

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES



El factor espacial y el rol de los servicios públicos en el desarrollo humano. Un análisis empírico para el caso peruano.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN ECONOMÍA

AUTOR

Tapia Martínez, Ana Paola

ASESOR

Grompone Velásquez, Alvaro

Octubre, 2021

DEDICATORIA

A mis padres, Ana y Andrés, y a mi hermano, Julio, han sido un apoyo incondicional a lo largo de mis estudios de pregrado y, en particular, en la etapa del desarrollo de mi tesis. Por ello y por todo su cariño, les estoy eternamente agradecida.

A mi asesor, Alvaro Grompone, por sus buenos comentarios, guía, paciencia y su valioso tiempo brindado durante la elaboración de la tesis.



RESUMEN

El desarrollo humano –entendido como la ampliación de libertades de las personas para hacer y ser lo que valoran– puede estar condicionado por diferentes factores, uno de ellos es el espacio geográfico-social. La literatura y la evidencia empírica de esta investigación señalan que la existencia de factores espaciales como altitud, regiones geográficas y las aglomeraciones urbanas medidas por la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas condicionan el desarrollo humano de los distritos del Perú. Por un lado, el efecto del espacio geográfico manifestado en la altitud y regiones geográficas puede condicionar la salud e ingresos de las personas. Por otro lado, el espacio social expresado en las aglomeraciones urbanas generan efectos positivos en el desarrollo de las personas debido a la existencia de economías de aglomeración, especialmente, en el mercado de trabajo, a la existencia de redes sociales urbanas (también llamadas “capital social”) y a la presencia del estado, cuyo tamaño está en función de la dimensión de la aglomeración.

Asimismo, la presente investigación plantea una segunda etapa, en la cual se analiza el condicionamiento de los factores espaciales sobre el desarrollo humano tomando en cuenta distintos niveles de cobertura de servicios públicos. Los resultados muestran que, si bien las variables como altitud, regiones geográficas y fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas siguen siendo significativas en los distintos niveles de cobertura de servicios públicos, el efecto sobre el desarrollo se reduce. Los hallazgos de esta investigación presentan que la cobertura eficiente de servicios como agua, saneamiento y electricidad podrían reducir el impacto de variables espaciales geográficas-sociales.

Palabras clave: desarrollo humano, espacio, geografía, aglomeraciones urbanas, servicios públicos.

ÍNDICE

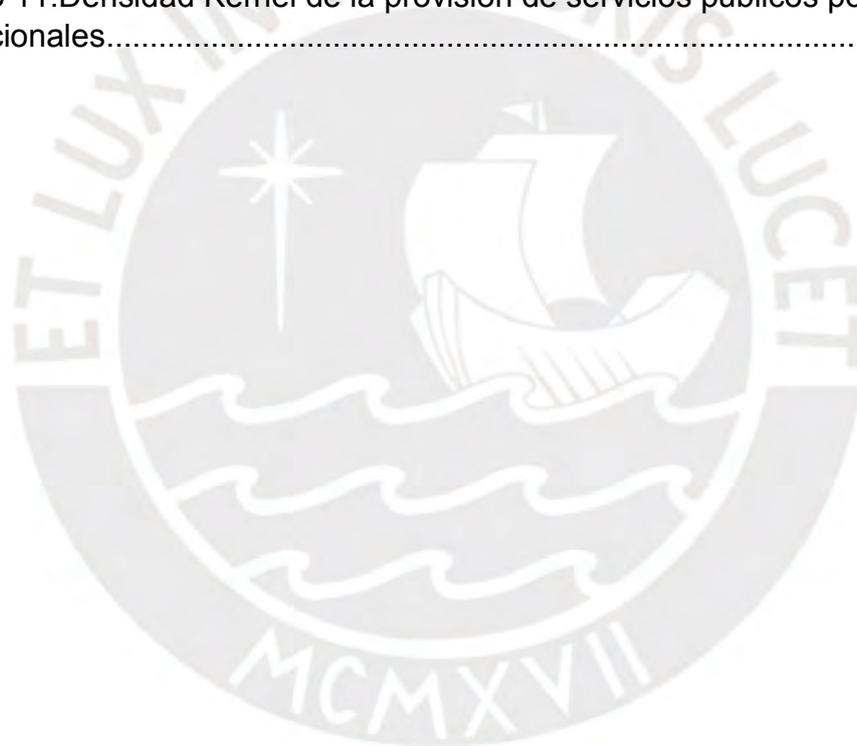
INTRODUCCIÓN	1
I. MARCO TEÓRICO	7
1.1 Desarrollo humano	7
1.2 Geografía física	11
1.3 Aglomeraciones urbanas	14
1.4 El rol de los servicios públicos	17
II. REVISIÓN DE LITERATURA	22
III. CONTEXTO Y HECHOS ESTILIZADOS	28
3.1 Contexto	28
3.1.1 Geografía y aglomeraciones urbanas	28
3.1.2 Funcionamiento de los servicios públicos en el Perú	33
3.2 Hechos estilizados	36
IV. METODOLOGÍA	46
4.1 Descripción de los datos	46
4.2 Descripción de la metodología	50
4.3 Estimación del primer escenario	55
4.4 Estimación del segundo escenario	58
4.5 Estadísticas descriptivas	60
V. RESULTADOS	66
5.1 Estimación del primer escenario	66
5.2 Estimación del segundo escenario	75
VI. CONCLUSIONES	86
VII. BIBLIOGRAFÍA	90
VIII. ANEXOS	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Empresas según segmento empresarial, 2017-2019.....	31
Tabla 2: Departamentos que concentran el mayor número de empresas, 2018	32
Tabla 3. Población económicamente activa (PEA) que trabaja en pequeñas, medianas y grandes empresas, según departamento, 2017	33
Tabla 4: Distribución de los prestadores de servicio de saneamiento según población.	34
Tabla 5: Ejemplo de sistemas eléctricos representativos por sector típico	36
Tabla 6: Brecha urbano-rural del IDH (Departamental 2019).....	39
Tabla 7. Segmentos empresariales según departamento (mayor concentración de empresas)	42
Tabla 8: Cobertura de agua, saneamiento y electricidad departamental, 2017.	43
Tabla 9: Componentes del Índice de desarrollo humano (IDH)	46
Tabla 10: Componentes del índice de servicios públicos.....	48
Tabla 11: Descripción de las variables.....	49
Tabla 12: Frecuencia de distritos por Región Geográfica	60
Tabla 13: Estadísticas básicas	61
Tabla 14. Número de distritos por corte discrecional, 2010-2019.....	62
Tabla 15: Número de distritos por Quintiles, 2010-2019	63
Tabla 16: Estadísticas básicas por corte discrecional del índice de Servicios Públicos	64
Tabla 17: Estadísticas básicas por Quintiles del índice de Servicios Públicos .	65
Tabla 18: Efectos marginales del modelo polinomial 2010 y 2019	67
Tabla 19: Análisis de varianza.....	69
Tabla 20: Test de multicolinealidad	69
Tabla 21: Test de heterocedasticidad	70
Tabla 22: Regresiones Datos de panel	72
Tabla 23: Test de Hausman	73
Tabla 24: Efectos fijos en primeras diferencias	74
Tabla 25: Efectos marginales del modelo polinomial 2019	76
Tabla 26: Test de multicolinealidad	78
Tabla 27: Test de heterocedasticidad	78
Tabla 28: Efectos marginales de la estimación por corte discrecional (CD) 2019	81
Tabla 29: Efectos marginales de la estimación por quintiles 2019	83

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Las ocho regiones naturales del Perú según Javier Pulgar Vidal (1941).	29
Gráfico 2: Altitud a nivel provincias (m.s.n.m).....	30
Gráfico 3: Desarrollo humano en el Perú 2003-2019	37
Gráfico 4: Índice de desarrollo humano departamental, 2019	38
Gráfico 5: Índice de desarrollo humano provincial, 2019	40
Gráfico 6: IDH distrital 2019 según pisos altitudinales	40
Gráfico 7. IDH distrital 2019 según segmentos empresariales	41
Gráfico 8: Cobertura del servicio de agua, saneamiento y electricidad en sector rural y urbano, 2017	44
Gráfico 9 de dispersión de desarrollo humano y la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas - gráfico de dispersión de desarrollo humano y altitud.	52
Gráfico 10 :Distribución con histogramas de los errores de las regresiones.....	71
Gráfico 11:Densidad Kernel de la provisión de servicios públicos por cortes discrecionales.....	82



INTRODUCCIÓN

Según el último Informe de Desarrollo Humano (2019)¹, el panorama general del siglo XXI está caracterizado por un auge de desigualdades económicas, sociales y ambientales. Estas desigualdades consolidan el poder en unos pocos y la falta de poder de muchos, originando un problema de poder colectivo.

Parte de estas desigualdades se manifiestan en los niveles de desarrollo humano. Por desarrollo humano nos referimos a la ampliación de libertades de las personas que resulta de una combinación de factores de ingreso con otras dimensiones que permiten a cada individuo perseguir aquellos fines que tenga motivos para aspirar. Antes que pensar en cuántos recursos se posee, se enfoca en lo que las personas pueden hacer y conseguir, es decir, en las capacidades de elección que deben tener todas las personas.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador que busca descentrar el carácter monetario del desarrollo para incluir factores económicos y de servicios básicos fundamentales para el desarrollo humano. Este indicador evidencia una enorme disparidad entre países. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019) señala el caso de Australia, país que tiene un IDH de 0.94, mientras que Costa Rica 0.79 y Nigeria 0.38. Asimismo, a nivel país, Perú se encuentra en el puesto 82 y se ubica en el grupo de desarrollo humano alto, estando por encima del promedio con un IDH de 0.59. Estas disparidades no solo se observan entre países del mundo, sino que también se presentan entre las regiones y distritos de estos países. En el caso peruano, por ejemplo, se observan diferencias significativas entre regiones como Tacna y Apurímac, las cuales poseen un IDH de 0.59 y 0.41, respectivamente.

Esto último demuestra que, efectivamente, dentro de un mismo país se presentan diferencias en el desarrollo humano, provocando posibles disparidades entre regiones y distritos. Diversos estudios han tratado de explicar y entender estas disparidades. En la mayoría de los casos, se ha otorgado prioridad a factores socioeconómicos y, en los últimos años, a cuestiones institucionales como variable fundamental para explicar este fenómeno

¹ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019). Más allá del ingreso, más allá de los promedios, más allá del presente: Desigualdades del desarrollo humano en el siglo XXI. Estados Unidos: Nueva York.

persistente. El estudio de estos factores es indispensable en el análisis del desarrollo humano. Sin embargo, aunque se han alcanzado hallazgos valiosos, en estos estudios no se le ha dado la consideración necesaria a una variable importante en el desarrollo de las personas, como es el espacio.

La definición del espacio es más general que el aspecto geográfico y puede tener diferentes determinantes. Junto a características geográficas-físicas –topología, regiones geográficas, dimensiones físicas, altitud, etc. –, el espacio incluye también aspectos territoriales sociales, tales como relaciones sociales, circuitos de intercambio o sistemas de economía local. Según Capello (2009), dos de las definiciones que enmarca el espacio desde la teoría de la Economía Regional son el espacio diversificado-relacional y el espacio diversificado-estilizado que aluden a las actividades, a los recursos, a las relaciones económicas y de mercado donde intervienen principalmente la teoría de las economías de aglomeración como fuente de desarrollo local. Esta concepción de espacio es más compleja y está basada en las relaciones económicas y sociales que surgen en un ámbito territorial.

Ante ello, en la presente investigación se articulan ambos conceptos (geográfico y relaciones económicas-sociales) y se sigue la definición de Gonzáles de Olarte y del Pozo (2018). Así pues, se asume al factor espacial como el *espacio geográfico-social* donde la organización territorial se concentra en la asignación geográfica (altitud, regiones geográficas, topografía, etc), en la producción, en las relaciones sociales (aglomeraciones urbanas, acceso a ciudades cercanas, etc.) y en la acción del Estado. (Polése, 1998; PNUD, 2013, Mukunda y Soumendu; 2020). Por tanto, el *espacio geográfico-social* como determinante socialmente producido brinda oportunidades y restricciones en el cumplimiento de satisfactores del desarrollo humano (acceso a servicios públicos, a un trabajo productivo, a mercados, a la salud, a la educación etc.). A pesar de que estos satisfactores pueden alterarse por cambios tecnológicos, economías de aglomeración o externalidades económicas, la mayoría de los satisfactores están desarrollados en función de parámetros *espaciales geográfico-sociales* (Capello, 2009; Gonzáles de Olarte y del Pozo, 2018).

La importancia del factor espacial no es nueva en las investigaciones sobre desarrollo económico. En los años 20s, Marshall (1920) comenzó a dar indicios de la posible importancia del factor espacial en la teoría económica, el autor

señalaba que si bien la literatura y los economistas de la época resaltaban la importancia del tiempo como elemento importante en el análisis económico, otra de las variables fundamentales a considerar era el espacio, debido a que todo proceso económico existe en un espacio determinado. Junto con Marshall también estaban otros autores Ohlin (1933) y Schumpeter (1954). Este último resaltó la importancia del factor espacial en el crecimiento económico, a través del medio transmisor de las economías de escala. Así pues, la teoría postulaba que más producción en las actividades económicas, los costos de producir cada unidad serán menores en el lugar donde se realizan dichas actividades. Sin embargo, con el pasar del tiempo, esta teoría fue dejada de lado para enfatizar la importancia de los factores sociales e institucionales como determinantes principales del desarrollo humano.

No obstante, en los últimos años, se ha revigorizado el estudio del factor espacial y su relación con el desarrollo humano (Krugman, 1979, 1980, 1991, 1997; Polése, 1998; Fujita, Masahisa y Jacques-Francois Thisse, 2002; Gonzales de Olarte, 2001, 2004, 2018; PNUD, 2013, 2017; Mukunda, Soumendu, 2020). Un gran aporte a esta vinculación ha sido el del Premio Nobel Paul Krugman (1979,1991) con “New Economic Geography”. Esta teoría se enfoca en determinantes espaciales, como la aparición de aglomeraciones, las cuales se definen como elementos centrales para explicar factores económicos: rendimientos crecientes a nivel de la firma, costos de transporte y movilidad de los factores; ello, a su vez, influye en la generación de recursos positivos para el crecimiento económico y el desarrollo individual y comunitario. En esa línea, otros autores también señalan la vinculación entre factores geográficos como altitud, clima, distancias, con satisfactores del desarrollo humano como acceso a servicios públicos, salud, ingresos económicos, productividad, etc., influyendo en las probabilidades de tener mayores o menores capacidades para lograr mejores desempeños. (PNUD, 2013; Mukunda y Soumendu; 2020).

A pesar de la importancia del espacio hacia la obtención de capacidades, su rol respecto a la ampliación de posibilidades en el marco del Desarrollo Humano no es determinística. Por el contrario, esta última se encuentra afectada por un conjunto amplio de factores. Uno de ellos es la provisión de servicios públicos, los cuales permiten la expansión de las capacidades a través de la preservación de la libertad y dignidad de las personas. La carencia de servicios básicos reduce

las oportunidades de las personas para realizarse y disminuye su participación y organización social (agencia). En esa línea, la provisión de servicios como agua y saneamiento, cuidado de la salud, protección epidemiológica, educación básica, electricidad, entre otros conducen a mejores resultados sociales, a tener mejores índices de esperanza de vida, a tener mejores logros de salud y educación, y a tener mayores capacidades individuales. Evidencia internacional sugiere que entornos de geografía física sumamente complicada han logrado un importante desarrollo a partir de una adecuada provisión de servicios públicos (Escobal y Torero, 2000; Banco Mundial, 2001; Craft, 2005; Vollmer, 2009).

De tal modo, los servicios públicos y el *espacio geográfico-social* son dos de los factores que condicionan el desarrollo humano. No obstante, muy pocos estudios evalúan la importancia del factor espacial como condicionante del desarrollo humano. Una excepción importante que analiza directamente el estudio del espacio en el desarrollo humano es la investigación de Gonzales de Olarte y Del Pozo (2018), texto que abordaremos más adelante. Al mismo tiempo, hay exiguas investigaciones que vinculen el rol de la provisión de servicios públicos y el factor espacial en conjunto para explicar diferencias del Desarrollo Humano. Por ello, hasta la actualidad, no se han podido encontrar muchas investigaciones que aborden estos dos factores explicativos –el *espacio geográfico social* y el de servicios públicos– y muchos menos que lo hagan de manera conjunta.

En este sentido, las siguientes preguntas guían la presente investigación: i) ¿Qué tan importante es el condicionamiento de los factores espaciales geográficos-sociales en el desarrollo humano del país?, ii) ¿Cuáles son los factores espaciales geográficos-sociales (altitud, regiones geográficas y fuerza laboral en pequeñas², medianas y grandes empresas) que condicionan el desarrollo humano en los distritos del Perú? y iii) ¿La provisión de servicios públicos (agua, saneamiento y electricidad) logra reducir el impacto de los factores espaciales-

² Si bien la literatura señala que se debe tomar en cuenta solo las medianas y grandes empresas ya que en ellas se concentran grandes aglomeraciones de la fuerza laboral, en el contexto peruano esto último se hace difícil debido a la reducida concentración de las medianas y grandes empresas, las cuales, en su mayoría, como vamos a ver más adelante se ubican en las principales ciudades de la costa. En esa línea, para fines de la presente investigación se tomará en cuenta a parte de las medianas y grandes empresas, a las pequeñas, ya en el país se consideran como pequeñas empresas a las que están conformadas por 10-100 trabajadores, lo cual ya refleja aglomeración y con el objetivo de tener información para todos los distritos del Perú.

sociales (altitud, regiones geográficas y fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas) en el desarrollo humano?

La hipótesis de esta investigación es que los factores espaciales geográficos-sociales: altitud, regiones geográficas y fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas son condicionantes importantes en el desarrollo humano. Por un lado, el efecto del espacio geográfico manifestada en la altitud y regiones geográficas puede condicionar la salud e ingresos de las personas. La geografía, entonces, tendría un rol respecto a satisfactores del desarrollo humano tales como productividad e índice de esperanza de vida, afectando las condiciones de vida de las personas, reduciendo sus capacidades y condicionando sus respectivos desempeños. Por otro lado, el espacio social expresado en las aglomeraciones urbanas generan efectos positivos en el desarrollo de las personas debido a la existencia de economías de aglomeración, especialmente, en el mercado de trabajo, a la existencia de redes sociales urbanas (también llamadas “capital social”) y a la presencia del estado, cuyo tamaño está en función de la dimensión de la aglomeración. En todos estos casos: a mayor aglomeración en el mercado de trabajo mejores oportunidades para las personas.

Los servicios públicos, por su parte, podrían mitigar los efectos negativos del *espacio geográfico-social*, dado que la provisión de ciertos servicios conduce a mejores resultados sociales, a través del incremento de índices de esperanza de vida, productividad y educación. La provisión eficiente de servicios como agua, saneamiento, y electricidad pueden contrarrestar la influencia de factores espaciales pocos favorables en el desarrollo humano, a través del aumento de capital humano y de la salud de las personas que viven en aquellos espacios. De este modo, el impacto de factores espaciales geográficos-sociales, como la altitud, regiones geográficas y la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas serán especialmente importante en contextos donde los servicios públicos son escasos y precarios. Más allá de los condicionamiento asociados al espacio geográfico-social, evidencia de otros países con gran heterogeneidad de factores espaciales muestra que el rol de los servicios y las políticas públicas podrían matizar su relevancia (Escobal y Torero, 2000; Banco Mundial, 2001; Craft, 2005; Vollmer, 2009).

La importancia de este estudio radica en que la ubicación de las personas es fundamental para poder explicar su desempeño como seres humanos en una sociedad. El Perú tiene tres regiones naturales y ocho regiones geográficas determinadas por sus pisos altitudinales, por elementos bióticos tales como flora y fauna que caracterizan a cada una de ellas. Precisamente, esta geografía junto con otros factores cumple un rol fundamental en el desarrollo de las capacidades de las personas, por lo que es crucial examinar cómo se da este impacto en el país. Asimismo, entender de qué manera los servicios públicos influyen en dicho impacto y su potencial para mitigar el impacto de condiciones geográficas-sociales menos favorables invita a una reflexión sobre el rol del Estado en el desarrollo humano.

Esta investigación se divide en seis secciones. En la primera, se presenta el marco conceptual en el cual se describe la teoría del desarrollo humano y la importancia de los factores espaciales geográficos-sociales como condicionantes del desarrollo; así como la importancia de la provisión de servicios públicos en el desarrollo de los ciudadanos; en la segunda sección, se presenta la revisión de literatura; en la tercera sección, se presenta el contexto y los hechos estilizados; en la cuarta sección, se explicará la metodología propuesta para determinar las variables espaciales que explican el desarrollo humano en las regiones del Perú, así como la división de una mayor y menor provisión de servicios públicos; en la quinta sección, se analiza los resultados obtenidos del estudio econométrico desarrollado en la anterior sección. En la sexta sección, se plantea las conclusiones y recomendaciones del estudio. Finalmente, en la séptima y octava sección se presenta la bibliografía y los anexos

I. MARCO TEÓRICO

El objetivo de este capítulo es establecer las definiciones de factores espaciales y servicios públicos, que pueden aportar a vincular con los objetivos de ampliación de libertades, desde el enfoque de desarrollo humano. En esa línea, tras definir a qué nos referimos con desarrollo humano, en las siguientes secciones se establecerá el condicionamiento que realizan los factores espaciales como la geografía física y las aglomeraciones urbanas sobre el desarrollo humano. Asimismo, se busca elucidar el papel importante que cumple la provisión de servicios públicos en el incremento de las libertades de las personas y en la reducción de disparidades para hacer y ser lo que valoran. Es importante resaltar que en esta sección se establecerá el marco teórico general de los factores espaciales geográficos-sociales que incluyen diversos determinantes; no obstante, en la sección de metodología de la presente investigación solo se implementarán tres variables representativas: altitud, regiones geográficas y fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas.

1.1 Desarrollo humano

A nivel conceptual, el desarrollo humano se encuentra vinculado al enfoque de capacidades. Este surge a partir de los ochenta como un cuestionamiento a la medición del desarrollo en torno exclusivamente al Producto Bruto Interno. La figura más importante es, sin duda, la del economista Amartya Sen, quien postula al desarrollo humano como un enfoque que trasciende a la riqueza económica. Bajo este marco, el énfasis se coloca en la capacidad de cada persona de alcanzar los fines que cada uno valora. La riqueza es ciertamente un medio importante hacia ello, pero se combina con varios otros factores, tales como una vida larga saludable, conocimiento, preservación de derechos humanos, libertad política, social y económica, etc. En tal sentido, se concibe al desarrollo humano como la ampliación de las libertades de las personas para hacer y ser lo que valoran. Está centrado en las personas y en las libertades esenciales: permitir a las personas llevar una vida larga y saludable, adquirir conocimientos, ser capaces de disfrutar un nivel de vida digno y dar sentido a sus propias vidas. Muchas personas valoran estas libertades y son estas medios poderosos para otras oportunidades (Sen, 2009; Alkire, 2010).

Por tanto, bajo el enfoque de desarrollo humano como ampliación de las libertades, estas a su vez pueden ser positivas y negativas. Las libertades positivas se enmarcan en la capacidad que tiene cualquier persona de ser dueño de su anhelo y de dominar sus propias acciones. Esta libertad se complementa con la libertad negativa, que considera que una persona es libre siempre y cuando nada o nadie restrinja su voluntad, por ejemplo, de estar en escenarios de pobreza, de mortalidad por factores precarios de salubridad, de shocks de pérdida de capital humano, etc. Precisamente, para el logro de esas libertades, a partir de factores de conversión personales, sociales y medio ambientales se forman recursos o habilitaciones (entitlements) que el ser humano debe poseer y que, mediante la función de utilización, permiten que las personas puedan ingresar al ámbito de las capacidades, es decir, al espacio de las oportunidades de elección para alcanzar un conjunto de desempeños (Nussbaum, 2011).

En esa línea, las capacidades se pueden definir como las libertades reales (Alkire, 2010). Por ejemplo, la capacidad de disfrutar atención médica requiere que exista un hospital, que tenga personal, que se almacenen suministros médicos y que no se le niegue al paciente el tratamiento por falta de dinero, o por motivos de género, raza, edad o religión. Si el derecho a la libertad está enmarcado en la constitución, pero no se cumple en la práctica, entonces no hay capacidad. En el marco de Sen (2009), el desarrollo humano se enmarca en el doble papel de la libertad. Primero, su rol constitutivo, en tanto la libertad es un fin y un bien en sí mismo. Segundo, su papel instrumental, en tanto las libertades reales permiten perseguir un conjunto de fines que cada persona valore.

