Encuesta de Demografía y Salud EDSA 2016. Bolivia: Indicadores Priorizados. *Ministerio de Salud del Estado Plurinacional de Bolivia*.
48. Jackson, J. E. (2002). A seemingly unrelated regression model for analyzing multiparty elections. *Political Analysis*, 10(1), 49-65.
49. Javier, F., Torrecilla, M., & Carrasco, R. (2011). ¿La escuela o la cuna? Evidencias sobre su aportación al rendimiento de los estudiantes de América Latina. Estudio multinivel sobre la estimación de los efectos escolares. *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación de Profesorado*, 15(3), 27-50.
50. Jencks, C. (1972). Inequality: A reassessment of the effect of family and schooling in America.
51. Ley N° 548. CÓDIGO NIÑA, NIÑO Y ADOLESCENTE. Estado Plurinacional de Bolivia. 17 de julio de 2014.
52. Manly, B. F., & Alberto, J. A. N. (2016). *Multivariate statistical methods: a primer*. Chapman and Hall/CRC.
53. Meave E., Figueroa M. & Ríos F. (2008) Bolivia: El gasto de los Hogares en Educación. UDAPE
54. McKenzie, D. J. (2005). Measuring inequality with asset indicators. *Journal of Population Economics*, 18(2), 229-260.
55. Montgomery, M. R., Gragnolati, M., Burke, K. A., & Paredes, E. (2000). Measuring living standards with proxy variables. *Demography*, 37(2), 155-174.
56. Morris, P., Duncan, G. J., & Clark-Kauffman, E. (2005). Child well-being in an era of welfare reform: the sensitivity of transitions in development to policy change. *Developmental psychology*, 41(6), 919.
57. Murnane, R. J., Maynard, R. A., & Ohls, J. C. (1981). Home resources and children's achievement. *The Review of Economics and Statistics*, 369-377.
58. Pearson, K. (1901). On Lines and Planes of Closest Fit to System of Points in Space. *Philosophical Magazine*, 2, 559-572.
59. Piaget, J. (1964). Cognitive development in children. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(2), 176-186.

60. Programa Multisectorial Desnutrición Cero. Consejo Nacional de Alimentación y Nutrición. Comité CONAN. Diciembre de 2008. *La Paz, Bolivia*.
61. Schroeder, C., Spieß, C. K., & Storck, J. (2015). Private spending on children's education: Low-income families pay relatively more. *DIW Economic Bulletin*, 5(8), 113-123.
62. Schweinhart, L. J. (2005). Lifetime effects: The High/Scope Perry Preschool study through age 40 (No. 14). High/Scope Foundation.
63. Sen, A. (1999) Development as freedom. *Roberts, JT, Hite, AB & Chorev, N. The Globalization and Development Reader: Perspectives on Development and Global Change*, 2, 525-547.
64. Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of educational research*, 75(3), 417-453.
65. Srivastava, V. K., & Dwivedi, T. D. (1979). Estimation of seemingly unrelated regression equations: A brief survey. *Journal of Econometrics*, 10(1), 15-32.
66. Todd, P. E., & Wolpin, K. I. (2007). The production of cognitive achievement in children: Home, school, and racial test score gaps. *Journal of Human capital*, 1(1), 91-136.
67. Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE). (2017). Bolivia: Estimaciones de Gasto Público Social y Gasto en Infancia, Niñez y Adolescencia 2000-2014. *Ministerio de Planificación y Desarrollo. Estado Plurinacional de Bolivia*.
68. Vyas, S., & Kumaranayake, L. (2006). Constructing socioeconomic status indices: how to use principal components analysis. *Health policy and planning*, 21(6), 459-468.
69. Walberg, H. J. (1986). Synthesis of research on teaching. *Handbook of research on teaching*, 3, 214-229.
70. World Bank. (2017). *World Development Report: Learning to Realize Education's Promise. 2018*. World Bank.
71. Zellner, A. (1962). An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. *Journal of the American statistical Association*, 57(298), 348-368.
72. Zellner, A., & Huang, D. S. (1962). Further properties of efficient estimators for seemingly unrelated regression equations. *International Economic Review*, 3(3), 300-313.

73. Wanderley, F. (2019). Las Políticas de Cuidado en América Latina-Articulando los derechos de las mujeres, niños, niñas, adolescentes, adultos mayores y personas con discapacidades (No. 2/2019).

## A. Anexos

Anexo 1: Relación entre coeficientes estimados por MCO y probabilidades estimadas por Logit.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 2: Similitud de resultados con Índices Alternativos y coeficientes de correlación de Pearson y de Spearman

	Índice Original	Índice Alternativo 1: Sin materiales de vivienda	Índice Alternativo 2: Solo con tenencia de bienes y equipos	Índice Alternativo 3: Solo con materiales de vivienda, agua, electricidad y alcantarillado
Quintil 1	100%	87.60%	79.68%	79.95%
Quintil 5	100%	90.53%	82.83%	78.98%
Coefficiente de correlación de Pearson	1	0.9708 (0.00)	0.93 (0.00)	0.8715 (0.00)

(p-valor)				
Coefficiente de correlación de Spearman		0.9676	0.9203	0.8876
(p-valor)	1	(0.00)	(0.00)	(0.00)

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.

Anexo 3: Resultados de regresión de capacidad de lectura de los padres, MCO con clusters en los residuos

	Padre sabe leer		Madre sabe leer	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
SES 2	0.021		0.073	***
SES 3	0.03	**	0.118	***
SES 4	0.058	***	0.155	***
SES 5	0.077	***	0.204	***
Sexo	0.012	**	-	-
Idioma materno indígena	-0.048	***	-0.112	***
Edad del jefe de hogar.	-0.003	***	-0.009	***
Jefe de hogar es mujer.	-0.726	***	-	-
Chuquisaca	-0.035	*	-0.153	***
Cochabamba	0.003		-0.077	***
Oruro	-0.005		-0.038	**
Potosí	-0.051	***	-0.157	***
Tarija	-0.024	*	-0.085	***
Santa Cruz	-0.038	***	-0.053	***
Beni	0.011		-0.023	
Pando	0.004		-0.01	
Constante	1.044	***	1.168	***

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la EDSA 2016, INE.