En términos prácticos, las capacidades son las oportunidades o libertades reales de disfrutar de los *functionings*³. Estos últimos se refieren a los desempeños que cada persona consigue, las maneras de ser y acciones que las personas valoran y tienen motivos de hacerlo. Junto con las capacidades, los funcionamientos deben ser valorados por quienes lo logran, es decir, no se puede imponer sin tener en cuenta los valores y preferencias de las personas. Asimismo, la valoración de capacidades y funcionamientos se sustenta en los motivos que

³ En español: desempeños, que hace alusión a las libertades de las personas para poder alcanzar tanto resultados personales como sociales que desean lograr.

<<Los funcionamientos representan parte del estado de una persona, en particular, las varias cosas que él o ella logra hacer y ser en la vida>> (Sen 1993:31).

justifican hacerlo, debido a que el desarrollo humano crea espacios para discutir, cuestionar y dialogar sobre los temas que se deben valorar como sociedad. Así, el agente puede tener una lista de funcionamientos entre los cuales elegir y, a partir de su agencia debería ser capaz de alcanzar los logros que considera y tiene razones de valorar (Sen, 1993; Alkire, 2010).

Es importante señalar que en la actualidad existe un debate respecto a qué logros se deben concebir como valiosos o importantes, así como si se debiera definir o no un conjunto de capacidades que permitan analizar la evolución del desarrollo humano. Mientras algunos, como Sen, prefieren no limitarse a una lista, autores como Nussbaum proponen un conjunto de diez factores centrales entre las que se incluye la vida, salud física, sentidos, integridad física, emociones, entre otras. Junto a esta, hay muchas otras propuestas, cada una con propuestas pertinentes (Streeten et al, 1981; Saith, 2001, Desai, 1995). Más allá de ello, lo que queda claro es que el desarrollo humano es multidimensional y va más allá de lo económico, engloba factores de salud, educación, derechos, democracia, seguridad, sostenibilidad, cultura, espacio, entre otros factores.

Aunque no es un elemento usualmente destacado, el espacio resulta un elemento clave hacia la consecución de mayores niveles de Desarrollo Humano. Según Polése (1998), un factor como el espacio no es económica ni socialmente neutro debido a que sus características predominan en el proceder del ser humano, en sus percepciones y preferencias. En esa línea, PNUD (2013) señala que aún no se ha tenido en cuenta que el desarrollo humano precisamente tiene lugar en un espacio que tiene características geográficas y socioeconómicas particulares. Las personas se ubican en espacios diferenciados por altitud y pendiente, forma de relieve, temperatura y precipitación, accesibilidad y exposición a peligros naturales, alejados de las ciudades o cerca de ellas. Estos factores naturales y sociales como mínimo se configuran de manera indirecta para influir en el potencial inicial de tierra, la carga de enfermedad, el acceso a mercados y servicios y, en última instancia la salud, los medios de subsistencia y estándares de vida. Por tanto, el espacio geográfico-social incide en las probabilidades de tener más o menores capacidades para lograr tener un desempeño valioso en la vida, es decir, de hallar los medios para obtener mejores funcionamientos (PNUD, 2013; Mukunda y Soumendu; 2020).

Junto al condicionamiento del espacio geográfico-social en el desarrollo de las capacidades, está el Estado y sus políticas públicas que sirve como piso mínimo para la ampliación de las libertades de las personas para hacer y ser lo que valoran. Tal como lo señala Nussbaum (2011) es imprescindible que se garantice habilitadores necesarios (*entitlements*) de las personas. Habilitadores o “derechos” como la provisión de servicios públicos mejora la calidad de vida de estas, una calidad de vida definida por sus capacidades. En esa línea, según PNUD (2006) el suministro de servicios básicos como agua, saneamiento, y electricidad permite alcanzar otras metas relacionadas con el desarrollo humano, por ejemplo, tener acceso agua y saneamiento permite reducir riesgos de enfermedades y de morbilidad; incrementa oportunidades de producción y en escenarios donde los recursos del agua son bien manejados reduce la vulnerabilidad a shocks.

En una misma línea, se encuentra la electricidad que está asociada a múltiples oportunidades de información, comunicaciones, mejoras de la productividad del trabajo y de comodidad del hogar. La ausencia de este servicio también afecta a otras metas relacionados con el desarrollo humano, por ejemplo, la educación, no tener servicio eléctrico incrementa las dificultades en la lectura nocturna o en las tareas escolares (PNUD, 2001; 2005). Por tanto, los servicios básicos de agua, saneamiento y electricidad incrementan las libertades de las personas y cumplen un rol estimulante en sectores vulnerables, como es el caso, de las comunidades que viven en espacios poco alentadores.

El desarrollo humano es, entonces, una manera pertinente y necesario para entender el bienestar de una manera más amplia. Este está enmarcado en un conjunto amplio de factores. Para entender de qué manera los factores espaciales geográficos-sociales⁴ y el rol de los servicios públicos influyen en el desarrollo humano, es necesario detenernos en qué entendemos por estas variables. Con ello, podemos entender su papel en el desarrollo humano y los distintos mecanismos por los que se podría establecer esta conexión. A ello nos dedicamos en las siguientes secciones.

⁴ Características físicas como la altitud, regiones geográficas y factores socialmente producidos como las aglomeraciones urbanas en el mercado de trabajo.

1.2 Geografía física

Cuando pensamos en los determinantes espaciales para el desarrollo humano, sin duda la geografía física tiene un rol preponderante. Esta geografía hace referencia a la organización y dinámica natural, principalmente, compuesta por altitud, climas, regiones naturales, pisos altitudinales y ecosistemas, los cuales son entendidos como zonas de vida. Las características intrínsecas de las regiones dentro de un mismo país pueden incidir en las probabilidades de tener mayores o menores capacidades para alcanzar un conjunto de desempeños (PNUD, 2013).

En primer lugar, la geografía tiene incidencia sobre la productividad de las actividades económicas primarias como la agricultura y ganadería. Factores geográficos como las bajas temperaturas pueden interferir en el nivel de producción de alimentos de primera necesidad, debido a una serie de complejidades en la producción estándar. Esto se puede demostrar a través de la fragilidad y la fertilidad de los suelos, así como en la alta prevalencia de plagas y parásitos en ciertos cultivos, en el suministro de agua, en el padecimiento de enfermedades infecciosas y en los altos costos de producción de tecnologías. Por ende, la geografía tiene un impacto en la calidad de la tierra, lo que podría afectar, de manera parcial, los ingresos de los trabajadores que viven de esos suelos, condicionando su desarrollo humano (Gallup, Sachs, Mellinger, 1998; PNUD, 2019).

En países como los de la región, uno de los indicadores más importante de la geografía, es la altitud, debido a la presencia de extensas cordilleras que atraviesan diferentes países. Algunos países de la región tienen localidades con una altitud aproximadamente de 2000 m.s.n.m. Uno de los impactos que puede tener las variables geográficas como la altitud es en el cultivo de plantas medicinales tales como la hoja de coca, la muña, el capulí y la menta; y en la crianza de animales andinos, tales como la llama, el guanaco, la alpaca y la vicuña, los cuales son relevantes en la producción económica y en los ingresos de los ganaderos y agricultores. Sin embargo, hay zonas altoandinas que restringen las posibilidades agrícolas y ofrecen una reducida elección de sistemas posibles, con un limitado número de especies vegetales utilizables. Olivier Dollfus (1981) afirma que, en zonas con una altitud de más de 4000 msnm, las condiciones de explotación son muy difíciles a causa de la erosión de

los suelos, precisamente, en las punas húmedas el piso altitudinal y las bruscas variaciones climáticas impiden todo cultivo con la plantación de tubérculos como la papa y otros tubérculos y plantas.

Uno de los elementos que se relaciona con la altitud y los climas de una localidad es la topografía. En esa línea, Dolfus (1981) señala que la fragmentación de las parcelas debido a la pendiente hace difícil realizar el trabajo agrícola con algo más que los instrumentos tradicionales. Ante ello, algunos suelos pueden ser objetos de mejora; sin embargo, hay suelos que están determinados a realizar cultivos perennes como árboles frutales, alfalfa y de semillas con un menor esfuerzo posible y con una menor productividad desempeñada. Este conjunto de limitaciones complejiza a un espacio, en el cual la productividad podría ser baja, en especial porque las restricciones del suelo dificultan el uso de herramientas para la producción en gran escala, como el arado u otras formas de multiplicar los efectos del trabajo humano (Golte, 1980). Según el Programa de las Naciones para el Desarrollo (2019), cuando se tiene una menor productividad, los ingresos de las personas serán reducidos y con ello las posibilidades de satisfacer las necesidades más importantes de los ciudadanos. Precisamente, esto último afecta y reduce las libertades reales de las personas, afectando así la capacidad de elección que tienen las comunidades que viven en dichos espacios.

La geografía también tiene un impacto en la capacidad de uso de la tecnología. De acuerdo con Easterly y Levine (2002), en comparación con los climas templados, los ambientes tropicales tienden a tener bajos rendimientos de cultivos, enfermedades más debilitantes y dotaciones que no pueden emplear efectivamente la producción de tecnologías desarrolladas en zonas más templadas. Por ello, particularidades geográficas pueden limitar en algunos casos, permanentemente la capacidad del lugar para obtener tecnologías desarrolladas que permitan a las comunidades acceder al mercado económico y restringe la capacidad para desarrollar economías de escala. Esto último podría afectar no solo los ingresos de las personas, sino también el capital humano de ellas, ya que limitan la adquisición de conocimientos. Ambos reducen las libertades reales para hacer y ser lo que valoran.

Otra manera de aproximarse a la relación entre variables geográficas y desarrollo humano nos remite a su impacto en la salud. Efectivamente, la salud de las

personas que viven en regiones donde se tiene una altitud prominente se puede ver deteriorada, principalmente por la existencia de enfermedades, tales como las afecciones respiratorias, dermatológicas, digestivas etc. Estos problemas en la salud lo padecen los recién nacidos, a través de la variación de la hemoglobina materna y del bajo peso al nacer, principalmente en aquellas regiones donde se tiene una altitud prominente (Beard, Haas, Small y Hurtado Gómez, 1983). Precisamente, que una variable geográfica como la altitud afecte la salud de las personas, indirectamente condiciona el desarrollo humano de estas. Esto último es básicamente porque limita a las personas de llevar una vida larga y saludable, reduciendo sus libertades reales y con ello condicionando de manera negativa su desarrollo humano.

De tal modo, la geografía física influye en las posibilidades de tener mayores o menores capacidades para alcanzar un conjunto de desempeños. Factores naturales como la altitud y las regiones geográficas se configuran de manera indirecta para influir en el potencial inicial de tierra, la carga de enfermedad y, en última instancia la salud, los medios de subsistencia y estándares de vida. Todos ellos condicionan las principales libertades de las personas: una vida larga y saludable, adquirir conocimientos, la capacidad de disfrutar un nivel de vida digno y dar sentido a sus propias vidas.

Por tanto, la geografía física incide en las probabilidades de hallar los medios para lograr tener un desempeño valioso en la vida (PNUD, 2013; Mukunda y Soumendu 2020). El hecho de nacer y vivir en un lugar puede explicar la manera de interactuar con diferentes personas, de tener más oportunidades que otros que se ubican en territorios diferentes. Es pues, la geografía física o natural uno de los factores espaciales que va a condicionar el nivel de conocimiento, una vida digna, larga y saludable, y que estos últimos permitirán o restringirán la vinculación de las personas con la movilidad social, la vinculación a la vida económica y a la política (PNUD, 2019).

Sin embargo, hay muchos casos donde las regiones no pertenecen al ámbito rural, sino que se encuentran en un entorno urbano. En dichos espacios, las oportunidades de elección de las personas suelen estar influenciadas en mayor medida por las ventajas y desventajas de la concentración económica y social. En tales casos, es imprescindible analizar argumentos adicionales para comprender dicho desarrollo regional.

1.3 Aglomeraciones urbanas

Las aglomeraciones urbanas representan uno de los factores espaciales más importantes que condicionan el desarrollo de las personas debido a la presencia de economías de aglomeración y a la existencia de redes sociales urbanas, también llamadas “capital social”.

Antes de explicar el condicionamiento de las aglomeraciones urbanas sobre el desarrollo humano es importante analizar cómo se forman. Una de las teorías más importantes sobre la aparición de estas aglomeraciones es la de Paul Krugman. En 1991, el Premio Nobel de Economía introdujo la teoría “Nueva Geografía Económica”⁵. Esta teoría muestra una economía integrada por dos regiones, en cada una de ellas existen dos sectores: uno es el sector manufacturero y el otro es el agrícola. Debido a que el sector agrícola ejecuta bajo rendimientos constantes a escala y produce un bien único, homogéneo, el modelo muestra que en presencia de bajos costos de transporte, el sector manufacturero se hace más atractivo debido a la variedad de los productos, ya que cada firma produce un bien único. A partir de ello, se desencadena un proceso de aglomeración que, con el fin de aprovechar sus economías de escala, las firmas manufactureras concentrarán su producción en un solo lugar y de manera correspondiente, los obreros industriales atraídos por salarios reales mayores y la diversidad de bienes migrarán masivamente a esa región. Ante ello, se tiene que dos regiones inicialmente idénticas se desarrollan en un esquema de centro-periferia, en donde la producción industrial (sujeta a rendimientos crecientes), a través de la migración de obreros, queda concentrada en una región (el centro) con productividad e ingresos altos, mientras que en la otra región (la periférica), se muestra una productividad e ingresos bajos. Diversos mecanismos llevarán a que sean las primeras zonas las que acumulen gran parte de las ventajas asociadas al dinamismo económico.

A partir de esta breve explicación sobre la formación de las aglomeraciones en el ámbito urbano es importante analizar el condicionamiento de dichas aglomeraciones sobre el desarrollo humano de las personas.

En primer lugar, las aglomeraciones urbanas generan efectos positivos en el desarrollo de las personas debido a la existencia de economías de aglomeración

⁵ Krugman, Paul (1991). *Increasing returns and economic geography*. Inglaterra: The MIT Press.

que se dan principalmente en el mercado de trabajo. Así pues, dichas economías de aglomeración existen por diversos mecanismos. Siguiendo la clasificación de Duranton y Puga (2003), estos mecanismos pueden describirse en tres categorías: *sharing*, *matching* y *learning*. Las economías compartidas o *sharing* incluyen compartir infraestructura, instalaciones, proveedores y trabajadores. Principalmente, estas economías se desarrollan en los mercados de trabajo y bienes, donde una mayor cantidad de mano de obra permite que esta sea más especializada y diversa. Overman y Puga (2010) señalan que las áreas urbanas más grandes tienen la fuerza laboral más diversa y que estas no solo generan un mercado de trabajo sino que permite la especialización dentro de las categorías laborales. Todo ello permite mejorar la productividad laboral y las condiciones de desarrollo humano.

En esa línea, una mayor cantidad de mano de obra es beneficiosa tanto para las empresas como para para los trabajadores. Una fuerza laboral numerosa permite a la empresa ajustar dicha fuerza a su demanda actual, por ejemplo, contratando trabajadores temporales para los aumentos en la demanda y al mismo tiempo, el trabajador se beneficia de muchas oportunidades laborales para que pueda moverse a través de los segmentos de la industria a medida que la demanda fluye. De tal modo, toda la economía local se vuelve más productiva al poder absorber la volatilidad del sector (Giuliano, Kang y Yuan, 2019).

Asimismo, un segundo mecanismo causal de economías de aglomeración son las economías emparejadas o *matching*⁶. Principalmente, este tipo de mecanismos se producen en espacios donde los mercados laborales son grandes y diversificados. Un mejor emparejamiento de la fuerza laboral reduce los costos al aumentar la permanencia en el trabajo, reducir los costos de capacitación y reducir la probabilidad de malos emparejamientos (Duranton y Puga, 2003). El tercer mecanismo causal de economías de aglomeración son las economías de aprendizaje o *learning*. Jacobs (1961) fue uno de los primeros en vincular la causalidad de la alta densidad de población con la innovación y las ganancias de productividad económica. En la literatura más reciente, se argumenta que el intercambio de conocimiento, tanto formal como informal, es fundamental para la innovación en industrias que cambian rápidamente, como la

⁶ En el contexto peruano este mecanismo es un poco difícil de implementarlo debido a la existencia de altas tasas de informalidad en el país.

alta tecnología o las finanzas (Graham y Marvin 1996; Castells y Hall 1994). Duranton y Puga (2001) argumentan que las nuevas empresas atraviesan un proceso de aprendizaje sobre la mejor forma de operar, y las mayores oportunidades de aprendizaje están disponibles en áreas metropolitanas grandes y diversas.

Glaeser (1999) aplica una idea similar a los trabajadores jóvenes: los trabajadores jóvenes migran a las ciudades más grandes debido a las oportunidades de aprendizaje asociadas con las interacciones con trabajadores experimentados. Un método común para examinar los beneficios de la aglomeración del aprendizaje es a través de las patentes. Estos estudios muestran que las patentes están correlacionadas con el tamaño de la ciudad.

Asimismo, Torres Zorrilla (2013) afirma que, la concentración de diversas empresas incentiva competencia entre ellas, la cual a su vez genera innovación. Dentro de ese dinamismo, se intensifica el intercambio de conocimiento entre las personas que se encuentran en un mismo lugar. Dicho intercambio de información entre empresas permite que se produzca procesos de innovación tanto en el diseño de los productos como en los métodos de producción debido al intercambio de ideas entre personas con perspectivas diferentes. Esto último condiciona fuertemente el desarrollo humano de las personas que viven en esas ciudades a través del aumento de sus ingresos y de su educación vista desde el capital humano, incrementando así las oportunidades de elección que tienen las personas.

Por tanto, las aglomeraciones urbanas condicionan las oportunidades de las personas debido a la existencia de economías de aglomeración, las cuales están constituidas por externalidades en los mercados de trabajo y de bienes.

En segundo lugar, las aglomeraciones urbanas permiten que aparezcan las economías de escala. Principalmente, estas últimas se producen cuando hay una mayor población y recursos. La acumulación de personas alrededor de un emplazamiento tiene efectos positivos en términos de eficiencia y productividad, debido a que los costos de administración y coordinación política son menores en cuanto hay una mayor concentración de personas en un determinado lugar. Por ejemplo, el acceso a servicios públicos como salud y educación es mayor cuanto más grande es la ciudad. Por tanto, la demanda social y la oferta eficiente de estos servicios ayuda a mejorar las condiciones de desarrollo humano de las

personas. La evidencia empírica de países como los de la región muestran que la mayor presencia estatal se encuentran ciudades con gran fuerza laboral y en estas se presentan un mayor índice de desarrollo humano en comparación de ciudades con menor aglomeración de trabajadores (Becker, Glaeser, y Murphy, 1999).

La acumulación de personas en un lugar, también, permite que se desarrollen redes de intercambio de conocimiento entre las personas. Según Gonzales de Olarte y del Pozo (2018), en las ciudades se producen redes y organizaciones sociales de todo tipo, desde gremios empresariales, sindicatos, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de interés, etc, que suscitan oportunidades y condiciones para un mejor desarrollo humano. Ante ello, cuanto más grande es una ciudad, las probabilidades de tener mejores desempeños son mayores.

Finalmente, se puede inferir que algunos de estos factores impactan en las posibilidades del desarrollo. Al igual que la geografía física, las aglomeraciones urbanas y la concentración de producción condicionan las oportunidades de las personas debido a la existencia de economías de aglomeración y a la existencia de redes sociales. No obstante, estos factores espaciales geográficos-sociales no tienen por qué ser determinantes del desarrollo humano de las personas, ya que estos junto con la asistencia del Estado pueden adaptarse y desplegar actividades que les permitan obtener ingresos para su vivencia y desarrollo humano.

1.4 El rol de los servicios públicos

Al igual que otros factores económicos, sociales y espaciales, determinantes institucionales como el Estado y sus políticas públicas sirven como piso mínimo para la ampliación de las libertades de las personas para hacer y ser lo que valoran. Tal como señala el marco teórico del desarrollo humano es importante que se garantice a los ciudadanos ciertos habilitadores como lo son la provisión de servicios públicos.

Los servicios públicos hacen referencia a aquellos servicios que los consumidores no adquieren directamente con sus propios recursos, sino que, en su mayoría, se financian principalmente de impuestos o seguros sociales. Son servicios de importancia fundamental para la vida humana –de ahí que se les defina como servicios básicos– y en los que, usualmente, el sector privado no tiene los incentivos suficientes para proveerlos. Por tanto, el Estado cumple con

su rol garantizador de necesidades en todo el país y provee ciertos servicios sin distinción alguna (Le Grand, 2006). En el marco del desarrollo humano, el rol de los servicios públicos busca habilitar a las personas, dotándolas de un piso mínimo de capacidades para poder acceder a otras mayores y a las oportunidades que se presentan en su entorno.

Dicho esto, el Estado tiene como una labor fundamental proveer servicios públicos. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019), el suministro de servicios públicos comprende a las acciones destinadas a satisfacer necesidades que los ciudadanos consideran de gran importancia para la vida diaria. Asimismo, esta provisión es importante en la reducción de las desigualdades existentes dentro de un mismo país. El Banco Mundial (2001) afirma que el Estado debido a su capacidad de recibir y administrar los recursos e ingresos de la población, tiene la función importante de realizar la respectiva provisión de servicios tales como los servicios sociales de salud, educación y de infraestructura con saneamiento y electricidad. Esta eficiente provisión permite que todos los ciudadanos que integran un mismo país pueden acceder a todos los servicios y tengan el mismo número de oportunidades y con ello el mismo nivel de desarrollo humano.

La carencia o no disponibilidad de servicios públicos priva a las personas de las oportunidades económicas, de ejercer sus libertades y aumentar su participación y organización social (PNUD, 2005). Además, tener un eficiente suministro de servicios públicos mejora los mecanismos de responsabilidad social por parte del Estado e incrementa la rentabilidad de las inversiones estatales.

En esa línea, la provisión de servicios públicos vincula al estado y al desarrollo humano de los ciudadanos. En primer lugar, se tiene al Estado y su función promotora, la cual se manifiesta a través de la formulación de políticas y la provisión de servicios públicos. Mediante esta última se aporta a las libertades positivas que sustentan la generación de oportunidades de las personas y al fortalecimiento de la capacidad estatal. En segundo lugar, la provisión de servicios aporta a las libertades negativas mediante la reducción de riesgos de mortalidad, la protección adecuada ante shocks externos o eventos fortuitos que impliquen el deterioro del capital social de las personas. Por tanto, el suministro de servicios contribuye a ambas libertades que se configuran como complementarias, pues aportando en la reducción de restricciones o peligros que

amenazan las oportunidades de las personas, se incrementa las libertades reales, es decir, las capacidades que tiene cualquier individuo de ser dueño de su voluntad y lograr desempeños valiosos (Craft, 2005; Vollmer, 2009).

Aquí nos concentramos en dos servicios públicos en concreto: la provisión de electricidad, y de agua y saneamiento. Según el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (2001), el acceso a la electricidad junto con los servicios de agua y saneamiento es un derecho básico que toda política pública debe buscar. Ante ello, afirman que el suministro de electricidad provee múltiples beneficios y uno de ellos se manifiesta en la actividad económica. Actividades principales como la industria, la agricultura y el comercio se desarrollan junto con la existencia de electricidad. Esto es fundamental para aquellos lugares que no se encuentran próximos a ciudades o poblados cercanos, con ello, poder tener el servicio de electricidad podría ayudar a tener un mejor desempeño en actividades económicas ya no solo primarias sino también actividades comerciales e industriales, las cuales le pueden permitir tener un mejor acceso al mercado. Así pues, la electricidad está asociada a múltiples oportunidades de información, entretenimiento, comunicaciones, mejoras de la productividad del trabajo y de comodidad en el hogar. Estos últimos son importantes en el desempeño que las personas desean y anhelan lograr.

La ausencia del servicio eléctrico implica el aumento de dificultades en la reducción de la calidad de la educación de los miembros del hogar, por ejemplo, la lectura nocturna y las tareas escolares sin alumbrado eléctrico se vuelven más difíciles. Asimismo, la carencia de este servicio público aumenta las dificultades y el menor cuidado de la salud, las restricciones en la oportunidades de desarrollo de proyectos productivos, y mejoras de productividad en el caso de pequeños productores independientes (PNUD, 2005). Por tanto, se limitan considerablemente las posibilidades de alcanzar mejores condiciones de vida al impedir el acceso a nuevas y mayores oportunidades sociales y económicas.

Otro de los suministros básicos que debe proveer el estado para mitigar las disparidades existentes, es el suministro de agua y saneamiento. Estos servicios pueden tener un impacto positivo en la reducción de la pobreza, en la educación, la salud, la actividad económica y otros ámbitos importantes. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2006) afirma que el agua no solo es un factor importante de la vida, sino que también el agua y el saneamiento son

mecanismos importantes en el desarrollo humano. Los recursos del agua bien manejados pueden ayudar a los sectores más vulnerables a tener una vida más digna y reducir su vulnerabilidad a shocks, lo que a su vez les da medios de vida más seguros y fructíferos para el cuidado de los miembros de la comunidad más pequeños.

La falta de acceso a agua potable e instalaciones sanitarias conducen a las personas que carecen de estos servicios se abastezcan de fuentes alternativas como pozos, ríos, acequias de riego, las cuales no tienen el tratamiento necesario para garantizar la salubridad del agua por lo que su ingesta incrementa el riesgo de contraer diversas enfermedades como la disentería, la hepatitis, el cólera, entre otros. Asimismo, un factor que incrementa los problemas de enfermedad y morbilidad en las comunidades carentes de agua potable es la falta de saneamiento (Lenton, Lewis y Wright, 2008). Al respecto, según PNUD (2005) la defecación en espacios abiertos conlleva al mayor grado de morbilidad, ya que las excretas liberadas poseen un alto contenido de bacterias que se pueden propagar en numerosos contagios.

Asimismo, si bien la provisión de servicios públicos no garantiza que las personas obtengan los desempeños esperados, la cobertura de estos servicios sí aporta a las oportunidades de las personas y permite que se contrarresten efectos negativos que pueden provenir de diferentes factores, como lo son los espacios poco alentadores (PNUD, 2005; 2013). Precisamente, esto se da debido a que el Estado a través de dicha cobertura puede suplantar actividades poco eficientes por otras actividades más productivas y permitir la adquisición de capital social no solo en el plano laboral, sino en el estudiantil y en la salubridad de las personas. Por tanto, los sujetos al tener más capacidad de elección tendrán más libertades reales y el efecto condicionante de factores como lo son los espaciales, económicos, entre otros se reducirán.

Así pues, al igual que los factores económicos, sociales y espaciales, el Estado a través de su rol de servicios públicos actúa como un factor importante sobre el desarrollo humano de las personas, pues actúa como piso mínimo de capacidades para poder acceder a otras mayores y cumplir los desempeños que se anhelan. Servicios básicos como agua, saneamiento y electricidad aumentan la productividad, la adquisición de conocimiento y la esperanza de vida de las personas que viven en un territorio. Por tanto, el Estado a través de la provisión

de servicios básicos aumenta las libertades de las personas y permite el desarrollo humano de estas.



II. REVISIÓN DE LITERATURA

A nivel mundial, hay varias investigaciones que abordan el vínculo empírico entre espacio y el desarrollo humano. Una de estos estudios se enfoca en las dotaciones geográficas como condicionante del desarrollo humano a largo plazo. Algunos ejemplos puntuales pueden clarificar aún más la propuesta. Easterly y Levine (2002) señala que Canadá tiene dotaciones geográficas que le permiten obtener ventajas sobre otros lugares; es decir, Canadá tiene un gran acceso al mar y se encuentra situado lejos de trópicos, que permiten tener ventajas comparativas en relación a actividades productivas como la agricultura y a la baja presencia de gérmenes que implican una mayor productividad de sus cultivos y una baja incidencia en enfermedades.

Evidencia empírica nos muestra que otra de las variables que permiten tener más opciones de desarrollo y que mide la aglomeración urbana es la localización de las medianas y grandes empresas en términos de empleo, indicador que refleja la concentración geográfica del empleo de la empresa i (medianas y grandes) en todas las regiones. Nakamura y Morrison (2009) muestran que el aumento en una unidad del porcentaje de población que trabaja en medianas y grandes empresas produce el aumento en términos de ingresos y de especialización de 15% y 28%, respectivamente. Asimismo, este aumento se ve reflejado en el crecimiento económico y en la reducción de las brechas económicas.

Feldman (2000) realizó un trabajo empírico que considera la existencia de firmas en términos de empleo sobre el crecimiento económico. Así pues postula que, el vínculo entre el número de trabajadores de grandes empresas y el desarrollo territorial se da a través de las externalidades positivas en dicho mercado y en el despliegue del conocimiento. Esta relación se produce siempre y cuando los trabajadores laboren en grandes empresas, más no en micro, por tanto, las firmas deben cumplir ciertas características tales como el tamaño de la empresa, la etapa de desarrollo de la industria y la estrategia. En su trabajo la autora resalta que la fuerza laboral que trabaja en dichas empresas son capaces de absorber y generar oportunidades de crecimiento.

Cohen y Levinthal (1989) muestra en su trabajo la importancia de la fuerza laboral de las medianas y grandes empresas en el desarrollo de conocimiento de un país. En primer lugar, en su investigación señala que la difusión de

conocimiento de un gran empresa puede beneficiar a las empresas más pequeñas que son receptivas a innovaciones más radicales y en segundo lugar, la fuerza laboral que trabaja en ellas se vuelven más productivas, mejorando con ello sus ingresos en un 25% y en términos de conocimiento en 30%. Esto último se da debido a que la concentración de trabajadores facilita el aprendizaje mutuo y reduce los riesgos y costos de búsqueda de trabajadores o puestos de trabajo. Asimismo, la difusión del conocimiento implica interacciones entre personas que trabajan en estrecha proximidad (incluso cuando la tecnología de la información mejorada facilita la comunicación a mayores distancias) y la rotación de trabajadores calificados.

En el Perú, varios estudios ya clásicos han abordado la importancia del factor espacial en la economía de un país. Estudios como los de Gonzales de Olarte y Levano (2001) muestran el modelo del sistema centro–periferia de los Andes del Perú, en donde se configuran diversos factores económicos y geográficos como recursos naturales, externalidades, costos de transporte, distancia. Dicha investigación señala que una política comercial que dirija la producción hacia el mercado interno y estimule la sustitución de importaciones influirá en la concentración de la producción industrial en la región de Lima, mientras que la liberalización del comercio exterior puede reducir dicha concentración creando nuevos centros regionales de producción industrial, solo en el caso de que los diferenciales de salarios entre regiones no sean favorables a la región de Lima. Otro estudio de Gonzales de Olarte y Trelles (2004) señala la importancia del espacio en el crecimiento regional del Perú para el periodo 1978 – 1992. En correspondencia con ello, su estimación del modelo con errores correlacionados espacialmente muestra que para el periodo 1978 – 1985 solo existe un departamento que presenta factores que no le ayudan a su crecimiento, mostrando un efecto individual negativo y significativo. Asimismo, en el mismo periodo existen departamentos como Lima, Moquegua y Loreto que presentan efectos individuales altos y significativos. No obstante, en este periodo existe un mayor número de departamentos que tienen efectos retardadores del desarrollo, entre ellos, están Huánuco, Tumbes, Huancavelica, Apurímac, Puno y Ayacucho. En ese sentido, las consideraciones espaciales permiten mostrar que en el ámbito de cada región habría tendencias contradictorias que no permitirían un crecimiento regional estable.

Asimismo, Gonzales de Olarte (1982) muestra la importancia de la dimensión espacial en el análisis económico distinguiendo conceptualmente el espacio físico y el social. La unidad de ambos, bajo ciertas condiciones económicas, sociales e históricas, da lugar a la existencia de regiones, mientras que su dinámica ha originado en el Perú el desarrollo de economías por regiones en lugar de un desarrollo nacional igualitario. Por ejemplo, comunidades que viven en sectores rurales o ciudades pequeñas enfrentan una economía limitada, poco productiva que se vincula a la escasa interconectividad y al reducido acceso a mercados, produciéndose grandes brechas de desigualdad económica y social respecto a comunidades que sí cuentan con lo antes mencionado.

En esa línea, Gonzales de Olarte y del Pozo (2018) desarrollaron una investigación sobre la importancia del espacio en el desarrollo humano, específicamente para el caso peruano. En sus hallazgos empíricos encontraron la relación causal entre el desarrollo humano y los factores espaciales, precisamente para los 1807 distritos del Perú en los años 2003 y 2012. Uno de los resultados más importantes que señalan es el efecto de la altitud, las regiones naturales y el tamaño de las ciudades sobre el desarrollo humano. Ante ello, afirman que el desarrollo de las personas se da en espacios realmente existentes, que pueden promover o retardar su desarrollo y, en consecuencia, limitar sus libertades. Así pues, en el 2012, variables como altitud y densidad poblacional condicionan el índice de desarrollo humano en -0.031 y 0.023 respectivamente. Asimismo, en su modelo de efectos fijos con BE, los resultados siguen verificando que el espacio es un factor importante y tanto variables como altitud, distancia a la concentración más cercana y densidad poblacional siguen teniendo un impacto sobre el desarrollo humano.

Respecto a la provisión de servicios públicos, Craft (2005) y Vollmer (2009) señalan que los servicios públicos aportan al crecimiento del nivel de vida más de lo que generalmente se reconoce. Administrar bien los servicios públicos es importante en el cumplimiento de los estándares de vida de los ciudadanos. Empíricamente, se demostró que existe una correlación fuerte y robusta entre servicios públicos y desarrollo humano medido por la tasa de alfabetización. En este estudio se demostró que, por ejemplo, en los países de la OCDE, la provisión de servicios públicos aumenta la tasa de alfabetización en 1.5%, debido a que tanto la electricidad como el agua permiten que se puede estudiar y formar

un capital social, asimismo, permite tener una vida sin influencia de enfermedades infecciosas, construyendo un piso mínimo para que las personas puedan adquirir conocimientos y una educación de calidad. Por tanto, en su modelo econométrico se demostró que un aumento en una unidad de servicios impulsará a tener una mayor tasa de alfabetización.

Malasia es un país que tiene una geografía heterogénea, la cual implica una baja productividad de plantación de cultivos. Los suelos de este país eran poco fértiles y por ello, se implementó un plan de desarrollo de agricultura. Dicho plan consistía en el desarrollo de largas áreas de tierra fértil, teniendo aproximadamente 344,250 hectáreas para la agricultura. Este plan incrementó la productividad y los ingresos de sus habitantes, aumentando en 25% su desarrollo económico y social después de 4 años. De tal modo, se pudo comprobar la importancia de la geografía y del apoyo de las políticas gubernamentales ante la presencia de espacios heterogéneos (Joseph K, 1980). Diferentes investigaciones explican la expansión de las capacidades a través del suministro de servicios públicos (Anand y Ravallion, 2001; Griffiths, 2016; Khandker, Shahidur R. y Hussain, 2012). En India se realizó una investigación sobre los beneficios de servicios públicos básicos como la electricidad. En términos de educación, el acceso a la electricidad incrementa el ingreso a la escuela en 6% para los niños y en 7.4% para las niñas. Esto también incrementa el tiempo de estudio semanal en más de una hora y como resultado de más horas de estudio, los niños de hogares con electricidad tienen un mejor desempeño que los niños que viven en hogares sin electricidad. Esto último se refleja en los resultados de la escolarización: gracias a la electrificación el año escolar promedio aumenta en 0.3 y 0.5 de niños y niñas, respectivamente. cya que el acceso doméstico a la electricidad aumenta las horas de trabajo en más del 17% para la mujeres y solo el 1.5% para los hombres. En esa línea, un aumento de 10% en consumo de electricidad incrementa los ingresos del hogar en un 0.6%.

Varias investigaciones, tales como las del Banco Mundial (2001) y Cárdenas (2010) afirman que el suministro de servicios es muy débil en países de América Latina. En su investigación señalan que las principales características de estos países son sus diversidades geográficas, sociales, políticas e institucionales, de modo que, el Estado no cumple con su rol relevante de poder dar el acceso de

oportunidades a todos los ciudadanos sin distinción alguna. Ante ello, es que se puede presenciar en países latinoamericanos la desigualdad económica exacerba los problemas causados por la desigualdad política y territorial, y viceversa. Además, la adopción de políticas ha sido poco relevantes debido a que no ofrecen beneficios en los países que son altamente desiguales en términos económicos, sociales e incluso geográficos.

Escobal y Torero (2000) señalan en su investigación que, las diferencias en la geografía pueden influenciar los niveles de ingresos de las personas que viven en países como el Perú. Asimismo, esta geografía no resulta ser condicionante del desarrollo de las personas en su totalidad cuando se toma en cuenta la presencia de los activos públicos y privados. En esa línea, una adecuada dotación de estos activos permite sobreponer los impactos potencialmente negativos de una geografía adversa. Más aún cuando se mide la ganancia o pérdida esperada en consumo al vivir en una región geográfica (la costa) en lugar de vivir en otra (la sierra) se encuentra que gran fracción de la diferencia del logaritmo del gasto per cápita entre la costa y sierra puede demostrarse por las diferencias en recursos de infraestructura y activos públicos. Esto podría indicar que la existencia de infraestructura estaría limitada por la geografía, por lo que las regiones geográficas más desfavorables son las que tienen menor disposición a infraestructura pública.

Ante estas investigaciones y el marco teórico presentado se puede inferir que el espacio geográfico-social es un elemento clave en el condicionamiento del desarrollo humano. En países como el Perú, las personas se ubican en espacios diferenciados por altitud y pendiente, forma de relieve, temperatura y precipitación, accesibilidad y exposición a peligros naturales o diversas interacciones sociales que surgen de aglomeraciones. Son pues estos factores naturales y sociales que se configuran como mínimo para influir de manera indirecta sobre el potencial inicial de tierra, la carga de enfermedad, el acceso a mercados y servicios y, en última instancia la salud, los medios de subsistencia y estándares de vida. En suma, el espacio geográfico-social es un recurso fundamental que permite ingresar al ámbito de las capacidades que los individuos realizan para alcanzar un conjunto de desempeños (PNUD, 2013; Mukunda y Soumendu, 2020).

Asimismo, la teoría nos ha demostrado que no solo son importante los factores económicos, sociales sino también el espacio y junto a ello determinantes institucionales como el Estado y su rol de provisión de servicios públicos, los cuales sirven como base sólida para la ampliación de las libertades de las personas. Al tener servicios como agua, saneamiento y electricidad se multiplican las oportunidades de producción, de información, comunicación, conocimiento y salud, y en consecuencia de ello, se incrementan las libertades de las personas. Finalmente, es preciso señalar que cada distrito, región y país tienen diferentes factores espaciales geográficos-sociales que condicionan el desarrollo humano, en algunos casos, estos factores juegan un papel desalentador sobre las libertades de las personas y es ahí donde el estado a través de la provisión de servicios públicos debe tener una presencia suprema.



III. CONTEXTO Y HECHOS ESTILIZADOS

3.1 Contexto

3.1.1 Geografía y aglomeraciones urbanas

La organización y dinámica natural del Perú está compuesta por regiones geográficas, pisos altitudinales, climas y ecosistemas, que juegan un rol indispensable como espacio para el desarrollo de la vida humana (PNUD, 2019). Las regiones fisiográficas mayores del Perú son las siguientes: una sierra montañosa con suelos abruptos, una costa con una prominente cantidad de desiertos y una selva con grandes bosques húmedos. La costa central y sur del Perú está comprendida por pampas cubiertas de arena, presenta un clima subtropical árido o desértico con una temperatura promedio de 19°C, la costa norte tiene un clima promedio por encima de los 24°C.

La sierra del Perú está compuesta por un sistema de cordilleras. Los andes de la sierra central son más empinados y altos, es aquí donde se tiene al nevado de Huascarán con 6768 msnm. Los andes del sur y norte son más bajos y húmedos que el promedio. Asimismo, se observa un clima templado sub-húmedo en áreas entre los 1000 y 3000 msnm, con temperaturas alrededor de los 20°C, clima frío entre los 3000 y 4000 msnm, con temperaturas promedio de 12°C y heladas durante el invierno; clima frígido o de puna, en áreas entre los 4000 y 5000 msnm con una temperatura promedio de 6°C; y clima de nieve o gélido en zonas por encima de los 5000 msnm, con temperaturas debajo de los 0°C y nevadas (Ministerio de Agricultura y Riego, 2020).

Además, el Perú tiene 84 de las 103 zonas de vida clasificadas por Holdridge (1967), y según Pulgar Vidal (1987) tiene 8 regiones naturales caracterizadas por su altitud, flora y fauna específicas: Chala (costa), Yunga, Quechua, Suni, Puna, Janca (cordillera), Rupa Rupa (selva alta) y Omagua (selva baja).

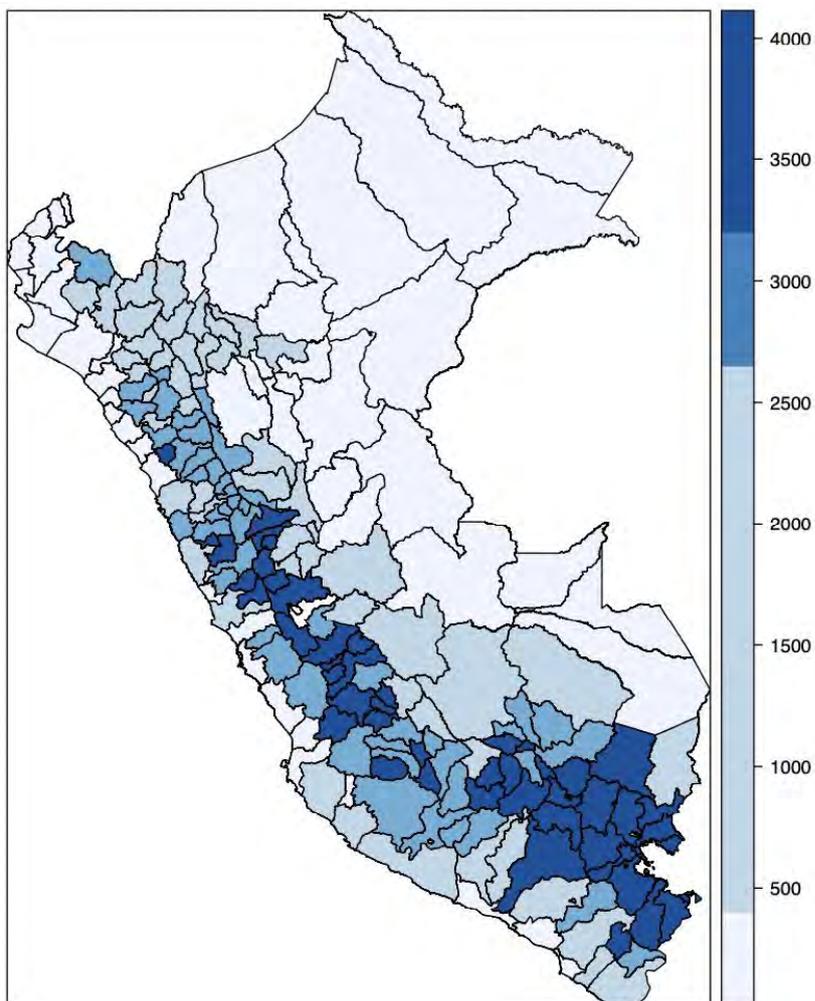
Gráfico 1: Las ocho regiones naturales del Perú según Javier Pulgar Vidal (1941).



Fuente: Página web: <https://peru.info/es-pe/turismo/noticias/3/16/estas-son-las-8-regiones-naturales-del-peru>

Otra de las variables que conforma la dinámica natural del Perú es la altitud. En el gráfico 2 se puede observar que la altitud en el Perú oscila desde 0 msnm hasta los 6000 m.s.n.m. Principalmente, se puede observar que existe una altitud prominente en las regiones andinas del centro y del sur del Perú, teniendo una altitud entre los 4000 y 6000 m.s.n.m. No obstante, se puede analizar que en la región costa y selva, se tiene una altitud de 0 a 1000 m.s.n.m, lo que podría explicar, en parte, que estas regiones tengan un mayor índice de desarrollo humano que las regiones que pertenecen a la sierra del Perú.

Gráfico 2: Altitud a nivel provincias (m.s.n.m)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). Elaboración propia

Otros factores que relacionan el desarrollo humano con el espacio son las aglomeraciones urbanas que permiten la concentración de mercados de trabajo y bienes, lo que podría generar mayores beneficios y oportunidades para un mejor desempeño de las personas. Precisamente, un indicador que mide las aglomeraciones urbanas es la fuerza laboral en pequeñas⁷, medianas y grandes empresas.

⁷ Si bien la literatura señala que se debe tomar en cuenta solo las medianas y grandes empresas ya que en ellas se concentran grandes aglomeraciones de la fuerza laboral, en el contexto peruano esto último se hace difícil debido a la reducida concentración de las medianas y grandes empresas, las cuales, en su mayoría, como vamos a ver más adelante se ubican en las principales ciudades de la costa. En esa línea, para fines de la presente investigación se tomará en cuenta a parte de las medianas y grandes empresas, a las pequeñas, ya en el país se consideran como pequeñas empresas a las que están conformadas por 10-100 trabajadores, lo cual ya refleja aglomeración y con el objetivo de tener información para todos los distritos del Perú.

En primer lugar, los segmentos empresariales se miden en función del número de trabajadores. La microempresa es aquella que ocupa de 1 a 10 trabajadores, la pequeña empresa de 10 a 100 trabajadores; la mediana y gran empresa de más de 100 trabajadores (Ministerio de Producción, 2021).

La estructura empresarial del Perú no está equilibrada adecuadamente. Según el INEI (2018), del total de entidades empresariales en el año 2018, 2 millones 270 mil 423 fueron catalogados como microempresa (94.9%). De tal modo, hay un gran segmento que atiende gran parte de la estructura empresarial y hay otros segmentos sin densidades mayores. En la siguiente tabla se muestra la distribución de empresas según segmento empresarial,

Tabla 1: Empresas según segmento empresarial, 2017-2019

Segmento empresarial	2017	2018
Microempresa	2,183,121	2,270,423
Pequeña empresa	102,717	104,386
Gran y mediana empresa	17,763	18,224
Total	2,303,511	2,393,033

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Dirección Central de Empresas y Establecimientos

En la tabla N°1 se puede observar la estructura empresarial general del 2018, donde el 94.9% son empresas clasificadas como microempresas, continuo de 104 mil 386 pequeñas empresas (4.2%), 18,224 grandes y medianas empresas (0.9%). Asimismo, cada segmento empresarial presentó un cambio positivo de entidades económicas en relación al año anterior, es así que las microempresas aumentaron en 0.4%, las pequeñas empresas en 1.5%, las grandes y medianas empresas en 2.8%.

En cuanto a la estructura empresarial según departamento, Lima condensa el mayor número de personas que trabajan en empresas a nivel nacional, representando el 45.6%. Donde, solo la Provincia de Lima es el espacio que acoge el sumo número de empresas con 1 millón 28 mill 249 (43.0%) respecto del resto del país (INEI, 2018). En la siguiente tabla se muestra los departamentos que concentran el 75.3% del total de empleados que laboran en empresas.

Tabla 2: Departamentos que concentran el mayor número de empresas, 2018

Departamento	2018	%
Lima	1,089,425	43.0%
Arequipa	133, 846	5.6%
La Libertad	127,767	5.3%
Piura	103,721	4.3%
Cusco	91,507	3.8%
Junín	90,424	3.8%
Lambayeque	85,916	3.6%
Callao	78, 604	3.3%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). Elaboración propia

El cuadro anterior muestra los otros departamentos que concentran un gran número de empresas. Siguiendo el orden a Lima le siguen Arequipa con 133 mil 84 empresas (5.6%), La Libertad con 127 mil 767 (5.3%), Piura con 103 mil 721 (4,3%), Cusco con 91 mil 507 (3,8%), Junín con 90 mil 424 (3,8%), Lambayeque con 85 mil 916 (3,6%) y la Provincia Constitucional del Callao con 78 mil 604 empresas (3,3%).

Por otro lado, los departamentos que tuvieron un sumo aumento porcentual de empresas en el año 2018 en comparación al 2017 fueron Huancavelica (6.9%), La Libertad (5.8%), Cajamarca (5.5%), Áncash (4.9%), Junín y Huánuco (4.7% cada uno), Lamabayeque y Amazonas (4.6% cada uno).

En segundo lugar, la población económicamente activa (PEA) que trabaja en dichos segmentos empresariales como las pequeñas, medianas y grandes empresas difieren en grandes magnitudes según departamento. La tabla siguiente muestra que el departamento de Lima concentra la mayor cantidad de PEA (1,505,707) que trabaja en dichas concentraciones empresariales, le sigue la Libertad con 187, 936; Arequipa con 186,568; Callao con 164,132; Piura con 155, 505; Ica con 133,233 y Lambayeque con 115,474. Todos estos departamentos se ubican en la región costa.

Tabla 3. Población económicamente activa (PEA) que trabaja en pequeñas, medianas y grandes empresas, según departamento, 2017

Departamento	PEA que trabaja en pequeñas, medianas y grandes empresas
Amazonas	17,851
Áncash	92,463
Apurímac	26,842
Arequipa	186,568
Ayacucho	40,136
Cajamarca	65,381
Callao	164,132
Cusco	99,050
Huancavelica	18,699
Huánuco	40,180
Ica	133,233
Junín	93,993
La Libertad	187,936
Lambayeque	115,474
Lima	1,505,707
Loreto	51,321
Madre de Dios	11,879
Moquegua	25,644
Pasco	20,796
Piura	155,505
Puno	63,274
San Martín	49,033
Tacna	36,727
Tumbes	21,046
Ucayali	34,632

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017

3.1.2 Funcionamiento de los servicios públicos en el Perú

El rol de los servicios públicos es fundamental en el estudio de la relación entre desarrollo humano y espacio. Como ya se mencionó en el marco teórico, dos servicios básicos para la creación de oportunidades y en la adquisición de las capacidades por parte de las personas son los servicios de electricidad, y agua y saneamiento. Por ello, es relevante explicar cómo es la provisión de estos dos servicios en el Perú.

- Agua y saneamiento:

En el Perú, según el decreto de Urgencia N° 011-2020⁸, las municipalidades provinciales son encargadas de la prestación de servicios de saneamiento en el ámbito urbano. Asimismo, la prestación de servicios de saneamiento en el ámbito rural es desempeñada por la municipalidad cualificada, de manera inmediata a través de las Unidades de Gestión Municipal o colateralmente mediante las Organizaciones comunales, acorde a lo decretado en el Reglamento y las normas sectoriales.

Según el decreto N°1280⁹, los prestadores de servicio de saneamiento son los siguientes:

- a) Empresas prestadoras de servicio de saneamiento, que pueden ser públicas de accionariado estatal, públicas de accionariado municipal, privadas o mixtas.
- b) Unidades de Gestión Municipal
- c) Operadores Especializados
- d) Organizaciones Comunales

Tabla 4: Distribución de los prestadores de servicio de saneamiento según población.

Población Urbana	Población Rural
<ul style="list-style-type: none"> ○ EPS: 49 empresas prestadoras que brindan el servicio de agua potable y alcantarillado. ○ Una EPS de propiedad del Estado, SEDAPAL. ○ Para el ámbito de pequeñas localidades (de 2 a 15 mil habitantes), los municipios brindan el servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los servicios son operados por las Organizaciones Comunales- Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS). Se tiene 247 organizaciones comunales. ○ 104 prestadores municipales ○ 7 operadores especializados

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), 2018
Elaboración propia

⁸ Diario El Peruano. (s.f). *DECRETO DE URGENCIA N.º 011-2020: DECRETO DE URGENCIA QUE MODIFICA EL DECRETO LEGISLATIVO N.º 1280, DECRETO LEGISLATIVO QUE APRUEBA LA LEY MARCO DE LA GESTIÓN Y PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO* <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-de-urgencia-que-modifica-el-decreto-legislativo-n-1-decreto-de-urgencia-n-011-2020-1846271-1/>

⁹ Diario El Peruano. (s.f). *DECRETO LEGISLATIVO N.º 1280* <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-marco-de-la-gestion-y-decreto-legislativo-n-1280-1468461-1/>

Si analizamos solo la cobertura de los servicios mediante las empresas prestadores de servicios, esta se mostraría de la siguiente manera:

Por un lado, la distribución real por ámbito de prestadores de servicios, para la población urbana se da por EPS y por los Municipios. Las EPS deberían cubrir a 19.5 millones de población urbana, es decir, el 63% de la población total. Sin embargo, solo cubre a 14.5 millones de habitantes, careciendo así entre agua y alcantarillado 4 millones de personas.

Asimismo, siguiendo con el estudio de la población urbana, el ámbito de los municipios debería cubrir a 4.4 millones de personas de la población urbana, es decir, el 14 % de la población total. No obstante, solo se cubre a 0.5 millones de personas con agua y alcantarillado, y 3 millones no cuentan con ninguna de ellas debido a la falta de provisión y gestión por parte de los municipios.

Por otro lado, la distribución real por ámbito de prestadores de servicio para la población rural se da por municipios y JASS. De tal modo, entre estos dos distribuidores se debería dar cobertura de agua y alcantarillado a 7.3 millones de personas, es decir, el 23% de la población total. Sin embargo, entre los dos distribuidores solo se da el servicio de agua y saneamiento a 0.6 millones de personas y 6.7 millones carecen estos servicios.

➤ Electricidad:

El servicio de electricidad en el Perú se provee mediante el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). Este último es el conjunto de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas conectadas entre sí. Según el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES), el SEIN está compuesto por áreas operativas, sujetas tanto al ámbito geográfico del país, como a cataduras particulares de la red de transferencia.

La provisión de electricidad a los hogares del Perú se realiza mediante los siguientes sistemas:

- a) Zona Norte (Tumbes, Piura)
- b) Zona norte medio (Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash)
- c) Zona centro (Áncash, Huánuco, Ucayali, Lima, Pasco, Junín, Ica, Huancavelica, Ayacucho)
- d) Zona sur (Apurímac, Cusco, Arequipa, Puno, Moquegua Tacna)
- e) Sistema Aislado de Iquitos
- f) Sistema Aislado de Tarapoto – Moyobamba - Bellavista

- g) Sistema Aislado de Bagua - Jaén
- h) Sistema Aislado de Puerto Maldonado

Tabla 5: Ejemplo de sistemas eléctricos representativos por sector típico

Sector típico	Sistema de distribución eléctrica	Empresa de distribución eléctrica responsable
Urbano de alta densidad	Zona Centro – Lima Sur	Luz del sur
Urbano de media densidad	Zona Centro – Huancayo	Electrocentro
Urbano de baja densidad	Zona Centro- Carhuaz	Hidrandina
Urbano-rural	Zona Norte – Piura	Electronoroeste
Rural	Zona Sur – Cusco	Electro Sur Este

Fuente: Regulación y Supervisión del sector eléctrico¹⁰ (2008). Elaboración propia

A diferencia del servicio de saneamiento y a la cobertura de este a nivel nacional, el servicio de electricidad en los hogares del Perú ha ido aumentando progresivamente con el tiempo.

Según el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas, señala que el suministro de energía eléctrica para el periodo 2008-2017 ha incrementado, es decir, en el año 2008, el suministro de energía eléctrica era para 4628(miles de clientes); en el 2012 era para 5828(miles de clientes) y en el 2017 era de 7224 (miles de clientes).

3.2 Hechos estilizados

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) introdujo el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en 1990. Este indicador cubre tres dimensiones, tales como una vida larga y saludable, el acceso al conocimiento y un nivel de vida digno. Este Índice de Desarrollo Humano (IDH) es calculado para los 189 países del mundo, así como para las regiones y distritos de estos países.

Según el Programa de las Naciones Unidas, los países pueden tener un desarrollo humano muy alto, alto, medio o bajo. El Perú, en particular, según el último informe del PNUD 2019, se ubica en el puesto 89 de los 189 países del

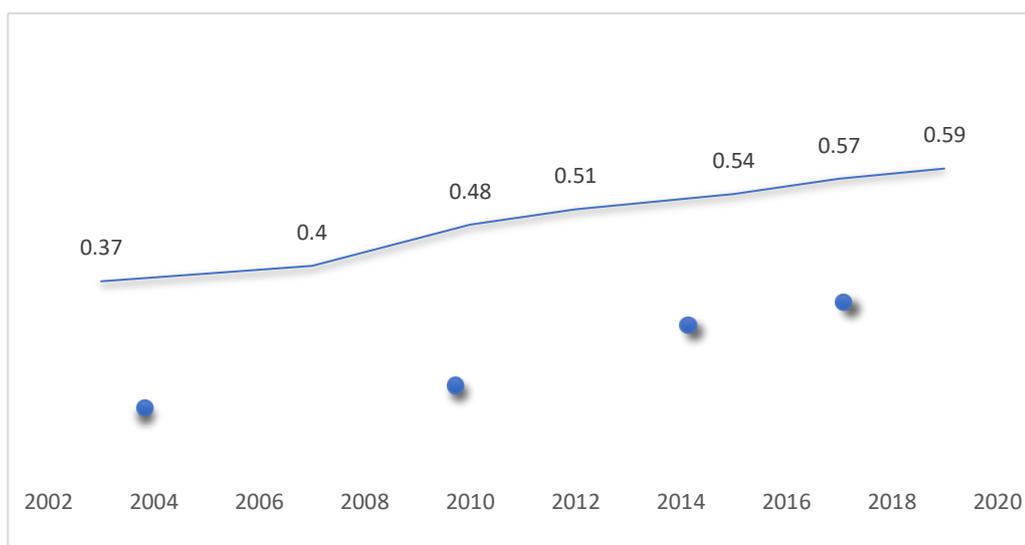
¹⁰ Dammert, A., García Carpio, R. & Molinelli, F. (2008). *Regulación y Supervisión del Sector Eléctrico*.

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Libro_Regulacion_Supervision_del_Sector%20Electrico.pdf

mundo, obteniendo un IDH de 0.59, por debajo del promedio de 0.76 de los países de América Latina y el Caribe.

En los últimos años, en el Perú se ha podido observar una evolución positiva en este índice de desarrollo humano. En 2003, el Perú tenía un índice de desarrollo humano de 0,37; en el 2010, se obtuvo un IDH de 0,48 y en el 2019, 0,59 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019). En el siguiente gráfico se muestra la evolución del desarrollo humano en el Perú.

Gráfico 3: Desarrollo humano en el Perú 2003-2019



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2003-2019).
Elaboración propia

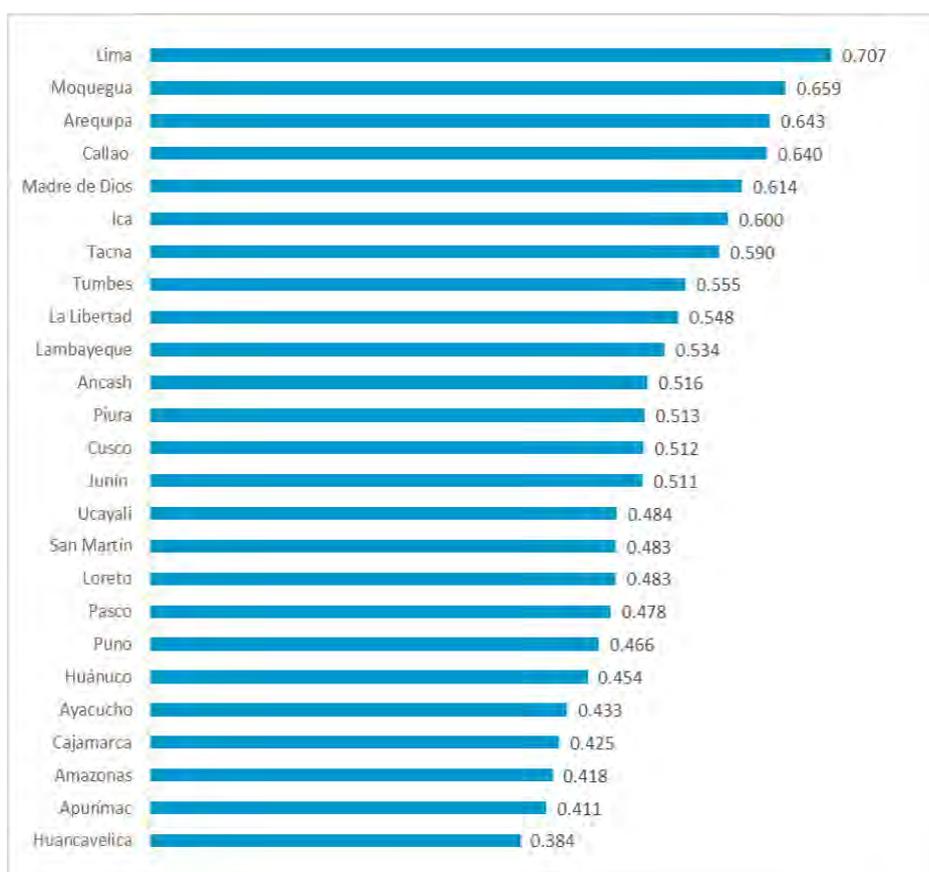
Asimismo, si se analiza en perspectiva con otros países de la región, Chile tiene un índice de desarrollo humano de 0.847 y Uruguay con un IDH de 0.808, considerados por el PNUD como un desarrollo humano muy alto. Países como Brasil y Colombia tienen un IDH de 0.761, considerado como un desarrollo humano alto al igual que Ecuador 0.76 y Bolivia 0.70 que se encuentran en el mismo rango.

El panorama es menos alentador si se subdivide por regiones del país. Los datos señalan que aún se sigue manteniendo las brechas o disparidades entre regiones peruanas. Esto ha llevado a tener diferentes índices de desarrollo humano en un mismo territorio.

En el gráfico N°4 se puede observar el índice de desarrollo humano por departamento para el año 2019, y según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019), se puede agrupar a las regiones mediante tres grupos, los del IDH alto, que van desde Lima hasta La Libertad; el grupo intermedio con

IDH medio va desde Junín a San Martín; finalmente, los del grupo de IDH bajo, que va desde Puno hasta Huancavelica. Este progreso del IDH por departamento, según el PNUD (2019), se debe a la confluencia del nivel de productividad e innovación de las actividades económicas y el desarrollo humano que cada departamento impulsa. Los ámbitos económicos relevantes que pueden demostrar esta convergencia son los siguientes: la agricultura, minería y manufactura de los departamentos.

Gráfico 4: Índice de desarrollo humano departamental, 2019



Fuente: Elaboración propia. En base al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2019: 22

Si bien es cierto, se ha producido una evolución positiva del IDH departamental durante los años, aún predomina una alta desigualdad de IDH a nivel provincial y distrital. En el siguiente cuadro, podemos analizar la brecha existente entre el sector urbano y rural de cada departamento.

Tabla 6: Brecha urbano-rural del IDH (Departamental 2019)

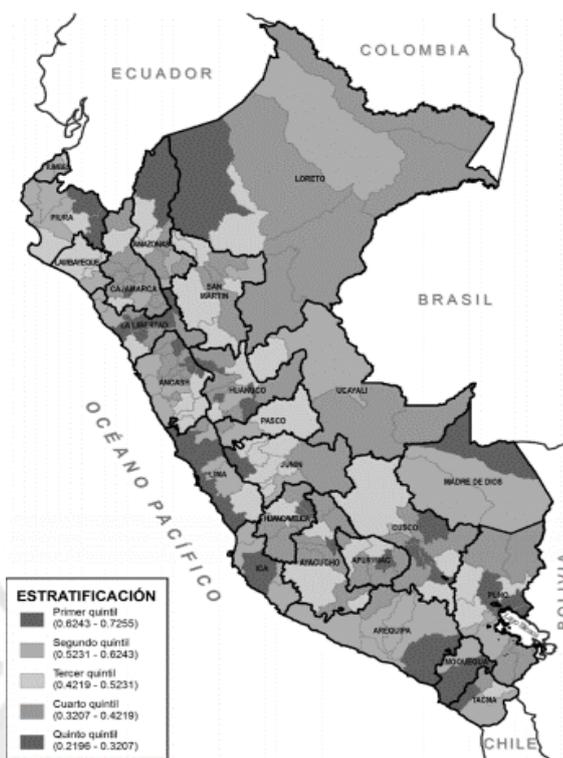
Departamento	Urbano	Rural	Brecha
La Libertad	0.5967	0.2707	0.3260
Cusco	0.6088	0.3338	0.2750
Huancavelica	0.5432	0.2983	0.2449
Loreto	0.5547	0.3136	0.2411
Huánuco	0.5538	0.3156	0.2382
Áncash	0.5902	0.3523	0.2379
Cajamarca	0.5708	0.3372	0.2336
Lima	0.7190	0.4891	0.2299
Piura	0.5568	0.3322	0.2246
Puno	0.5474	0.3239	0.2235
Amazonas	0.5319	0.3382	0.1937
Apurímac	0.5118	0.3192	0.1926
Ucayali	0.5364	0.3482	0.1882
Ayacucho	0.5060	0.3194	0.1866
Junín	0.5572	0.3856	0.1716
Lambayeque	0.5637	0.3933	0.1704
Pasco	0.5225	0.3569	0.1656
San Martín	0.5232	0.3645	0.1587
Moquegua	0.6956	0.5615	0.1341
Arequipa	0.6590	0.5365	0.1225
Tacna	0.6069	0.5140	0.0929
Tumbes	0.5731	0.4829	0.0902
Madre de Dios	0.6307	0.5699	0.0608
Ica	0.6124	0.5666	0.0458

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Perú 2019: 24

Así, al analizar al interior de cada departamento, se puede verificar que aún existe una brecha prominente entre el ámbito rural y urbano de cada departamento. Como se puede observar y evaluar, los departamentos de La Libertad, Cusco y Huancavelica tienen la mayor brecha urbano-rural; sin embargo, Ica, Madre de Dios, Arequipa, Moquegua y Tacna muestran brechas menores en comparación de otros departamentos.

En el gráfico N°6 se puede observar el índice de desarrollo humano a nivel provincial. De tal modo, se puede analizar que la provincia de Lima tiene el mayor índice de desarrollo humano; por el contrario, las provincias de Puno, Amazonas, Loreto, Huánuco, Cusco y Apurímac presentan los índices de desarrollo humano más bajos del Perú.

Gráfico 5: Índice de desarrollo humano provincial, 2019



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- Perú 2019: 25

Asimismo, el Perú es un país con una gran diversidad geográfica, por ello, se tiene regiones naturales, pisos altitudinales para las diferentes provincias y distritos del país. En el siguiente gráfico se muestra el índice de desarrollo humano para los pisos altitudinales del Perú.

Gráfico 6: IDH distrital 2019 según pisos altitudinales



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019). Elaboración propia

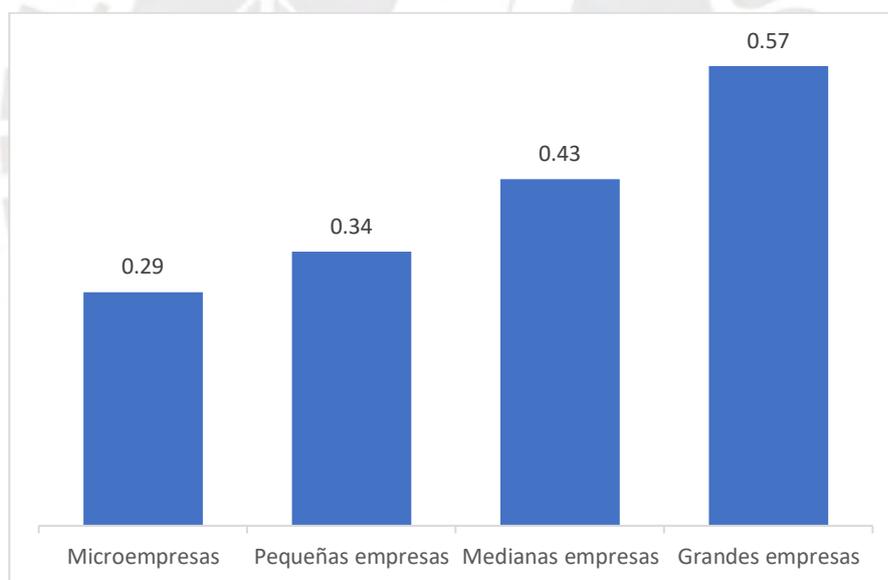
El gráfico nos señala que, el IDH más alto se encuentra en la costa baja y se va disminuyendo conforme se incrementa la altitud provincial en el territorio

nacional. Sin embargo, no solo el factor geográfico de la altitud explica la relación de pisos altitudinales y desarrollo humano, sino que también se debe incluir a factores sociales como las aglomeraciones urbanas en el mercado de trabajo que supeditan una fracción de las relaciones económicas, sociales e institucionales de los habitantes.

En esa línea, también es importante evaluar cómo se ha propiciado la movilidad del desarrollo humano distrital según segmentos empresariales. El siguiente gráfico muestra que, las personas que laboran en las medianas y grandes empresas tienden a presentar un mayor IDH, debido al despliegue de conocimiento, de la productividad que conllevan a tener mejores ingresos y desarrollo humano.

No obstante, según el contexto peruano, el 94.9% son microempresas que contienen de 1 a 10 trabajadores. Precisamente, dicho segmento empresarial presenta el menor índice de desarrollo humano (0.29).

Gráfico 7. IDH distrital 2019 según segmentos empresariales



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019

Asimismo, los segmentos empresariales según departamento presentan una gran diversidad. Por el lado, de los empleados que laboran en la gran y mediana empresa, el departamento de Lima es el ámbito geográfico que tiene el mayor número con 9 mil 930 unidades empresariales, representando el 69.5% del total, es decir, de cada diez empresas grandes y medianas siete se encuentran registradas en esta jurisdicción. En cuanto a las microempresas y pequeñas

empresas el departamento de Lima también concentra una gran cantidad de unidades empresariales con 44.9% y 57.6%, respectivamente.

Tabla 7. Segmentos empresariales según departamento (mayor concentración de empresas)

Microempresas	Pequeñas empresas	Gran y mediana empresa
Lima (44.9%)	Lima (57.6%)	Lima (69.5%)
Arequipa (5.6%)	Arequipa y la Libertad (4.5%)	Provincia Constitucional del Callao y Arequipa (3.5%)
La Libertad (5.4%)	Piura (3.2%)	La Libertad (3.3%)
Otros departamentos (44.1%)	Otros departamentos (34.7%)	Otros departamentos (23.7%)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018

La tabla anterior también nos muestra que la mayor concentración de empleados que trabajan en microempresas, pequeñas, medianas y grandes empresas se ubican en los departamentos de la región Costa y no en otras regiones como Sierra o Selva. Todo ello sugiere que variables espaciales-geográficas como altitud y la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas pueden tener un condicionamiento sobre el desarrollo humano.

Toda esta evidencia nos sugiere que, más allá de haber avanzado en lo relativo del IDH, ello no ha sido parejo a lo largo del territorio. Dentro de esta disparidad, los hechos estilizados sugieren que factores geográficos, tales como la altitud y las regiones geográficas, y factores sociales como la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas han tenido un condicionamiento diferenciado en el desarrollo humano de las personas según ámbito geográfico.

Por otro lado, uno de los factores más influyentes en el desarrollo humano es la provisión de servicios públicos, los cuales mejoran la calidad de vida de las personas, una calidad de vida definida por sus capacidades. Servicios como agua, saneamiento y electricidad permiten alcanzar otras metas relacionadas con el desarrollo humano, tales como reducir riesgos de enfermedades y de

morbilidad; incrementa oportunidades de producción, información, comunicaciones, mejoras de la productividad del trabajo, educación y de comodidad del hogar. En la siguiente tabla se muestra la cobertura de estos servicios a nivel departamental.

Tabla 8: Cobertura de agua, saneamiento y electricidad departamental, 2017.

Departamento	Acceso a instalación sanitaria	Acceso a agua potable	Electricidad
Callao	99.39%	94.79%	98.28%
Lima	98.20%	90.66%	95.27%
San Martín	97.45%	80.46%	86.33%
Tacna	97.00%	90.69%	86.69%
Ica	96.88%	87.27%	90.65%
Arequipa	96.77%	88.85%	89.98%
Lambayeque	96.36%	86.78%	91.66%
Moquegua	96.10%	88.17%	85.86%
La Libertad	94.63%	85.04%	89.11%
Cajamarca	94.60%	78.70%	80.68%
Amazonas	92.98%	77.51%	73.67%
Madre de Dios	92.33%	76.02%	83.86%
Tumbes	92.10%	83.78%	89.91%
Junín	91.45%	80.90%	85.43%
Áncash	90.04%	83.36%	85.20%
Cusco	89.28%	84.24%	82.22%
Ayacucho	88.91%	87.81%	80.94%
Apurímac	88.73%	89.52%	80.43%
Huánuco	88.39%	66.58%	72.13%
Ucayali	85.66%	63.04%	77.21%
Piura	84.78%	76.95%	85.89%
Puno	83.83%	54.41%	74.18%
Pasco	83.43%	69.70%	76.90%
Huancavelica	78.94%	79.81%	77.46%
Loreto	76.67%	54.70%	74.93%

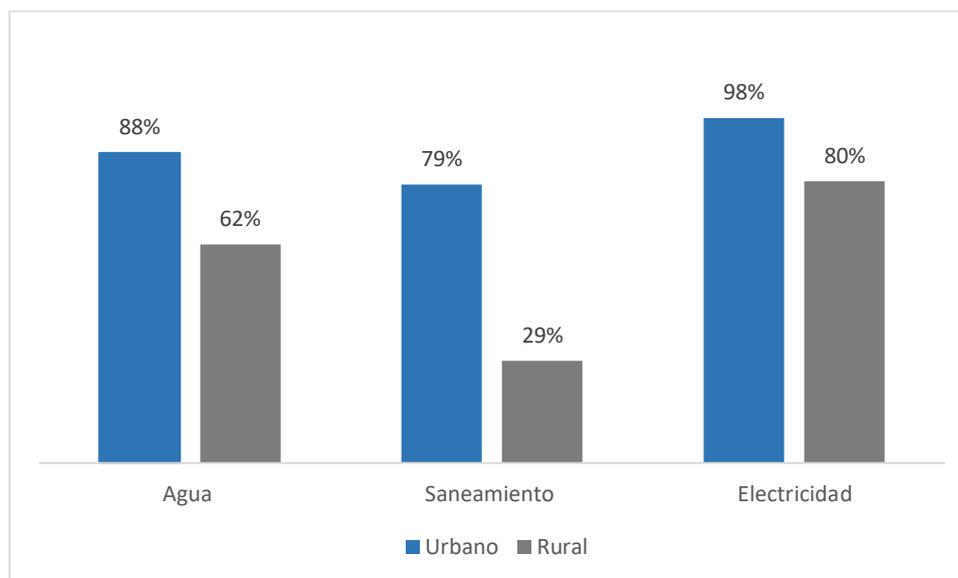
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática-Censo Nacional de Población y Vivienda (2017). Elaboración propia.

A nivel departamental, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la mayor cobertura de servicios básicos como agua, saneamiento y electricidad se da en departamentos costeros como Callao y Lima. No obstante, Puno, Loreto y Ucayali son los departamentos que tienen la menor cobertura de agua potable. En cuanto al servicio de saneamiento, Loreto, Huancavelica y Pasco cuentan con una menor cobertura respecto a los demás departamentos.

En tanto el servicio de electricidad, la menor cobertura se encuentra en Huánuco, Amazonas, Puno y Loreto.

En esa línea, es importante analizar la cobertura de dichos servicios según ámbito geográfico, con el objetivo de evaluar si hay diferencias según este último. En el siguiente gráfico se muestra la cobertura de dichos servicios.

Gráfico 8: Cobertura del servicio de agua, saneamiento y electricidad en sector rural y urbano, 2017



Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017).
Elaboración propia

Respecto al servicio de agua se puede observar que, aún persiste una brecha de cobertura de 26 puntos porcentuales entre el ámbito urbano y rural. Asimismo, en el servicio de saneamiento hay una gran cobertura en el sector urbano con 79%, es decir, más de la mitad de la población urbana tiene el servicio de saneamiento. Sin embargo, esto no sucede de igual manera en el sector rural, en donde, solo el 29% de la población tiene el servicio de saneamiento. Esto podría explicar la limitada capacidad por parte del Estado en este sector y a los factores espaciales poco alentadores que caracterizan dicho ámbito, que podrían estar limitando en gran magnitud las oportunidades de acceso y capacidad de la población que habita en él. Asimismo, respecto al servicio de electricidad, la cobertura de este servicio es mayor en el ámbito urbano; no obstante, la provisión de este servicio en el ámbito rural no presenta una gran brecha, si se compara con los servicios de agua y saneamiento.

Lo mostrado hace evidente que si bien hay un gran avance; aún se muestra una gran heterogeneidad en cuanto a la provisión de servicios vitales como lo son

agua, saneamiento y electricidad. Así pues, esta desigualdad en la cobertura de los servicios mencionados se hace más evidente si se evalúa por ámbito geográfico. Esto último nos hace inferir que la provisión de dichos servicios puede estar viéndose influenciada por factores espaciales.



IV. METODOLOGÍA

4.1 Descripción de los datos

Esta investigación utilizará el índice de desarrollo humano distrital para medir el desarrollo humano, este proviene de la base de datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

De tal modo, es necesario conocer cómo es la construcción de este indicador. En la tabla 9 se muestran los componentes incluidos en la estimación del Índice de Desarrollo Humano.

El índice de desarrollo humano (IDH) utilizado en este estudio cubre tres dimensiones. Estas dimensiones incluyen los logros promedio de los distritos en salud, educación e ingresos. Los logros promedio se miden a través de tres índices, es decir, índice de salud, índice de educación e índice de ingresos. IDH es un índice compuesto, que combina estos tres índices con la misma ponderación.

Tabla 9: Componentes del Índice de desarrollo humano (IDH)

Variable: Desarrollo Humano			
Indicador: Índice de Desarrollo Humano (IDH)			
Componentes del IDH			
Dimensión	Vida larga y saludable	Conocimiento	Nivel de vida digno
Índice	Esperanza de vida	Índice de educación	Ingreso familiar per cápita
Indicador	Esperanza de vida al nacer	Tasa de alfabetización Tasa bruta de matriculación	Ingreso familiar per cápita

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Elaboración propia

Por otro lado, una de las variables independientes que se utiliza en la presente investigación es la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas. Esta se calcula de la siguiente forma:

$$TE = \frac{FLE}{PEA}$$

Donde:

TE = Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas

FLE₂₀₁₀= Población que respondió en el censo del 2007 que trabajaba en empresas de más de 10 personas.

FLE₂₀₁₉= Población que respondió en el censo del 2017 que trabajaba en empresas de más de 10 personas

PEA= Población económicamente activa¹¹

La información que se extraerá para la construcción de dicha variable provendrá del Censo de Población y Vivienda del 2007 y 2017. En primer lugar, es importante tener claro que si bien la literatura señala que se debe utilizar el indicador de la fuerza laboral en medianas y grandes empresas, en el contexto peruano es complicado debido a la poca concentración de dichos segmentos empresariales en todos los distritos del Perú. Asimismo, como se ha podido observar en los hechos estilizados la gran y mediana empresa se encuentran en su mayoría en la capital Lima y algunas otras en regiones costeras, más no en los departamentos de la sierra y la selva, a excepción de algunos (Cusco y Junín). Por tanto, se opta por disminuir un nivel e incluir a las pequeñas empresas en este grupo. Esto último no genera un gran cambio en la conceptualización del indicador ya que en el país se consideran como pequeñas empresas a las que están conformadas por 10-100 trabajadores, lo cual ya refleja aglomeración y agregar este segmento permite tener datos para todos los distritos del Perú.

Para la segunda y tercera variable independiente, altitud y región geográfica, estas también provienen del Instituto Nacional de Estadística e Informática, especialmente del Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y de Centros Poblados, 2010 (1832 distritos) y 2019 (1874 distritos). Finalmente, es preciso, recalcar que, en esta investigación, se ha procedido a construir un índice que permita capturar la provisión de servicios públicos en servicios de vivienda. Este índice distrital captura la cobertura de electricidad,

¹¹Según INEI (2017), la PEA es la fuerza laboral (oferta de mano de obra) en el mercado de trabajo y está constituida por el conjunto de personas, que contando con la edad mínima establecida (14 años en el caso del Perú), ofrecen la mano de obra disponible para la producción de bienes y/o servicios durante un período de referencia determinado. Por lo tanto, las personas son consideradas económicamente activas, si contribuyen o están disponibles para la producción de bienes y servicios. La PEA comprende a las personas, que durante el período de referencia estaban trabajando (ocupados) o buscando activamente un trabajo (desempleados).

agua y saneamiento de los hogares del Perú. El Programa de las Naciones Unidas (2019) señala que dos componentes para medir la densidad estatal de país son los componentes de agua, saneamiento y electrificación. El componente de agua y saneamiento permite evaluar la calidad de agua e instalaciones sanitarias siguiendo la línea de la Declaración de los Objetivos del Milenio. Asimismo, el componente de electrificación está asociado a diversas oportunidades de información, comunicaciones, entretenimiento, mejoras de la productividad y de comodidad en el hogar que puede proveerte el alumbrado público en tu vivienda.

Tabla 10: Componentes del índice de servicios públicos

Dimensión	Electricidad	Agua y Saneamiento
Índice	Índice de electricidad	Índice de agua y saneamiento
Indicador	Porcentaje de viviendas que cuentan con alumbrado público.	Porcentaje de viviendas con acceso a saneamiento y agua

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (2019). Elaboración propia

Tabla 11: Descripción de las variables

Variable	Indicador	Descripción	Fuente
Desarrollo humano	Índice de desarrollo humano	El índice de desarrollo humano (IDH) utilizado en este estudio cubre tres dimensiones. Estas dimensiones incluyen los logros promedio de los distritos en salud, educación e ingresos.	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- (PNUD)
Aglomeraciones urbanas	Fuerza laboral que trabaja en pequeñas, medianas y grandes empresas	Definida como la población que trabaja en empresas de más de 10 personas respecto a la población económicamente activa	Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI – Censo de Población y Vivienda del 2007 y 2017
Altitud	Altitud	La altitud inherente de cada distrito medida en msnm.	Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI - Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y de Centros Poblados
Regiones geográficas	Regiones geográficas	Las características climáticas y ambientales que caracterizan las regiones geográficas que hay en el Perú (flora, fauna, clima, precipitaciones, etc)	Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI- Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y de Centros Poblados
Servicios Públicos	Índice de servicios públicos	Este índice mide 3 dimensiones: electricidad, agua y saneamiento para cada distrito	Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI- ENAHO 2013. Censo de Población y Vivienda 2017.

Elaboración propia

4.2 Descripción de la metodología

La presente investigación busca estudiar la relación causal entre las variables espaciales geográficas-sociales y el desarrollo humano. Para evaluar y analizar dicha relación se seguirá parte de la metodología empleada por Gonzales de Olarte y del Pozo (2018). En esa línea, se estimará dos modelos econométricos, el primero es de corte transversal a través de una regresión polinomial y el segundo es de Datos de Panel. No obstante, a diferencia de los autores mencionados, esta investigación plantea una segunda sección, en la cual se desea analizar el efecto del espacio geográfico-social en el desarrollo humano cuando se integra el rol de los servicios públicos; para ello se estudiará el impacto diferenciado del espacio según distintos niveles de provisión de servicios públicos. Esto último permitirá analizar si a niveles de mayor cobertura de servicios públicos, el rol de los factores espaciales geográficos-sociales se mantiene o disminuye.

El análisis metodológico de variables como las geográficas-sociales requiere de un modelo que permita ajustar la variabilidad que presentan las observaciones de dichas variables. Al haber una gran heterogeneidad en estas variables según la unidad de análisis, usualmente la relación entre estas exógenas y la endógena a explicar no es necesariamente lineal. Precisamente, la regresión polinomial es un caso especial de la regresión lineal. Aquí, no se asume que la relación de los datos es lineal, sino que la relación entre la variable independiente x y la variable dependiente y es modelada como un polinomio de grado n en x . Dicho modelo de regresión polinomial resulta más flexible, en tanto, se pueden introducir nuevos predictores obtenidos al elevar distintas potencias al predictor original, por lo que suele ser empleado en casos en los que se tiene datos multidimensionales y no se tiene una relación lineal entre ellos. Dentro de las aplicaciones que se modelan con funciones polinómicas cuadradas, se pueden mencionar fenómenos geográficos, problemas de salud y el estudio de variables sociodemográficas (Vega, 2017; Chanchí, Campo y Sierra, 2020 & Cardona, González, Rivera y Cárdenas, 2014).

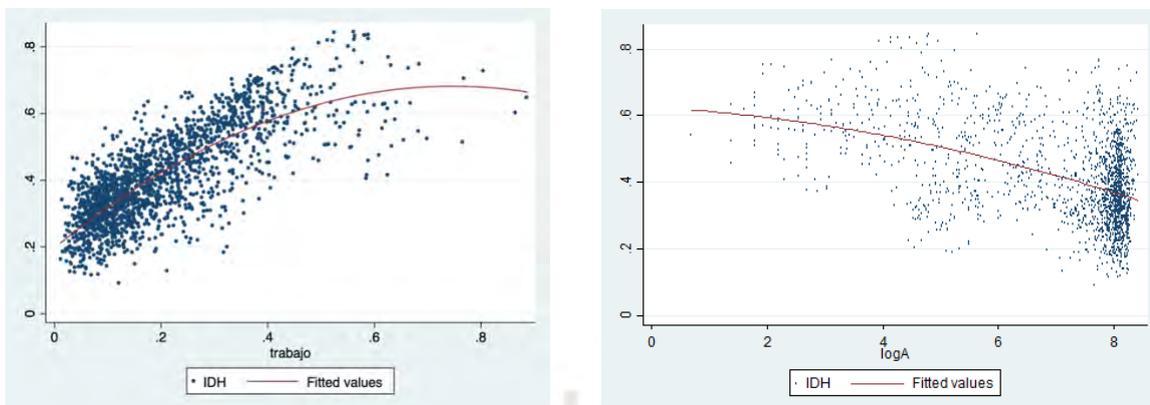
En esa línea, este modelo es pertinente en el estudio de determinantes geográficas como altitud y fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas, las cuales presentan una relación no lineal con el desarrollo humano debido a los datos multidimensionales que presentan dichas variables, por

ejemplo, en países como los de la región, variables como la altitud varían en gran magnitud dependiendo del distrito, pues hay distritos donde presentan una altitud de 15 msnm y hay otros que podrían presentar una altitud de 6200 msnm a más. Algo parecido sucede con la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas pues en la mayoría de las ciudades capitalistas se concentra gran parte de la población que trabaja en dichos segmentos empresariales y el resto se ubica en los diferentes departamentos o regiones, pero en menores magnitudes, teniendo así ciudades con poca concentración de grandes empresas. Ante ello, a través de la regresión polinomial se pretende obtener los valores de los parámetros vinculados con la mejor curva de ajuste y capturar con mayor precisión la gran dispersión de datos en busca de tener resultados significativos y consistentes.

Para nuestro caso, nos enfocamos en la relación entre altitud, regiones geográficas, porcentaje de la fuerza laboral que trabaja en la pequeña, gran y mediana empresa e índice de desarrollo humano a nivel distrital. Hacia ello, se estudiará como variable dependiente al desarrollo humano por lo que se tendrá el respectivo índice de desarrollo humano para cada unidad de análisis. Del mismo modo, se tendrá una serie de variables independientes que buscan analizar el impacto de variables espaciales geográficas-sociales, por un lado, están la altitud y las regiones geográficas que capturan a la geografía física analizada en el marco teórico; por otro lado, estará la fuerza laboral en la pequeña, gran y mediana empresa que captura las aglomeraciones urbanas. Asimismo, se tendrá a una serie de variables de control, que permitirán capturar las principales características socioeconómicas de los distritos y solucionar posibles problemas de especificación.

Para comprobar la existencia de una relación no lineal entre las variables geográficas-sociales y el desarrollo humano es fundamental verificar esto por inspección visual, mediante un gráfico de puntos. A partir de ello, se espera observar que efectivamente la relación entre dichas variables no se manifiesta a través de una recta lineal, sino que es en forma de una curva.

Gráfico 9 de dispersión de desarrollo humano y la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas - gráfico de dispersión de desarrollo humano y altitud.



Elaboración propia

Ante ello, identificando el comportamiento que muestran la gráfica de puntos se observa que, los datos no están distribuidos en una línea recta, sino se distribuyen alrededor de una curva. Ello es especialmente claro en el caso de la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas; en cuanto a la altitud, el hecho que la mayor parte se concentre en un punto impide ver claramente la relación, pero se puede observar que cuanto más se aproxima a dicha concentración la curva empezará a pronunciarse con mayor magnitud. Así pues, al tener tanta dispersión de datos en variables como altitud y observar una pronunciada curva entre la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas y el índice de desarrollo humano se justifica la necesidad de usar una regresión polinomial. Los test que desarrollamos a las regresiones en cuestión confirman que esta sería la mejor alternativa.

En esa línea, una función polinomial puede tomar muchos órdenes mayores o iguales a 2. En este caso, los gráficos nos podrían afirmar que la función polinomial es de orden $K \geq 2$ y que evaluar la estimación en mayores órdenes corresponderían a fenómenos más complejos que, en su mayoría, según la evidencia están relacionados a la física e ingeniería. Asimismo, según los casos arriba señalados, la función cuadrática podría ajustar mejor la regresión y explicar con mayor certeza la relación entre la variable independiente y la variable dependiente.

A pesar de las aplicaciones realizadas en investigaciones, es necesario corroborar experimentalmente la función polinómica. De tal modo, según

Ostertagova (2012), para definir el mejor modelo se debe analizar la determinación de R^2 y la evaluación de los valores obtenidos para el error estándar. En esta investigación, en ambas funciones tanto cuadrática como cúbica los valores del coeficiente de determinación R^2 son significativos y muy altos de 0.96 y 0.94. No obstante, para definir la función que más se ajusta a los datos, se analizan los valores de los errores estándar generados por ambas funciones polinómicas, siendo el valor de estos últimos de la función cuadrática la que presenta menor valor (0.01287), en comparación de la función cúbica (0.9812), por lo que el modelo polinomial de segundo orden es el que mejor ajusta a los datos de origen.

Asimismo, no se puede dejar de lado algunas condiciones importantes del modelo. Estas estipulaciones son las siguientes: no debe existir multicolinealidad, los residuos se deben distribuir de forma normal con media cero y no debe haber heterocedasticidad, y para evaluarla se plantea la prueba de Breusch-Pagan¹². Esta prueba tiene la ventaja frente al test de White, en que es una prueba constructiva, es decir, en el supuesto de rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad, la prueba de Breusch-Pagan sí señala las variables que están causando la heterocedasticidad, lo que nos permite poder solucionar dichos problemas.

Una variación del modelo de corte transversal es la estimación por datos de panel. El modelo econométrico de datos de panel permite a la investigación tener un mayor número de observaciones y con ello el incremento de grados de libertad. Ello, a su vez, reduce la colinealidad entre las variables específicas y mejora la eficiencia de las estimaciones econométricas. Este modelo también presenta algunas limitaciones en los procesos para la obtención y el procesamiento de la información estadística sobre las unidades individuales de estudio, especialmente, cuando se desea obtener datos por medio de encuestas, entrevistas o utilizando algún otro medio de descarga de datos.

Otro de los objetivos principales de aplicar y estudiar los datos de panel es capturar la heterogeneidad no observable. Ante ello, se tendrán efectos fijos específicos y los efectos temporales. En lo que se refiere a efectos fijos específicos son aquellos que afectan de manera desigual a cada uno de los

¹² Breusch, T. S., and A. R. Pagan. 1979. A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrics* 47:1287-1294

agentes de estudio, los cuales son invariantes en el tiempo y que afectan de manera directa las decisiones que tomen dichas unidades. Del mismo modo, los efectos temporales son aquellos que afectan por igual a todas las unidades individuales del estudio.

En la metodología de datos de panel se tiene tres modelos alternativos: regresión agrupada (Pooled), efectos fijos y efectos aleatorios. Ante ello, para evaluar cuál modelo es el más adecuado para capturar la heterogeneidad no observable se plantea las respectivas pruebas de especificación, tales como la prueba de Breusch Pagan que consiste comparar el modelo de regresión agrupada y el modelo de efectos fijos. Asimismo, tenemos la prueba de Hausman que captura la comparación entre el modelo de efectos aleatorios y fijos.

Como ya hemos dicho, esta investigación cuenta con dos partes. Tras este primer análisis que busca abordar la estimación de la relación entre las variables espaciales y el desarrollo humano, en los siguientes párrafos nos enfocamos en el segundo escenario, el cual captura el efecto diferenciado de la provisión de servicios públicos y las variables espaciales geográficas-sociales, altitud, regiones geográficas y fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas, sobre el desarrollo humano. Este análisis permite capturar y analizar la importancia del espacio en el desarrollo humano cuando hay una provisión de servicios. Principalmente, se busca analizar si ante distintos niveles de cobertura de servicios públicos, el rol de variables espaciales geográficas-sociales se mantiene o disminuye. Esto último es importante debido a que, si bien el espacio es un condicionante del desarrollo humano, esta variable no tendría que ser determinante –o su influencia podría ser considerablemente menor– de las libertades reales de las personas si se provee servicios básicos eficientemente. Diversos autores se concentran en el impacto conjunto de más de una variable sobre el factor a explicar. Autores como Balli y Sorensen (2012), Spilimbergo (2009), Caprio y Laeven (2007); Rajan y Zingales (1996) han estudiado temas estatales a través de los efectos interactivos en la econometría. Ello les permite señalar que, la mayoría de los problemas econométricos relacionados con efectos de interacción se solucionan mediante los efectos marginales de una regresión polinomial. Así pues, a través de esta metodología podremos evaluar si los niveles de cobertura de servicios públicos aumentan o reducen la

determinación de las variables espaciales geográficas-sociales sobre el desarrollo humano.

En esa línea, el efecto de esta interacción se medirá a través de dos métodos con el objetivo de dar consistencia a los resultados. Por un lado, la primera medida es por corte discrecional, el cual es evaluado a través de la densidad de los servicios públicos; ante ello, se tienen cuatro cortes 0.32, 0.50, 0.69 y 0.82 que permiten tener un análisis diverso de los distritos y con ello, reducir problemas de sesgo o especificación. Por otro lado, la segunda medida es por quintiles, el cual representa el 20% o un quinto del porcentaje total de provisión de servicios públicos. Por ello, hay cinco quintiles en la data de esta investigación y va desde el 20% de distritos con menor provisión de servicios públicos (Q1) hasta el 20% de distritos con mayor provisión de servicios públicos (Q5). La distribución continua de los quintiles permitirá dar consistencia y robustez a los resultados de nuestras estimaciones.

Por tanto, en este segundo escenario se busca evaluar el efecto de los distintos niveles de provisión de servicios sobre el rol de los factores espaciales geográficos-sociales importantes como la altitud, las regiones geográficas y la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas. Esto implicaría que cuando se tenga una mayor cobertura de servicios, la influencia de las variables espaciales geográficas-sociales disminuirán en su condicionamiento sobre el desarrollo humano.

4.3 Estimación del primer escenario

- En el primer escenario se desea determinar el desarrollo a través de las variables geográficas-sociales. De tal modo, se seguirá la metodología planteada por Gonzales de Olarte y del Pozo y se tendrá dos modelos econométricos, uno es el modelo de regresión lineal múltiple y el segundo es el modelo de datos de panel. La estimación del primer modelo es expresada de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 IDH_i = & \alpha + \beta_1 \ln A_i + \beta_2 \ln A_i^2 + \beta_3 RG_i + \beta_4 RG_i^2 + \beta_4 TE_i + \beta_5 TE_i^2 + \beta_6 Educ_i \\
 & + \beta_7 Educ_i^2 + \beta_8 Y_{prim_i} + \beta_9 Y_{prim_i}^2 \\
 & + \beta_{10} PM_i + \beta_{11} PM_i^2 \\
 & + e_i
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

$$i = 1, 2, \dots, 1832$$

Donde A_i es una variable que indica la altitud del distrito i , RG_i es la región geográfica del distrito i , la cual se comporta como una variable dummy (costa central, costa norte, costa sur, sierra central, sierra sur, sierra norte y selva), TE_i es una variable que incluye la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas del distrito i . Asimismo, es importante tener las siguientes variables de control ¹³ que permitan controlar el problema de especificación: participación del sector primario en el PBI real, secundaria completa (% de población) y pobreza monetaria (% de hogares) del distrito i . Estas últimas tres denotadas por Y_{primi} , $Educ_i$ y PM_i respectivamente. Finalmente, e_i es una perturbación aleatoria que representa todas las demás variables no incluidas en (1).

La ecuación (1) es estimada para un año en específico y para el distrito i , repitiéndose este proceso $\forall i$.

- En el segundo modelo econométrico, datos de panel, se tendrá tres modelos específicos: regresión agrupada, efectos fijos y efectos aleatorios. La regresión agrupada tiene un enfoque más simple de analizar datos tipo panel y omite las dimensiones del espacio y el tiempo de los datos agrupados y solo calcula la regresión MCO usual. Este modelo se expresa como:

$$\begin{aligned}
 IDH_{it} = & \alpha + \beta_1 \ln A_{it} + \beta_2 \ln A_{it}^2 + \beta_3 RG_{it} + \beta_4 RG_{it}^2 + \beta_4 TE_{it} + \beta_5 TE_{it}^2 + \beta_6 Educ_{it} \\
 & + \beta_7 Educ_{it}^2 + \beta_8 Y_{prim_{it}} + \beta_9 Y_{prim_{it}}^2 \\
 & + \beta_{10} PM_{it} + \beta_{11} PM_{it}^2 \\
 & + e_i
 \end{aligned} \tag{2}$$

Donde todas las variables presentan la misma denotación de la ecuación (1), con la diferencia que en este modelo se tiene a los dos años de estudio 2010 y 2019 en una sola regresión distrital. Asimismo, es probable que en este modelo la $(Cov(X_{it}, u_{it}) \neq 0)$, por lo tanto, se necesitará recurrir al modelo de efectos fijos o efectos aleatorios.

La regresión de efectos fijos realiza una distinta hipótesis sobre el comportamiento de los residuos, presentada en la regresión siguiente:

¹³ Estas variables de control son empleadas en investigaciones estándar sobre desarrollo económico en el Perú. Ver, por ejemplo, Escobal (2000), Jaramillo y Alcázar (2013). Escobal, Javier (2000). ¿Cómo enfrentar una geografía adversa?: el rol de los activos públicos y privados. Lima: GRADE

$$\begin{aligned}
IDH_{it} = & \alpha + \beta_1 \ln A_{it} + \beta_2 \ln A_{it}^2 + \beta_3 RG_{it} + \beta_4 RG_{it}^2 + \beta_4 TE_{it} + \beta_5 TE_{it}^2 + \\
& \beta_6 Educ_{it} + \beta_7 Educ_{it}^2 + \beta_8 Yprim_{it} + \beta_9 Yprim_{it}^2 + \beta_{10} PM_{it} + \beta_{11} PM_{it}^2 + \beta_{13} TE_{it}^2 + \\
& v_{it} + u_{it}
\end{aligned} \tag{3}$$

Donde al igual que la ecuación (2) todas las variables presentan la misma denotación de la ecuación (1) y supone que el error (e_{it}) puede descomponerse en dos una parte fija, constante para cada individuo (v_i) y otra aleatoria que cumple los requisitos MCO (u_{it}). Entonces, se tendría: ($e_{it} = v_i + u_{it}$), lo que es equivalente a obtener una tendencia general por regresión dando a cada individuo un punto de origen (ordenadas) distinto.

El modelo de efectos aleatorios tiene la misma especificación que el de efectos fijos con la salvedad de que v_i , en lugar de ser un valor fijo para cada distrito y constante a lo largo del tiempo para cada distrito es una variable aleatoria con un valor medio v_i y una varianza $Var(v_i) \neq 0$. Es decir, la especificación del modelo es igual a (3) salvo que ahora v_i es una variable aleatoria.

$$\begin{aligned}
IDH_{it} = & \alpha + \beta_1 \ln A_{it} + \beta_2 \ln A_{it}^2 + \beta_3 RG_{it} + \beta_4 RG_{it}^2 + \beta_4 TE_{it} + \beta_5 TE_{it}^2 + \\
& \beta_6 Educ_{it} + \beta_7 Educ_{it}^2 + \beta_8 Yprim_{it} + \beta_9 Yprim_{it}^2 + \beta_{10} PM_{it} + \beta_{11} PM_{it}^2 + v_{it} + \\
& u_{it}
\end{aligned} \tag{4}$$

Este modelo es más eficiente (la varianza de la estimación es menor) pero menos consistente que el de efectos fijos, es decir es más exacto en el cálculo del valor del parámetro, pero este puede estar más sesgado que el de efectos fijos.

Las pruebas de especificación que surgen en el modelo de datos de panel son dos. El primer test se utiliza para saber si se aplica un MCO Pooled o un modelo de datos anidados (fijos o aleatorios), en este caso se hace uso del test de Breusch-Pagan, también denominado Multiplicador de Lagrange. La prueba consiste en realizar la regresión auxiliar $indep_{it} = dep_{it} + u_{it} + e_{it}$. La hipótesis nula es $Var(u_i) = 0$ con una X^2 de contraste. Si el valor del test es bajo (p-valor mayor de 0.95) la hipótesis nula se confirma y es mejor MCO. Si el valor del test es alto (p-valor menor de 0.05) la hipótesis nula se rechaza y es mejor elegir un modelo anidado (efectos fijos o aleatorios).

En esa línea, el segundo test se usa para saber entre los dos modelos de datos anidados cuál es el mejor. En este caso se utiliza el test de Hausman. El mismo compara las estimaciones del modelo de efectos fijos y el de efectos aleatorios.

Si encuentra diferencias sistemáticas (se rechaza la hipótesis nula de igualdad, es decir se obtiene un valor de la prueba alto y un p-valor bajo, menor de 0.05) podremos entender que continúa existiendo correlación entre el error y los regresores ($Cov(X_{ib}u_{it}) \neq 0$) y es preferible elegir el modelo de efectos fijos.

4.4 Estimación del segundo escenario

En este segundo escenario, se analiza la importancia de los factores espaciales geográficos-sociales según distintos niveles de provisión de servicios públicos. En primer lugar, se realizará una estimación en la cual se agrega el determinante de servicios públicos como una variable exógena más, que permitirá analizar y observar la relación entre provisión de servicios públicos y desarrollo humano. Dicha estimación se realizará a través de una regresión polinomial y se comprobará el cumplimiento de los lineamientos con el test de heterocedasticidad y multicolinealidad, tal como se explicó en la estimación del primer escenario. A continuación, se presenta dicha estimación que estudia el rol de los servicios públicos como una de las variables exógenas del desarrollo humano.

$$\begin{aligned}
 IDH_i = & \alpha + \beta_1 \ln A_i + \beta_2 \ln A_i^2 + \beta_3 RG_i + \beta_4 RG_i^2 + \beta_5 \ln TE_i + \beta_6 \ln TE_i^2 + \\
 & \beta_7 Educ_i + \beta_8 Educ_i^2 + \beta_9 Y_{prim_i} + \beta_{10} Y_{prim_i}^2 + \beta_{11} PM_i + \beta_{12} SP_i + \\
 & \beta_{13} SP_i^2 + e_i
 \end{aligned} \tag{5}$$

Donde A_i es una variable que indica la altitud del distrito i , RG_i es la región geográfica del distrito i , la cual también se comporta como una variable dummy (costa central, costa norte, costa sur, sierra central, sierra sur, sierra norte y selva), TE_i es una variable que incluye la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas del distrito i , SP es la provisión de servicios públicos del distrito i . También, es importante tener las siguientes variables de control: participación del sector no primario en el PBI real, secundaria completa (% de población) y pobreza monetaria (% de hogares) del distrito i . Estas últimas tres denotadas por Y_{prim_i} , $Educ_i$ y PM_i respectivamente. Finalmente, e_i es una perturbación aleatoria que representa todas las demás variables no incluidas en (5).

Asimismo, se tendrá una segunda estimación que permitirá analizar el efecto de las variables geográficas-sociales en el desarrollo ante determinadas medidas

de provisión de servicios públicos. La primera, como ya se mencionó, es el corte discrecional de servicios públicos: 0.32, 0.50, 0.69 y 0.82. También se incluye la medida por quintiles según cobertura de servicios básicos: 0.20, 0.40, 0.60 y 0.80. Es decir, un quintil representa un 20% del total de provisión de servicios públicos. Esta última medida permite dar robustez a los resultados.

Asimismo, esta segunda estimación sigue los principios generales de una regresión polinomial, es decir, que los estimadores sean eficientes y para ello se analizará la data a través de los efectos interactivos medidos, a través de altitud, regiones geográficas, fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas y la provisión de servicios públicos. A continuación, se presenta dicha estimación que estudia el efecto de las variables espaciales geográficas – sociales sobre el desarrollo humano antes diferentes medidas discrecionales de provisión de servicios públicos

$$IDH_i = \alpha + \beta_1 \ln A_i \times CD_i + \beta_2 \ln A_i^2 + \beta_3 TE_i \times CD_i + \beta_4 TE_i^2 + \beta_5 RG_i \times CD_i + \beta_6 RG_i^2 + \beta_7 Educ_i + \beta_8 Educ_i^2 + \beta_9 Y_{prim_i} + \beta_{10} Y_{prim_i}^2 + \beta_{11} PM_i + \beta_{12} PM_i^2 + e_i \quad (6)$$

Donde CD es una variable dummy que separa la base de datos en cuatro cortes discrecionales (0.32, 0.50, 0.69 y 0.82), A_i es una variable que indica la altitud del distrito i , RG_i es la región geográfica del distrito i , la cual también se comporta como una variable dummy (costa central, costa norte, costa sur, sierra central, sierra sur, sierra norte y selva), TE_i es una variable que incluye la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas del distrito y $\ln A_i * CD$, $TE_i * CD$ y $RG_i * CD$ son los “términos de interacción”. Asimismo, es importante tener las siguientes variables de control: participación del sector primario en el PBI real, secundaria completa (%de población) y pobreza monetaria (% de hogares) del distrito i . Estas últimas tres denotadas por Y_{prim_i} , $Educ_i$ y PM_i respectivamente. Finalmente, e_i es una perturbación aleatoria que representa todas las demás variables no incluidas en (6).

Además, se presenta otra estimación donde a diferencia, de la ecuación (6), la medida de la provisión de servicios públicos es por quintiles. De tal modo, se tiene la siguiente estimación.

$$IDH_i = \alpha + \beta_1 \ln A_i \times QSP_i + \beta_2 \ln A_i^2 + \beta_3 TE_i \times QSP_i + \beta_4 TE_i^2 + \beta_5 RG_i \times QSP_i + \beta_6 RG_i^2 + \beta_7 Educ_i + \beta_8 Educ_i^2 + \beta_9 Yprim_i + \beta_{10} Yprim_i^2 + \beta_{11} PM_i + \beta_{12} PM_i^2 + e_i \quad (7)$$

Donde QSP es una variable que separa la base de datos por quintiles (0.20, 0.40, 0.60 y 0.80), $\log A_i \times QSP$, $TE_i \times QSP$ y $RG_i \times QSP$ son los “términos de interacción” y todas las demás variables presentan la misma denotación que al ecuación (6). El fin de estas dos últimas estimaciones es analizar y evaluar el efecto de las variables espaciales geográficas-sociales sobre el desarrollo humano cuando hay diferentes porcentajes de provisión de servicios públicos. Es decir, los resultados de estas estimaciones nos revelarán si una alta provisión de servicios públicos logra disminuir el condicionamiento de variables espaciales como la altitud, las regiones geográficas y la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas sobre el desarrollo humano de los distritos del Perú.

4.5 Estadísticas descriptivas

En la tabla siguiente se puede observar la distribución de los distritos del Perú. Para el año 2010 se tiene a 1832 y para el año 2019 se tiene 1874 distritos.

Tabla 12: Frecuencia de distritos por Región Geográfica

Región geográfica	2010	2019
Costa Central	94	95
Costa Norte	158	159
Costa Sur	83	89
Sierra Norte	176	176
Sierra Central	434	438
Sierra Sur	608	632
Selva	279	290

Elaboración propia

La tabla siguiente¹⁴ nos muestra las estadísticas de media, desviación estándar, mínimos y máximos de las variables geográficas-sociales y de las variables de control que se emplearán en las estimaciones. Respecto a la variable endógena, el desarrollo humano presenta una media de 0.33 para el año 2010, este índice clasificaría a un desarrollo humano bajo y para el año 2019 se tiene una media de 0.41, clasificándose en un desarrollo medio.

¹⁴ Para fines de analizar los datos se presentan las estadísticas en la unidad de medida real. No obstante, en la implementación de la metodología se estandarizarán todas las variables de modo que puedan estar en la misma escala de 0 y 1, hacia el estudio de relación con el índice de desarrollo humano.

Respecto a las variables exógenas como la altitud, se tiene un mínimo de 5 msnm y un máximo de 4705. Del mismo modo, para la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas para el año 2010 se tiene un mínimo de 1.75, un máximo 90.81 y en promedio el 20.17% de la fuerza laboral trabajó en pequeñas, medianas y grandes empresas. Para el 2019, la situación no cambió en grandes magnitudes y solo subió 13 décimas, pues en promedio, para este año, el 20.30% de la fuerza laboral se desempeñó en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Tabla 13: Estadísticas básicas

	2010				2019			
	Media	Desviación estándar	Mín	Máx	Media	Desviación estándar	Mín	Máx
IDH	0.33	0.12	0.07	0.77	0.41	0.14	0.09	0.85
Altitud (msnm)	2232	1384.507	5	4705	2237	1386.95	5	4705
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas (%)	20.17	12.97	1.75	90.81	20.30	13.51	1.12	88.60
Secundaria completa (%)	45.61	22.60	0.14	99.01	55.77	15.73	1.00	91.75
Sector no primario (%)	43.07	24.91	2.99	99.78	42.89	25.60	1.56	99.53
Pobreza monetaria (%)	58.14	22.90	1.26	99.72	34.14	16.90	0.05	81.3
Índice de servicios públicos	0.54	0.21	0.00074	0.99	0.78	0.15	0.03	0.99

Elaboración propia

En las siguientes tablas podemos observar la distribución del número de distritos ante los dos métodos de estudio presentados en la sección de metodología. La tabla 14 nos señala la conformación de distritos por corte discrecional, como podemos observar, la distribución de distritos es muy simétrica, es decir en cada corte se incluyen aproximadamente el mismo número de distritos y regiones

geográficas. Lo mismo sucede con la tabla 15, la cual presenta la distribución del número de distritos por el método de quintiles.

Tabla 14. Número de distritos por corte discrecional, 2010-2019

Corte Discrecional del Índice de Servicios públicos	2010		2019	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Corte 0 Corte 0 – 0.32	310	16.92	387	20.65
Corte 1 Corte 0.32 – 0.50	367	20.03	370	19.74
Corte 2 Corte 0.50 – 0.69	422	23.03	396	21.13
Corte 3 Corte 0.69 – 0.82	396	21.62	337	17.98
Corte 4 Corte 0.82 – 1.00	337	18.40	384	20.50
Total	1832	100	1874	100

Elaboración propia

Tabla 15: Número de distritos por Quintiles, 2010-2019

Quintiles	2010		2019	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Primer Quintil	310	16.92	296	15.80
Segundo Quintil	332	18.12	378	20.17
Tercer Quintil	367	20.03	391	20.86
Cuarto Quintil	396	21.62	400	21.34
Quinto Quintil	427	23.31	409	21.82
Total	1832	100	1874	100

Elaboración propia

En las siguientes tablas se podrá analizar la relación entre las variables geográficas-sociales y los servicios públicos ante dos métodos de estudio. Uno de ellos, es un método discrecional como ya lo mencionamos en los párrafos anteriores y el segundo método de análisis son los quintiles del índice de servicios públicos. Ambos métodos presentan la misma distribución y el mismo comportamiento en cuanto a las variables geográficas-sociales (altitud y la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas).

Por un lado, se puede evaluar que, respecto a la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas, esta variable tiene una descendencia en cuanto avanza cada corte. En cuanto a la altitud (log), esta también tiene una descendencia de valores, conforme van avanzando los cortes y con ello la provisión de servicios públicos, la altitud promedio va disminuyendo. Estas estadísticas nos podrían inducir a los resultados esperados que planteamos en nuestra hipótesis. Asimismo, este análisis no solo se observa en la medida por corte discrecional, sino también por quintiles (Tabla 17). En esta última aproximación se evalúa el mismo comportamiento, específicamente en nuestra variables espaciales geográficas-sociales como altitud y fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas. De tal modo, se observa el mismo comportamiento, el promedio de altitud va disminuyendo a medida que aumenta la provisión de servicios públicos por quintiles. En esa línea, se podría indicar que el efecto de las variables espaciales geográficas-sociales serían menor en

los últimos quintiles, los cuales representan a la alta provisión de servicios públicos.

Tabla 16: Estadísticas básicas por corte discrecional del índice de Servicios Públicos

Corte Discrecional del índice de Servicios Públicos	Estadísticas	Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	Altitud (log)	Secundaria completa	Pobreza monetaria	Sector primario
Corte 0 0-0.32	Media	26.32	7.58	37.84	42.82	74.14
	Desviación E.	6.12	0.99	21.41	15.71	13.69
	Mínimo	2.98	4.42	11.97	10.6	33.04
	Máximo	23.34	8.45	77.06	70.35	94.03
Corte 1 0.32-0.50	Media	17.19	7.52	48.03	41.33	68.58
	Desviación E.	11.23	1.06	19.20	12.45	17.53
	Mínimo	3.40	1.61	14.32	10.6	8.62
	Máximo	61.57	8.38	84.47	67.2	94.97
Corte 2 0.50-0.69	Media	15.09	7.21	51.87	40.81	68.69
	Desviación E.	11.82	1.47	15.40	15.12	18.15
	Mínimo	1.09	2.48	14.25	1.9	6.13
	Máximo	86.60	8.37	91.74	81.3	95.30
Corte 3 0.69-0.82	Media	14.12	6.39	54.14	39.29	64.61
	Desviación E.	11.78	1.93	14.09	15.38	20.86
	Mínimo	2.56	2.08	16.48	1.5	1.77
	Máximo	77.02	8.36	89.58	78.15	98.44
Corte 4 0.82-1.00	Media	11.26	6.01	59.85	27.41	45.78
	Desviación E.	14.28	1.86	14.84	16.34	27.13
	Mínimo	2.61	1.95	12.35	0.05	0.47
	Máximo	89.02	8.39	90.13	78.7	92.97

Elaboración propia

Tabla 17: Estadísticas básicas por Quintiles del índice de Servicios Públicos

Quintiles	Estadísticas	Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresa	Altitud (log)	Secundaria completa	Pobreza monetaria	Sector primario
Primer Quintil	Media	28.32	7.55	43.76	42.48	71.69
	Desviación E.	8.41	1.03	21.65	13.10	14.78
	Mínimo	2.10	1.61	11.97	10.60	22.13
	Máximo	51.23	8.46	84.47	70.35	94.97
Segundo Quintil	Media	18.09	7.43	50.70	40.58	68.21
	Desviación E.	12.42	1.23	16.57	14.53	18.85
	Mínimo	1.90	2.48	14.25	1.90	6.91
	Máximo	86.12	8.38	91.74	76.85	95.29
Tercer Quintil	Media	15.34	6.84	52.33	41.07	67.96
	Desviación E.	10.12	1.71	14.76	14.74	18.49
	Mínimo	1.07	2.40	16.48	3.90	3.32
	Máximo	70.62	8.37	87.87	81.30	94.64
Cuarto Quintil	Media	15.01	6.21	54.96	35.73	61.25
	Desviación E.	11.21	1.98	13.55	15.92	21.45
	Mínimo	2.91	1.95	20.20	1.50	1.77
	Máximo	77.09	8.39	90.13	78.70	98.44
Quinto Quintil	Media	13.22	5.95	61.95	24.77	40.41
	Desviación E.	14.01	1.81	14.90	16.04	27.61
	Mínimo	2.76	2.08	12.36	0.05	0.47
	Máximo	89.11	8.33	89.22	74.40	92.97

Elaboración propia

V. RESULTADOS

Como se mencionó en la sección anterior se plantean dos escenarios analizados a través del modelo econométrico de regresión polinomial y datos de panel para ambos escenarios.

5.1 Estimación del primer escenario

En esta primera estimación determinamos si las variables espaciales geográficas-sociales condicionan el desarrollo humano de los distritos del Perú para los años 2010 y 2019 por separado¹⁵. En ese sentido, es conveniente analizar las derivadas parciales de la regresión polinomial que nos indica el efecto de la variable desarrollo humano ante un cambio en un punto de las variables geográficas-sociales.

Según la Tabla 18, encontramos que la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas es estadísticamente significativa y tiene una relación positiva con el desarrollo humano. Para el año 2010, el incremento en una unidad de la fuerza laboral en aquellos segmentos empresariales permitiría aumentar en promedio 12.5% el desarrollo humano de los distritos del Perú. Para el año 2019, esta misma variable también es estadísticamente significativa al 99% e incrementaría el desarrollo humano en promedio 33.6%.

Precisamente, podríamos inferir desde el marco teórico que esto se debe a que la posible acumulación de la fuerza laboral condicionan las oportunidades de las personas debido a la existencia de economías de aglomeración, las cuales están constituidas por externalidades en el mercado de trabajo. Así pues, la concentración de la fuerza laboral en un determinado lugar genera un mercado de trabajo diverso que permite la especialización dentro de las categorías laborales, así como el desarrollo de redes de intercambio de conocimiento entre las personas, se pueden producir redes y organizaciones sociales de todo tipo, desde gremios empresariales, sindicatos, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de interés, etc., que suscitarían oportunidades y condiciones para un mejor desarrollo humano.

¹⁵ Las regresiones polinomiales completas para ambos años se presentarán en el ANEXO 1

Tabla 18: Efectos marginales del modelo polinomial 2010 y 2019

Variables	(1) 2010	(2) 2019
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.125*** (0.013)	0.336*** -0.026
Altitud (log)	-0.008*** (0.001)	-0.024*** (0.002)
Si el distrito está en la Costa Norte	-0.056*** (0.004)	-0.064*** (0.007)
Si el distrito está en la Costa Sur	-0.047*** (0.005)	-0.052*** (0.009)
Si el distrito está en la Selva	-0.013*** (0.004)	-0.019** (0.008)
Si el distrito está en la Sierra Central	-0.024*** (0.005)	-0.044*** (0.009)
Si el distrito está en la Sierra Norte	-0.033*** (0.005)	-0.031*** (0.009)
Si el distrito está en la Sierra Sur	-0.023*** (0.005)	-0.054*** (0.009)
Secundaria completa	0.210*** (0.005)	0.250*** (0.012)
Pobreza monetaria	-0.228*** (0.007)	-0.244*** (0.012)
Sector primario	-0.068*** (0.006)	-0.096*** (0.014)
Observations	1,832	1,874
R-squared	0.94	0.87
Standard errors in parentheses		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Elaboración propia

Asimismo, la tabla 18 muestra que, la altitud es estadísticamente significativa al 99% tanto para el 2010 como para el 2019, teniendo una relación negativa con el desarrollo humano. Para el año 2010, se espera que el desarrollo humano podría disminuir en 0.8%, especialmente, es posible que el efecto negativo sea más pronunciado en distritos donde se tiene un altitud por encima del promedio.

De igual manera, para el 2019, la altitud reduciría el desarrollo de los distritos en 2.4%. Esto último se podría dar debido a las difíciles condiciones de explotación a causa de la erosión de los suelos, precisamente, en las punas húmedas el piso altitudinal y las bruscas variaciones climáticas limitarían las plantaciones, y en el caso que lleguen a realizarlas, estas serían poca productivas. Según el marco teórico, es posible que esto último coarte los ingresos de las personas que viven en aquellos lugares. Además, se puede inferir que la salud de las personas que viven en distritos donde se tiene una altitud prominente se podría ver deteriorada, principalmente por la existencia de enfermedades, tales como las afecciones respiratorias, dermatológicas, digestivas, etc.

Tanto para el 2010 como para el 2019, los signos y la significancia muestran variaciones, pero el sentido de la relación no se altera. En cuanto a la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas, los coeficientes de las variables presentan una pequeña variación; en el caso del 2010 tiene un menor coeficiente que a diferencia del 2019. Asimismo, la altitud en ambos años, lo que coincide con estudio empírico de Gonzales de Olarte y del Pozo (2018).

Las dummies de ámbito geográfico también se comportan según lo esperado. En contraste con Lima Metropolitana, las regiones de la costa norte, costa sur, sierra central, sierra norte, sierra sur y selva presentan un efecto negativo en el desarrollo humano debido a que según la teoría centro-periferia, la capital del Perú concentraría una gran parte de la actividad económica y con ella mayores ingresos monetarios y opciones de desarrollo humano. No obstante, la periferia representada por las demás regiones geográficas se muestra negativamente respecto al desarrollo humano de Lima Metropolitana debido a la poca concentración de la actividad económica, social y a las peculiaridades geográficas que caracterizan su ámbito rural. Así pues, es posible que se condicionen los ingresos y aspectos sociales como la salud y educación, reduciendo con ello las libertades reales de los ciudadanos que habitan en ellas. Por tanto, la estimación de la tabla 18 nos señala que, para el año 2010 las variables espaciales geográficas-sociales son significativas y tienen un efecto en el desarrollo humano; del mismo modo, la estimación del año 2019, las variables presentadas siguen siendo significativas y relevantes en el desarrollo humano de los distritos del Perú. Esta permanencia en el tiempo de las variables

geográficas-sociales confirman la importancia de los factores espaciales en el desarrollo humano de las personas.

Para analizar la consistencia del modelo es necesario realizar tres pruebas. Una de ellas es evaluar el R^2 de las regresiones de ambos años. De acuerdo a la siguiente tabla donde se muestra los resultados del análisis de varianza, el coeficiente de determinación R^2 y el de determinación ajustada son significativos. Por lo tanto, hay un buen ajuste de la curva con los puntos y la relación encontrada es estadísticamente significativa ya que el estadístico de prueba es mucho mayor que el valor observado en una tabla de distribución F.

Tabla 19: Análisis de varianza

2010	2019
Número de observaciones = 1832	Número de observaciones = 1874
F (26, 1832) = 1438.83	F (26, 1874) = 703.59
Prob > F = 0.0000	Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.94	R-squared = 0.87
Root MSE = 0.03	Root MSE = 0.05

Elaboración propia

Otra de las pruebas importantes para evaluar si se cumplen las condiciones de una regresión polinomial es el test de multicolinealidad, la cual se realizó para las dos regresiones (2010 y 2019).

Tabla 20: Test de multicolinealidad

VARIABLE	VIF	1/VIF
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	1.65	0.6068
Altitud (log)	3.21	0.311
Si el distrito está en la costa norte	2.68	0.3733
Si el distrito está en la costa sur	1.97	0.5079
Si el distrito está en la selva	4.71	0.2124
Si el distrito está en la sierra central	6.82	0.1466
Si el distrito está en la sierra norte	4.21	0.2373
Si el distrito está en la sierra sur	8.54	0.1172
Secundaria completa	1.74	0.5735
Pobreza monetaria	2.99	0.3339
Sector primario	2.28	0.4390
MEAN VIF	3.55	

Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 20 no se detecta multicolinealidad porque ninguna variable tiene una inflación de varianza (VIF) >10 y la media del VIF es 3.55 y no es mayor que 5 en promedio. Por lo tanto, se puede decir que cumple la condición de no multicolinealidad y los predictores son independientes y no hay relación entre ellos.

La segunda prueba que se realiza a las estimaciones es la de heterocedasticidad. El problema de heterocedasticidad está relacionado con la varianza del error y se presenta cuando la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones, por ello se desea que en una regresión polinomial haya homocedasticidad. Para evaluar dicho problema, se plantea el test de heterocedasticidad, en el cual la hipótesis nula es que existe homocedasticidad y la hipótesis alternativa es que no hay homocedasticidad (existe heterocedasticidad).

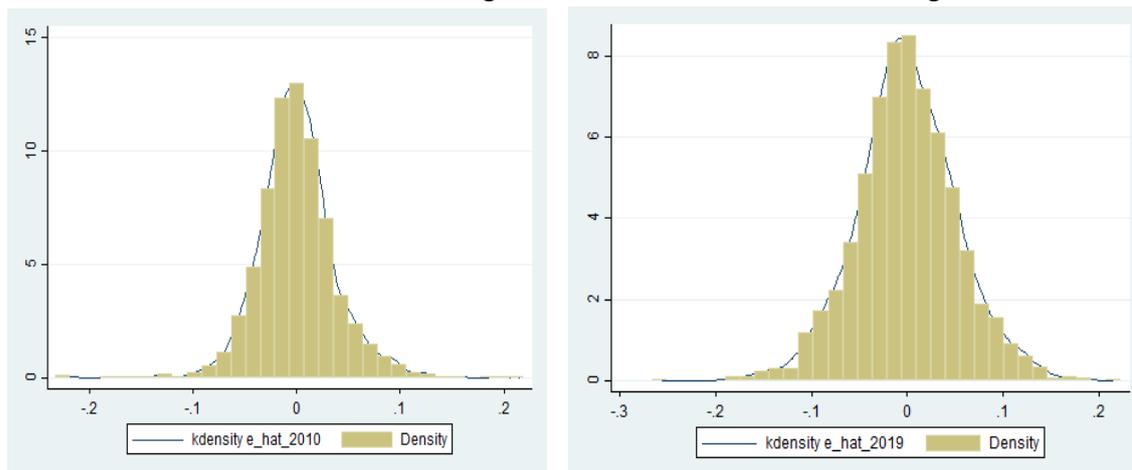
Tabla 21: Test de heterocedasticidad

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity Ho: Constant variance Variables: fitted values of IDH Chi2 (1) = 0.04 Prob > chi2 = 0.8466
--

Elaboración propia

Como el valor de la probabilidad $> \chi^2$ es mayor a 0.05 no se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, existe homocedasticidad y se cumple uno de los supuestos de los estimadores de regresión lineal.

Gráfico 10 :Distribución con histogramas de los errores de las regresiones



Elaboración propia

El gráfico N°10 también nos muestra y comprueba la normalidad de los errores. Ante ello, si los errores siguen una distribución normal, entonces la variable dependiente, en este caso el desarrollo humano también seguirá una distribución normal con una media igual a los coeficientes de sus variables independientes y una varianza al cuadrado. Luego, dado que los estimadores de MCO son combinaciones lineales de la variable endógena, entonces estos estimadores también seguirán una distribución normal¹⁶. Asimismo, estos gráficos certifican lo planteado en nuestra metodología que la función polinómica cuadrática presenta menores valores de errores estándar en comparación de otras funciones polinómicas. Por lo tanto, se verifica que el modelo polinomial de segundo orden es el que mejor explica a los datos.

Ante las pruebas de varianza, multicolinealidad, heterocedasticidad y normalidad en los errores estándar se puede decir que la regresión polinomial cuadrática por mínimos cuadrados ordinarios cumple las principales condiciones de linealidad y homocedasticidad. En concordancia con ello, los estimadores son significativos y consistentes.

No obstante, otro modo de aproximarse y estudiar el tema de investigación es el modelo econométrico datos de panel, el cual está más ligado a la disponibilidad de datos y al control de la heterogeneidad individual de la unidad de observación de nuestro estudio.

¹⁶ En los ANEXOS 2 y 3 se muestran los gráficos de las perturbaciones.

Tabla 22: Regresiones Datos de panel

VARIABLES	Pooled	Random Effects	Fixed Effects (BE)
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.225*** (0.014)	0.210*** (0.015)	0.233*** (0.017)
Altitud (log)	-0.013*** (0.001)	-0.013*** (0.002)	-0.012*** (0.002)
Si el distrito está en la Costa Norte	-0.057*** (0.005)	-0.056*** (0.005)	-0.060*** (0.005)
Si el distrito está en la Costa Sur	-0.062*** (0.006)	-0.064*** (0.006)	-0.053*** (0.006)
Si el distrito está en la Selva	-0.017*** (0.005)	-0.019*** (0.005)	-0.016*** (0.005)
Si el distrito está en la Sierra Central	-0.034*** (0.005)	-0.034*** (0.006)	-0.034*** (0.005)
Si el distrito está en la Sierra Norte	-0.034*** (0.005)	-0.039*** (0.006)	-0.023*** (0.006)
Si el distrito está en la Sierra Sur	-0.043*** (0.005)	-0.045*** (0.006)	-0.034*** (0.005)
Secundaria completa	0.204*** (0.006)	0.192*** (0.006)	0.235*** (0.008)
Pobreza monetaria	-0.243*** (0.005)	-0.240*** (0.004)	-0.274*** (0.008)
Sector primario	-0.095*** (0.007)	-0.097*** (0.008)	-0.071*** (0.008)
Observations	3,706	3,706	3,706
R-squared	0.8971	0.8955	0.9321
Standard errors in parentheses			
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Elaboración propia

En la tabla 22¹⁷ se muestra las tres regresiones de datos de panel: modelo Pooled o regresión agrupada, efectos fijos y efectos aleatorios. Para elegir el

¹⁷ La regresión polinomial completa se presenta en el ANEXO 4

modelo óptimo, se necesita realizar dos comparaciones a través de las pruebas correspondientes.

Para ello, se realiza la prueba de Breusch-Pagan también denominado del Multiplicador de Lagrange, el cual nos señala que es mejor elegir el modelo de efectos fijos o aleatorios en lugar del modelo Pooled. Asimismo, a través del test de Hausman se afirma que el mejor modelo de estimación es el de efectos fijos. La hipótesis nula del test de Hausman¹⁸ (tabla 23) señala que no hay diferencias sistemáticas en los coeficientes; sin embargo, ante un p-valor menor a 0.05 se rechaza la hipótesis y se encuentra que hay diferencias sistemáticas. Por ello, es preferible elegir el modelo de efectos fijos en lugar del modelo de efectos aleatorios.

Tabla 23: Test de Hausman

b = consistent under Ho and Ha; obtained from panel data	
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from panel data	
Test Ho: difference in coefficients not systematic	
Chi2(25)	= (b-B)' [(V_b - V_b) (-1)] (b-B)
	= 491.76
Prob > chi2	= 0.0000

Elaboración propia

El modelo de efectos fijos a través del estimador *between groups (BG)* nos permite tener un análisis distrital o temporal al igual que el primer modelo de regresión polinomial (estimados en la ecuación (1)). Ambos modelos nos señalan que la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas, la altitud y las regiones geográficas son estadísticamente significativos en su mayoría al 99%. El modelo de efectos fijos nos señala que el desarrollo humano se reduciría en 1.2% si hay un incremento promedio de la altitud del distrito y las regiones geográficas son estadísticamente significativas al 99% y presentan una relación negativa respecto al desarrollo humano de la costa central.

No obstante, para analizar la temporalidad de las variables es necesario estudiar el estimador de primeras diferencias. En este siguiente modelo, solo se pueden

¹⁸ Para mayor detalle ver ANEXO 5.

incluir variables que varíen temporalmente, por ello, no se evaluó la variable altitud ni región geográfica, pero sí las demás variables como fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Tabla 24: Efectos fijos en primeras diferencias

VARIABLES	Efectos fijos (PD)
Diferencia fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.059*** (0.008)
Diferencia Altitud (ln)	-
Si el distrito está en la Costa Norte	-
Si el distrito está en la Costa Sur	-
Si el distrito está en la Selva	-
Si el distrito está en la Sierra Central	-
Si el distrito está en la Sierra Norte	-
Si el distrito está en la Sierra Sur	-
Diferencia Secundaria completa	0.202** (0.000)
Diferencia Pobreza monetaria	-0.239*** (0.000)
Diferencia Sector primario	-0.082*** (0.000)
Observaciones	1832
R-squared	0.916
Standard errors in parentheses	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	
Elaboración propia	

El estimador de primeras diferencias¹⁹ muestra que el error es persistente en el tiempo; por lo tanto, la diferencia del error no tiene una correlación serial y el estimador FD es eficiente. Asimismo, nos señala, que variables espaciales geográficas-sociales como fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas sigue mostrando consistencia con el transcurrir de los años. Al igual que los modelos anteriores, el modelo de efectos fijos por primeras diferencias muestran que, dicha variable es estadísticamente significativa al 99% y presenta una relación positiva con el desarrollo humano. De tal modo, la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas junto con altitud y las regiones geográficas que son variables inherentes de la geografía serían algunos de los condicionantes del desarrollo humano.

¹⁹ La regresión polinomial completa se presenta en el ANEXO 6

Tanto el modelo de corte transversal y el modelo de datos de panel señalan que existen variables geográficas-sociales que condicionan el desarrollo humano. Estas variables específicamente son tres: altitud, región geográfica y fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas. Por lo tanto, al realizar estimaciones por año y por datos de panel, se demuestran resultados consistentes.

Los resultados presentados en este primer escenario son coherentes con los resultados de Gonzales de Olarte y del Pozo (2018). En sus conclusiones confirman la relación causal entre desarrollo humano y los factores espaciales. De tal modo, se puede ratificar la determinación del espacio en el desarrollo humano y un ejemplo evidente es el efecto que tiene la altitud, las aglomeraciones urbanas (fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas) y las regiones geográficas sobre el índice de desarrollo humano. Asimismo, se podría inferir según el marco teórico que, los factores espaciales geográficos-sociales tienen efectos sobre las variables que erigen los satisfactores del desarrollo humano de cada distrito, tales como productividad, existencia de mercados, grupos organizados, todos estos factores se desenvuelven en función de variables geográficas-sociales que son alteradas por economías de aglomeración. Precisamente, una parte de la teoría estudia la relación entre factores espaciales como la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas y su relación con los satisfactores, alterados por economías de aglomeración que permiten que las personas encuentren las oportunidades para desarrollarse.

5.2 Estimación del segundo escenario

En este segundo escenario se busca analizar la determinación de las variables espaciales geográficas-sociales sobre el desarrollo humano según distintos niveles de provisión de servicios públicos. Para ello, primero se analizará la relación causal entre los servicios públicos y el desarrollo humano; posteriormente, se evaluará el rol de las variables espaciales ante diferentes niveles de cobertura de servicios. Con ello, se busca evaluar si el rol del espacio se modifica (lo esperable sería que disminuya) según mayor cobertura de servicios públicos.

5.2.1 Análisis del rol de los servicios públicos sobre el desarrollo humano

En este escenario, primero, evaluaremos el rol de los servicios públicos sobre el desarrollo humano. En ese sentido, según la tabla 25, encontramos que la provisión de servicios públicos es estadísticamente significativa al 99% y tiene una relación positiva con el desarrollo humano.

Tabla 25: Efectos marginales del modelo polinomial 2010 - 2019²⁰

VARIABLES	(1) 2010	(2) 2019
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.118*** (0.012)	0.301*** (0.026)
Altitud (log)	-0.007*** (0.001)	-0.016*** (0.002)
Si el distrito está en la Costa Norte	-0.056*** (0.004)	-0.069*** (0.007)
Si el distrito está en la Costa Sur	-0.043*** (0.005)	-0.056*** (0.009)
Si el distrito está en la Selva	-0.023*** (0.005)	-0.044*** (0.009)
Si el distrito está en la Sierra Central	-0.031*** (0.005)	-0.036*** (0.009)
Si el distrito está en la Sierra Norte	-0.021*** (0.005)	-0.055*** (0.009)
Si el distrito está en la Sierra Sur	-0.013*** (0.004)	-0.025*** (0.008)
Secundaria completa	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)
Pobreza monetaria	-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)
Sector primario	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)
Servicios públicos	0.013*** (0.000)	0.011** (0.000)
R-squared	0.94	0.87
Observations	1,832	1,874
Standard errors in parentheses		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Elaboración propia

²⁰ La regresión polinomial completa se presenta en el ANEXO 7

Según nuestro marco teórico, la relación positiva entre desarrollo humano y cobertura de servicios públicos obedece a que esta última aporta a las libertades positivas que sustentan la generación de oportunidades de las personas y de una mayor capacidad de elección. Además, el suministro de servicios básicos de vivienda aporta a las libertades negativas mediante la reducción de riesgos de mortalidad, la protección adecuada ante shocks externos o eventos fortuitos que impliquen el deterioro del capital social de las personas. Dichos factores poco alentadores condicionarían el desarrollo humano; no obstante, la provisión de servicios cumpliría un rol estimulante en sectores vulnerables, como es el caso, de las comunidades que viven en espacios poco alentadores, pues, diversificaría las actividades de producción, proveería mayor capacidad de conocimiento y de salud.

En concordancia con ello, la regresión de la Tabla 18 (sin servicios públicos) muestra que la altitud, en el 2019, disminuiría el desarrollo humano en promedio 2.4%. Sin embargo, en esta nueva regresión con servicios públicos (Tabla 25), la altitud tendría un efecto negativo menor sobre el desarrollo de 1.6%. De igual manera, para el factor de fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas, en la regresión de la Tabla 18, en el 2019, esta variable aumentaría el desarrollo humano en promedio de 33.6%; no obstante, en esta nueva regresión con servicios, la fuerza laboral tendría un efecto menor sobre el desarrollo humano de 30.1%. Si bien aún las variables espaciales siguen teniendo un impacto, se logra observar una disminución en el condicionamiento. Este es un indicio que trataremos de confirmar en la siguiente sección.

Para evaluar la consistencia del modelo es necesario realizar dos pruebas importantes para evaluar si se cumplen las condiciones de una regresión lineal múltiple. El primer test es la prueba de multicolinealidad, la cual se realizó para la regresión anterior.

Tabla 26: Test de multicolinealidad

Variable	VIF	1/VIF
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	1.75	0.6070
Altitud (log)	3.28	0.3045
Si el distrito está en la Costa Norte	2.63	0.3809
Si el distrito está en la Costa Sur	1.86	0.5365
Si el distrito está en la Selva	4.37	0.2287
Si el distrito está en la Sierra Central	6.60	0.1516
Si el distrito está en la Sierra Norte	4.14	0.2414
Si el distrito está en la Sierra Sur	8.20	0.1220
Secundaria completa	1.73	0.5775
Pobreza monetaria	3.10	0.3227
Sector primario	1.99	0.5024
Mean VIF	3.42	

Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 26 no se detecta multicolinealidad porque ninguna variable tiene una inflación de varianza (VIF) > 10 y la media del VIF es 3.42 y no es mayor que 5 en promedio. Por lo tanto, se puede decir que cumple la condición de no multicolinealidad y los predictores son independientes y no hay relación entre ellos.

La segunda prueba que se realiza a las estimaciones es la de heterocedasticidad. Como el valor de la probabilidad > chi2 es mayor a 0.05 no se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, existe homocedasticidad y se cumple uno de los supuestos de los estimadores de regresión lineal.

Tabla 27: Test de heterocedasticidad

<p>Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity Ho: Constant variance Variables: fitted values of IDH</p> <p>Chi2 (1) = 0.29 Prob > chi2 = 0.5884</p>
--

Elaboración propia

Ante las pruebas de multicolinealidad y heterocedasticidad se puede decir que la regresión polinomial por mínimos cuadrados ordinarios cumple las principales condiciones de linealidad y homocedasticidad. Por lo tanto, los estimadores son significativos y consistentes. Asimismo, las pruebas realizadas a las perturbaciones muestran que el modelo de regresión es razonablemente adecuado.

5.2.2 Análisis del efecto de la altitud sobre el desarrollo humano según distintos niveles de servicios públicos.

En la primera subsección del segundo escenario se pudo detectar la relación positiva entre el desarrollo humano y servicios públicos. En esta segunda subsección se desea analizar qué tanto influye los factores espaciales, cuando se provee servicios públicos en distintas magnitudes. Para ello, vale recordar que realizamos dos modalidades de cortes, el primero es un corte discrecional de 0.32, 0.45, 0.69 y 0.82; y el segundo es por quintiles.

Según la tabla 28, la altitud, las fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas y las regiones geográficas en los cuatro cortes discrecionales de cobertura de servicios públicos son significativas. Asimismo, en los dos primeros cortes, en los cuales, se podrían decir que son las medidas que representan una baja provisión de servicios públicos, estas variables tienen un coeficiente mayor frente a los otros dos cortes. En los dos primeros casos, vemos que el coeficiente es muy similar al hallado en la tabla 18 cuando solo se veía la relación entre las variables espaciales geográficas-sociales y desarrollo humano de manera directa. En tanto, a medida que la cobertura de servicios públicos va aumentando, estos factores empiezan a disminuir su efecto sobre el desarrollo humano. Aunque las variables son significativas en todos los casos, no es un dato menor que su influencia en el desarrollo humana pierda intensidad en contextos de mayor provisión de servicios públicos.

Ante ello, podríamos inferir según el marco teórico que la provisión de servicios públicos disminuiría el efecto negativo de las variables espaciales geográficas-sociales, a través del incremento de oportunidades al tener más herramientas en el desarrollo de otras actividades educativas y laborales más productivas y eficientes que permitan tener más capacidad e ingresos; asimismo, podría contrarrestar efectos negativos de la altitud en temas de la salud, garantizando

una vida larga y saludable. Por tanto, los sujetos al tener más capacidad de elección tendrán más libertades reales y el efecto condicionante de factores como lo son los espaciales, económicos, entre otros se reducirán.

Además, si se analiza de manera conjunta con las variables de control, se puede evaluar que esta reducción del efecto de las variables espaciales sobre el desarrollo humano no se configura en contextos específicos, ya que en cada corte o rango se incluyen una diversidad de distritos con factores espaciales muy diferentes. Lo que confirman estos resultados, entonces, es que la altitud, la fuerza laboral en empresas de más de 10 personas y las regiones geográficas juegan un rol menos preponderante dentro de aquellos distritos con una mayor provisión de servicios públicos. Asimismo, los resultados señalan que variables como nivel de estudio, pobreza monetaria y sector primario no varían en grandes medidas y no se observa una tendencia continua en sus coeficientes.



Tabla 28: Efectos marginales de la estimación por corte discrecional (CD) 2019

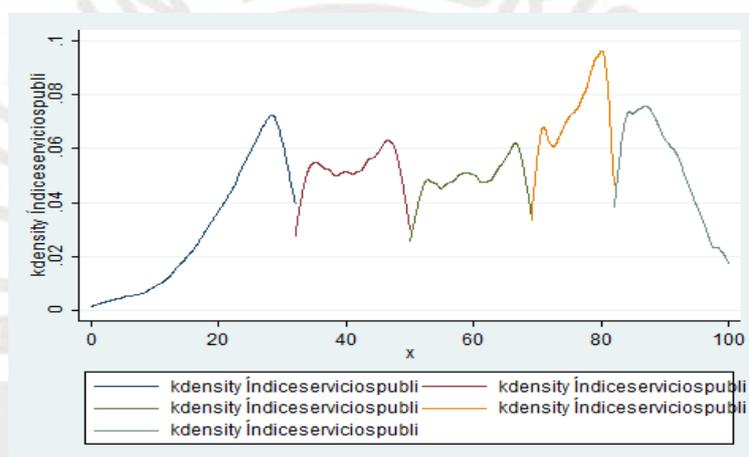
	C1	C2	C3	C4
VARIABLES	0.32	0.45	0.69	0.82
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.387*** (0.0571)	0.360*** (0.0343)	0.334*** (0.0310)	0.306*** (0.0294)
Altitud (log)	-0.030*** (0.0029)	-0.027*** (0.0025)	-0.022*** (0.0025)	-0.014*** (0.0024)
Si el distrito está en la Costa Norte	-0.0734*** (0.0087)	-0.0700*** (0.0217)	-0.0381*** (0.0193)	-0.0218*** (0.0067)
Si el distrito está en la Costa Sur	-0.0585*** (0.0085)	-0.0531*** (0.0246)	-0.0527*** (0.0086)	-0.0506*** (0.0264)
Si el distrito está en la Selva	-0.0429*** (0.0086)	-0.0371*** (0.0148)	-0.0293*** (0.0092)	-0.0201*** (0.0258)
Si el distrito está en la Sierra Central	-0.0315*** (0.0090)	-0.0314*** (0.0168)	-0.0171*** (0.0259)	-0.0105*** (0.0094)
Si el distrito está en la Sierra Norte	-0.0578*** (0.0088)	-0.0533*** (0.0086)	-0.0477*** (0.0146)	-0.0421*** (0.0259)
Si el distrito está en la Sierra Sur	-0.0297*** (0.0077)	-0.0287*** (0.0151)	-0.0024*** (0.0226)	-0.0010*** (0.0076)
Secundaria completa	0.0025*** (0.0006)	0.0016*** (0.0004)	0.0047*** (0.0001)	0.0035*** (0.0002)
Pobreza monetaria	-0.0017*** (0.0005)	-0.0024*** (0.0002)	-0.0016** (0.0001)	-0.0015*** (0.0001)
Sector primario	-0.0038*** (0.0004)	-0.0029*** (0.0002)	-0.0029*** (0.0002)	-0.0005*** (0.0001)
R-squared	0.92			
Standard errors in parentheses				
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Elaboración propia

De tal modo, se puede inferir que la provisión de servicios públicos tendría un rol importante en la interacción que se realiza junto con las variables espaciales. Es por ello, que es fundamental analizar cómo se ha evaluado este primer método de aproximación. A continuación, se presenta la distribución de la provisión de servicios en determinados cortes discretos: 0.32, 0.50, 0.69 y 0.82. Como

podemos observar, el ajuste de funciones de densidad kernel es importante porque permite captar diferencias en tramos específicos de la distribución; de tal modo, podemos observar que en cada corte discrecional que se ha realizado, hay una gran dispersión de datos que incluyen distintos distritos y regiones geográficas del Perú, incrementando la consistencia de los resultados, pues se certifica que los cambios no se dan en contextos específicos, sino que cada corte ha incluido diversas características de distritos que permiten evaluar dicha reducción del efecto de una manera más óptima. A diferencia de otros métodos, la densidad de Kernel es superior en cuanto a precisión y continuidad de funciones.

Gráfico 11: Densidad Kernel de la provisión de servicios públicos por cortes discrecionales



Elaboración propia

No obstante, otro modo de aproximarse y estudiar este segundo escenario es la estimación de los servicios públicos a través de los quintiles. La distribución continua de los quintiles permite dar consistencia y robustez a los resultados de nuestras estimaciones. Al igual que el corte discrecional, con la distribución de quintiles, se desea analizar el efecto determinante de las variables espaciales geográficas-sociales obre el desarrollo humano ante diferentes proporciones de servicios públicos.

Tabla 29: Efectos marginales de la estimación por quintiles 2019

	Q1	Q2	Q3	Q4
VARIABLES	0.2	0.4	0.6	0.8
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.4201*** (0.0389)	0.3436*** (0.0333)	0.3147*** (0.0306)	0.3052*** (0.0308)
Altitud (log)	-0.0249*** (0.0025)	-0.0241*** (0.0025)	-0.0136*** (0.0025)	-0.0105*** (0.0024)
Si el distrito está en la Costa Norte	-0.0622*** (0.0045)	-0.0511*** (0.0067)	-0.0403*** (0.0032)	-0.0320*** (0.0007)
Si el distrito está en la Costa Sur	-0.0536*** (0.0096)	-0.0523*** (0.0086)	-0.0501*** (0.0075)	-0.0409*** (0.0087)
Si el distrito está en la Selva	-0.0430*** (0.0087)	-0.0427*** (0.0056)	-0.0401*** (0.0078)	-0.0350*** (0.0087)
Si el distrito está en la Sierra Central	-0.0305*** (0.0091)	-0.0296*** (0.0056)	-0.0267*** (0.0068)	-0.0195*** (0.0081)
Si el distrito está en la Sierra Norte	-0.0533*** (0.0086)	-0.0528*** (0.0098)	-0.0502*** (0.0095)	-0.0497*** (0.0093)
Si el distrito está en la Sierra Sur	-0.0197** (0.0079)	-0.0186** (0.0080)	-0.0173** (0.0079)	-0.0104** (0.0081)
Secundaria completa	0.0025*** (0.0011)	0.0046*** (0.0002)	0.0032*** (0.0001)	0.0054*** (0.0001)
Pobreza monetaria	-0.0044*** (0.0001)	-0.0020*** (0.0001)	-0.0014*** (0.0001)	-0.0011*** (0.0001)
Sector primario	-0.0039*** (0.0001)	-0.0028*** (0.0003)	-0.0021*** (0.0002)	-0.0009*** (0.0001)
R-squared	0.95			
Standard errors in parentheses				
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Elaboración propia

La tabla 29 nos muestra resultados similares al método discrecional. Es decir, el efecto de la altitud, las regiones geográficas y la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas sobre el desarrollo humano se reducen conforme la provisión de servicios públicos aumenta. De tal modo, ante una mayor provisión de servicios públicos (60%-80%), el efecto de dichas variables través

de sus coeficientes disminuyen. Caso contrario sucede cuando hay una menor provisión de servicios públicos, se puede observar que el efecto de estas variables sobre el desarrollo es mayor, con un coeficiente muy similar al hallado en la tabla 18. En este caso, se muestra que la tendencia general de los resultados se confirma con cualquiera de los dos modos de aproximarnos a distintos niveles de desarrollo humano. De hecho, la única distinción es que la heterogeneidad en el impacto de las variables espaciales sobre el desarrollo humano según niveles de provisión de servicios públicos es en este caso (quintiles) mayor que en el anterior (corte discrecional).

Ante ello, podríamos inferir que una eficiente provisión de servicios públicos tiene un gran potencial para reducir el impacto de variables espaciales. Si bien los resultados, una vez más, muestran que factores espaciales geográficos-sociales como altitud, regiones geográficas y fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresa siguen siendo significativas en todos los casos, lo que se destaca es esa reducción del efecto. Es decir, dicho efecto aparentemente determinístico del espacio podría matizarse con una mayor provisión de servicios públicos. No necesariamente se está eliminando el condicionamiento, pero sí podría reducirse este impacto. Asimismo, según los resultados la reducción de dicho efecto se estaría dando solo en escenarios donde haya una alta provisión de servicios públicos. Precisamente, esto último se da porque la presente investigación ha elegido servicios muy básicos como agua, saneamiento y electricidad. No obstante, el umbral podría ser menor si es que en futuras investigaciones se toma en cuenta otros servicios públicos que podrían reducir el efecto en mayor magnitud o en el mejor de los casos, eliminar el condicionamiento.

Limitaciones

Es preciso aclarar que si bien en otros países existe una extensa literatura y evidencia empírica sobre la importancia del factor espacial en el desarrollo humano, en el Perú no se presenta de tal forma. Una de las primeras investigaciones que vincula dichos factores en el Perú es el estudio de Gonzáles de Olarte y del Pozo; por tanto, la presente investigación ha servido de ratificación de dicho estudio explorador y ha adherido un factor importante como es el rol del estado.

En esa línea, si bien esta investigación es una primera aproximación que podría haber incluido otras variables espaciales y otros modelos econométricos, el presente estudio sí logra explicar y ratificar la hipótesis planteada al inicio. Asimismo, es importante resaltar que el modelo econométrico utilizado logra explicar el condicionamiento de los factores espaciales geográficos-sociales sobre el desarrollo humano cuando se introduce servicios públicos. Para esta primera aproximación, el tener una regresión que explique el condicionamiento del espacio sobre el desarrollo humano y que cuando se incluya servicios públicos este condicionamiento disminuya no ha requerido de clusters, ni otros modelos econométricos; sin embargo, eso no señala que en futuras investigaciones se utilice otras variables y otros modelos que permitan corroborar lo planteado en esta investigación.



VI. CONCLUSIONES

En los últimos veinte años, se ha venido estudiando los posibles determinantes del desarrollo humano y se ha otorgado prioridad a factores sociales y a cuestiones institucionales como variables fundamentales. El estudio de estos factores es indispensable en el análisis del desarrollo humano. Sin embargo, aunque se han alcanzado hallazgos valiosos, en estos estudios no se le ha dado la consideración necesaria a una variable importante en el desarrollo de las personas, como lo es el espacio. Una excepción a ello es la investigación de Gonzales de Olarte y del Pozo (2018), estudio que aborda el análisis del espacio en el desarrollo humano. En esta misma línea, el presente estudio ha ratificado lo presentado en la investigación de los autores, analizando cómo factores espaciales invariantes como la altitud y factores condicionados por las actividades humanas asociados a las economías de aglomeración, como la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas pueden inhibir o impulsar el desarrollo humano.

Los resultados señalan la existencia de factores espaciales como altitud, regiones geográficas y las aglomeraciones urbanas medidas por la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas que condicionarían el desarrollo humano de los distritos del Perú. Por un lado, la altitud muestra una relación negativa con el desarrollo humano. Así pues, desde el marco teórico se infiere que esto se debería a las difíciles condiciones de explotación a causa de la erosión de los suelos se limitan las plantaciones, y en el caso que lleguen a realizarlas, estas son poca productivas, reduciendo los ingresos de las personas que viven en aquellos lugares. Asimismo, la altitud no solo afectaría los ingresos de las personas, sino también su salud, desde el marco conceptual, se infiere que las personas que viven en distritos donde se tiene una altitud prominente pueden sufrir enfermedades respiratorias, dermatológicas, digestivas, entre otras, reduciendo las posibilidades de tener una vida larga y saludable. Todo ello afecta a las libertades reales de las personas, es decir a las oportunidades de elección y a los desempeños valiosos que anhelan.

Por otro lado, la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas presenta una relación positiva con el desarrollo humano. Esto se debería a que, la acumulación de la fuerza laboral alrededor de un emplazamiento facultaría el uso de economías de aglomeración y escala que beneficiarían a la eficiencia y a

la productividad, debido a que el esparcimiento de conocimiento y productividad serían mayores en cuanto hay una mayor concentración de trabajo en un determinado lugar. Asimismo, según el marco teórico y los resultados empíricos se puede inferir que, la fuerza laboral en grandes empresas podría permitir que se desarrollen redes de intercambio de conocimiento entre las personas, especialmente, se pueden producir redes y organizaciones sociales de todo tipo, desde gremios empresariales, sindicatos, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de interés, etc., que suscitarían oportunidades y condiciones para un mejor desarrollo humano.

La investigación también plantea una segunda etapa, en la cual se busca analizar el condicionamiento de los factores espaciales sobre el desarrollo humano tomando en cuenta distintos niveles de cobertura de servicios públicos. Así pues, se evalúa el rol de los factores espaciales característicos de varios distritos del Perú. En concordancia con ello, los resultados muestran que, si bien las variables como altitud, regiones geográficas y fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas siguen siendo significativas en los distintos niveles de cobertura de servicios públicos, el efecto sobre el desarrollo se reduce, es decir, dicho efecto aparentemente condicionante del espacio podría disminuir con una mayor provisión de servicios. En adición, los resultados señalan que, dicha reducción del efecto se estaría dando solo en escenarios donde haya una cobertura casi completa de servicios públicos y esto se da precisamente porque la investigación ha elegido servicios muy básicos como agua, saneamiento y electricidad. Esto último nos hace reflexionar qué pasaría si se tomara en cuenta otros servicios públicos, tal vez el umbral podría ser menor y se reduciría el efecto en mayor magnitud o en el mejor de los casos, se eliminaría el condicionamiento.

Ante ello, la presencia estatal, a través de la provisión de servicios públicos, es trascendental en el desempeño de los ciudadanos. La cobertura de servicios públicos aporta al desarrollo de las personas a través de la reducción de riesgos de mortalidad y mediante el incremento de las oportunidades al poder tener más herramientas en el desarrollo de actividades educativas y laborales de manera productiva y eficiente. No obstante, la carencia o no disponibilidad de servicios públicos priva a las personas de las oportunidades económicas, de ejercer sus libertades y aumentar su participación y organización social.

Asimismo, si bien la provisión de servicios públicos no garantiza que las personas obtengan los desempeños esperados, la cobertura de estos servicios sí aporta a las oportunidades de las personas y permite que se contrarreste efectos negativos que pueden provenir de diferentes factores, como lo son los espacios poco alentadores. El marco teórico y los resultados empíricos nos hacen inferir que esto se podría dar debido a que el Estado a través de dicha cobertura puede suplantar actividades poco eficientes por otras actividades más productivas y permitir la adquisición de capital social no solo en el plano laboral, sino en el estudiantil y en la salubridad de las personas. Por tanto, los sujetos al tener más capacidad de elección tendrán más libertades reales y el efecto condicionante de factores como lo son los espaciales, económicos, entre otros se reducirán.

Finalmente, la investigación de Gonzales de Olarte y Del Pozo señalan que el espacio importa en el desarrollo humano. Asimismo, esta investigación resalta que efectivamente, el espacio importa, pero muchísimo más cuando hay una baja cobertura de servicios públicos. Los resultados señalados evidencian que, ante una mayor provisión de servicios públicos, los factores espaciales como la altitud, regiones geográficas y la fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas reducen su factor explicativo sobre el desarrollo humano. Sin embargo, cuando hay una menor provisión de servicios públicos el espacio representado por esas variables tiene un rol fortísimo sobre el desarrollo humano.

Estos hallazgos nos hacen reflexionar sobre el peso de las variables espaciales en el desarrollo humano, lo que es muy relevante en contextos como el peruano, donde su organización social y dinámica natural compuesta por regiones geográficas, pisos altitudinales, climas, ecosistemas, densidades demográficas y distancias entre ciudades, tienen efectos sobre satisfactores importantes del desarrollo humano como productividad, existencia de redes sociales, acceso a mercados, a la salud, a la educación, etc. A pesar de que estos satisfactores pueden alterarse por cambios tecnológicos, economías de aglomeración o externalidades económicas, la mayoría de estos satisfactores están desarrollados en función de parámetros espaciales. Sin embargo, el estudio de dichos parámetros también invitan a pensarlo en relación con el rol del Estado, en la provisión de servicios públicos. El Estado tiene un rol fundamental que

cumplir, lo que podría hacer que se reduzca el impacto de variables que se piensan como inmutables en su naturaleza y su impacto. Es decir, dicho efecto aparentemente determinístico del espacio geográfico-social podría matizarse con una mayor provisión de servicios públicos. En consecuencia, la presente investigación exhorta a reflexionar sobre que otros servicios son importantes para reducir el efecto de las variables inmutables en mayor magnitud.



VII. BIBLIOGRAFÍA

Alcazar, Lorena & Jaramillo, Miguel (2013). ¿Tiene el presupuesto participativo algún efecto en la calidad de los servicios públicos? El caso del sector del agua y saneamiento en el Perú. Lima: GRADE. 84p. Documento de Investigación, 67.

Alkire, Sabina (2010). Human Development: Definitions, Critiques and Related Concepts. Oxford Poverty & Human Development Initiative (OPHI).

Allen, Bryant & Bourke, Richard (2009). People, land, and Environment (in Papua New Guinea). En el libro: Food and Agriculture in Papua New Guinea., Publisher: ANU E Press, The Australian National University, Canberra, Editores: R.M. Bourke, T. Harwood, pp.27-127

Anand, Sudhir & Ravallion, Martin (1993). Human Development in Poor Countries: On the Role of Private Incomes and Public Services. The Journal of Economic Perspectives, Winter, 1993, Vol. 7, No. 1 (Winter, 1993), pp. 133-150.

Balli, Hatice chan& Sorensen, Bent (2012). Interaction effects in econometrics. United Kingdom: London.

Banco Interamericano de Desarrollo (2015). Informe sobre sostenibilidad. Estados Unidos. Washington D.C

Banco Interamericano de Desarrollo (2018). Mejor gasto para mejores vidas. Cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos. Estados Unidos: Washington D.C

Banco Mundial (2001). Informe sobre el Desarrollo Mundial 2000/2001. Lucha contra la pobreza. Estados Unidos: Washington.

Beard, Haas, Small & Hurtado Gómez (1983). Variación en hemoglobina materna y peso al nacer en la altura. Bolivia.

Becker, G, Glaeser, & Murphy, K (1999). Population and economic growth. The American Economic Review 89:2,145.

Bopp, Matthias; Faeh, David; Moser, André; Roosli, Martin & Spoerri Adrian (2016). Independent at heart: persistent association of altitude with ischemic heart disease mortality after consideration of climate, topography and built environment. J Epidemiol Community Health.

Bradshaw & Fraser, F (1989). City Size, Economic Development and Quality of Life in China: New Empirical Evidence. American Sociological Review.

Breusch, T. S., and A. R. Pagan. 1979. A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrics* 47:1287-1294

Capello, Roberta & Nijkamp, Peter (2009). *Handbook of Regional Growth and Development Theories*.

Capello (2009). *Regional Growth and Local Development Theories: Conceptual Evolution over Fifty Years of Regional Science*

Caprio, Gerard & Laeven, Luc & Levine, Ross (2007). Governance and bank valuation. *Journal of Financial Intermediation*.

Cárdenas, Mauricio (2010). Capacidad estatal en América Latina. En el libro: *Capacidades estatales. Diez textos fundamentales*. Argentina.

Cardona, Diego; González, Javier; Rivera, Miller & Cárdenas, Edwin (2014). Estimación y predicción con el modelo de regresión cúbica aplicado a un problema de salud.

Castells M, Hall P (1994) *Technopoles of the world: the making of the twenty-first century industrial complex*. Routledge, London

CEPAL; Antúnez, Ivonne & Galilea, Sergio (2003). *Servicios públicos urbanos y gestión local en América Latina y el Caribe: problemas, metodologías y políticas*. Santiago de Chile: División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.

Chanchí, Gabriel; Campo, Wilmar & Sierra, Luz (2020). Aplicación de la regresión polinomial para la caracterización de la curva del COVID-19 mediante técnicas de machine learning.

Cohen WM, Levinthal DA (1989). Innovation and Learning: The Two Faces of R & D, *Economic Journal*.

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional. <http://www.coes.org.pe/portal/>. Consulta: 18-03-2020.

Crafts, Nicholas (2005). *High-Quality Public Services*. Princeton University Press.

Dammert, A., García Carpio, R. & Molinelli, F. (2008). *Regulación y Supervisión del Sector Eléctrico*.

Desai, M (1995). Poverty and capability: Towards an empirically implementable measure. In: *Poverty, Famine and Economic Development: The*

selected Essays of Meghnad Desai Volume II. pp. 185–204. Edward Elgar Publishing Company, Aldershot, U.K and Vermont, U.S.A.

Diario El Peruano.

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-de-urgencia-que-modifica-el-decreto-legislativo-n-1-decreto-de-urgencia-n-011-2020-1846271-1/>.
Consulta 15-12-2019

Diario El Peruano.

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-marco-de-la-gestion-y-decreto-legislativo-n-1280-1468461-1/>.
Consulta 15-12-2019

Dollfus, Olivier (1981). El reto del espacio andino. Perú: Instituto de Estudios Peruanos.

Duranton, Gilles & Puga, Diego (2003). Micro-foundation of urban agglomeration economies. Estados Unidos: National Bureau of economic research, Cambridge.

Duranton, Gilles & Puga, Diego (2001). Nursery cities: urban diversity, process innovation and the life cycle of products. *Am Econ Rev* 91 (5):1454-1477.

Easterly, William & Levine, Ross (2002). *Tropics, Germs, and Crops: How Endowments Influence Economic Development*. Estados Unidos: Cambridge Massachusetts.

Escobal, Javier & Torero, Máximo (2000). ¿Cómo enfrentar una geografía adversa?: el rol de activos públicos y privados Perú: Lima.

Esqueda, Ramiro (2013). *Economías de aglomeración en el contexto de la Nueva Geografía Económica*. México: Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Feldman, Maryann (2000). *Location and Innovation: The New Economic Geography of Innovation, Spillovers and agglomeration*.

Figuroa, Adolfo (1981). *La Economía Campesina en la Sierra del Perú*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial, Lima.

Fujita, Masahisa y Jacques-Francois Thisse (2002). *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location, and Regional Growth*.

Gallup, John & Sachs, Jeffrey (1999). Agricultural productivity and geography. Center for International Development, Cambridge, Mass, and forthcoming in the American Journal of Agricultural Economics.

Gallup, John; Sachs, Jeffrey & Mellinger, Andrew (1998) Geography and Economic Development, *International Regional Science Review*, 22: 179–232

Giuliano, G; Kang, S & Yuan, Q (2019). Agglomeration economies and involving urban form. *Ann Reg Sci* 63, 377-398. <https://doi.org/10.1007/s00168-019-00957-4>

Graham S, Marvin S (1996) Telecommunications and the city. Routledge, London.

Golte, Jurgen (1980). La racionalidad de la organización andina. Lima: Instituto de Estudios peruanos, 124pp.

Gonzales de Olarte, Efraín
(1982) Economías Regionales del Perú, Instituto de Estudios Peruanos, serie Análisis Económico 6, Lima.

(2014) “Integración para la inclusión con desarrollo humano en el Perú”. En Tubino, Catalina Romero y Efraín Gonzales de Olarte (Editores), *Inclusiones y desarrollo humano: Relaciones, agencia y poder*. Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, pp.35-64.

Gonzales de Olarte, Efraín & Levano, Cecilia (2001). El Modelo Centro-periferia en los Andes.

Gonzales de Olarte, Efraín & Trelles, Jorge (2004). Divergencia y convergencia regional en el Perú: 1978-1992.

Gonzales de Olarte, Efraín & del Pozo, Manuel (2018). El espacio importa para el desarrollo: el caso peruano. Perú: PUCP.

Griffiths, Simon (2016). Public services. Bristol University Press; Policy Press.

Henderson, Vernon; Shalizi Zmarak & Venables, Anthony (2001). *Geography and development*. Inglaterra: Oxford University Press.

Holdrige, L (1967). Life Zone Ecology. Tropical Science Center. Costa Rica: San José.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). Estadísticas Nacionales para las provincias y departamentos. Perú: Lima

INEI (2018). Estructura empresarial, 2018. Dirección Central de empresas y establecimientos.

Joseph, K (1980). Case Studies from Malaysian Development Projects- Geography and Development in the Third World. *GeoJournal*, Vol. 4, No. 1, South East Asia (1980), pp. 66-70.

Khandker, Shahidur R. y Samad, Hussain (2012). Who Benefits Most from Rural Electrification? Evidence in India. Banco Mundial.

Klasen, Stephan & Nestmann Thorsten (2006). Population, Population Density and Technological Change. *Journal of Population Economics*, 19(3), 611-626. Retrieved November 22, 2020.

Krugman, Paul (1979). "Increasing returns, monopolistic competition, and international trade". *Journal of International Economics*.

(1980). "Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade", *American Economic Review*.

(1991). "Target zones and Exchange Rate Dynamics", *Quarterly Journal of Economics*.

(1991). "What's new about the new geography?" *Oxford Review of Economic Policy*, Vol 14, No.2.

(1991). *Increasing returns and economic geography*. Inglaterra: The MIT Press.

(1997). *Development, Geography and Economic Theory*. Inglaterra: The MIT Press.

Lefévre, Henri (1976). *Espacio y política. El derecho a la ciudad, II*. Ediciones Península, Barcelona.

Le Grand, Julian (2006). *Equality and Choice in Public Services*. Publicado por: The Johns Hopkins University Press. *Social Research*, Summer. Vol.73, No.2

Lenton, Roberto; Lewis, Kristen & Wright, Albert (2008). Journal of International Affairs, Vol. 61, No. 2, WATER A Global Challenge (SPRING/SUMMER 2008), pp. 247-258.

Limao, Nuno & Venables, Anthony (1999). Infrastructure, Geographical Disadvantage, and Transport Costs. Banco Mundial.

Lundberg, Johan (2002). "Using spatial econometrics to analyze local growth in Sweden". CERUM Working paper N°52.

McDonald, John (1997). Fundamentals of Urban Economics. Prentice-Hall, New Jersey.

Mendiburu, F de (2006). Modelos no lineales (1°ed). Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina.

Ministerio de Economía y Finanzas (2019). Guía de Orientación al Ciudadano del Presupuesto Público 2020. Perú: Lima.

Ministerio de Agricultura y Riego (2020). Clima de la sierra y selva: <https://www.minagri.gob.pe/portal/53-sector-agrario/el-clima/370-clima-de-la-sierra-y-selva>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017). http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/agua_saneamiento/agua_y_saneamiento.html. Consulta: 18-03-2020.

Moreno, R. Y & Vaya, E (2002). "Econometría Espacial: Nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas". Investigaciones Regionales. No. 1 Otoño.

Mukunda, Mishra & Soumendu, Chatterjee (2020). Contouring Human Development. Methods and Applications Using an Indian District as Case Study. India: Itahar, Uttar Dinajpur, West Bengal

Nakamura, R & Morrison, C. (2009). Measuring agglomeration en Capello Roberta & Nijkamp, Peter (Comp.), Handbook of Regional Growth and Development Theories, Edward Elgar, USA.

Nussbaum, Martha (2011). Creating Capabilities: The Human Development Approach. Inglaterra: Londres, Cambridge.

Ohlin, Bertil (1933). Interregional and International trade. Harvard University Press. Cambridge, Mass.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas (2017).
<https://www.gob.pe/osinergmin>. Consulta: 18-03-2020.

Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico y Banco Interamericano de Desarrollo (2016). Impulsando la Productividad y el Crecimiento Inclusivo en Latinoamérica. Chile.

Ostertagova, Eva (2012). Modelling using polynomial regression. Publicado por Elsevier Ltd. Selection.

Overman HG, Puga D (2010) Labor pooling as a source of agglomeration: an empirical investigation. In: Glaeser E (ed) Agglomeration economies. University of Chicago Press, Chicago, pp 133–150

Polèse, M. (1998). Economía Urbana y Regional Introducción a la Relación entre Territorio y Desarrollo. Libro Universitario Regional, Costa Rica., 30.

Porter, Michael (1990). La ventaja competitiva de las naciones. Estados Unidos: Harvard Business. Vol. 85, N.º. 11, 2007, págs. 69-95

Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (2001). Informe sobre desarrollo humano 2001. Estados Unidos: Nueva York

(2005). Informe Nacional sobre Desarrollo Humano Perú 2005. Hagamos de la competitividad una oportunidad para todos.

(2006). Informe sobre Desarrollo Humano 2006. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua. Estados Unidos

(2013). Geography and Human Development in the Philippines. In: Philippine Human Development Report 2012/2013.

(2017). Informe nacional sobre Desarrollo humano. Estados Unidos.

(2019). El reto de la igualdad. Una lectura de las dinámicas territoriales en el Perú. Perú: Miraflores

(2019). Más allá del ingreso, más allá de los promedios, más allá del presente: Desigualdades del desarrollo humano en el siglo XXI. Estados Unidos: Nueva York.

Pulgar Vidal, J. (1987). Geografía del Perú: Las ocho regiones naturales. Editorial Ausonia. Lima.

Radelet, S & Sachs, Jeffrey (1998). Shipping costs, manufactured exports, and economic growth. Presentado en: the American Economic Association annual meeting.

Rajan, Raghuram & Zingales, Luigi (1996). Financial dependence and growth. National Bureau of Economic Research. Cambridge

Sachs, Jeffrey (2001). Tropical underdevelopment. Cambridge

Sachs, Jeffrey (2012). Government, Geography, and Growth: The True Drivers of Economic Development. Foreign Affairs, SEPTEMBER/OCTOBER 2012, Vol. 91, No. 5.

Sen, Amartya (1993). "Capability and Well-being", en M. Nussbau, y A. Sen (eds.) The Quality of Life. Oxford, Clarendon Press

(2003). Development as Capability Expansion. In: Fukuda-Parr S, et al Readings in Human Development. New Delhi and New York: Oxford University Press.

(2009). El Desarrollo como libertad. Gaceta Ecología 55: 14-20

Saith, R (2001). Capabilities: the concept and its operationalization. QEH Working Paper Series: QEHWPS66.

Schumpeter Joseph A. (1954). History of Economic Analysis. Nueva York: Oxford University Press.

Schmidt-Traub, Guido & Sachs, Jeffrey (2015). The Roles of Public and Private Development Finance.

Shatz, Howard & Venables, Anthony (2000). The geography of International Investment.

Spilimbergo, Antonio (2009). Democracy and Foreign Education. American Economic Review.

Torres Zorrilla, Jorge (2003). Clusters de la industria en el Perú. Economía, 26(51-52), 197-259.

Torres, G. T. (2017). Ensayos sobre Economías de Aglomeración. Universidad de Barcelona, PhD Tesis.

Vega, Hernán (2017). Función de Regresión polinomial para la Estimación del Volumen de la Laguna Palcacocha en sus Diferentes Niveles de Cota.

Villar, Olga (2004). Ciudades y globalización en la Nueva Geografía Económica. España: Universidad de Vigo.

Vollmer, Sebastian (2009). Political Institutions and Human Development. Peter Lang AG.

Weber, Max (1919). La Política como vocación. Plaza & Janes Editores.



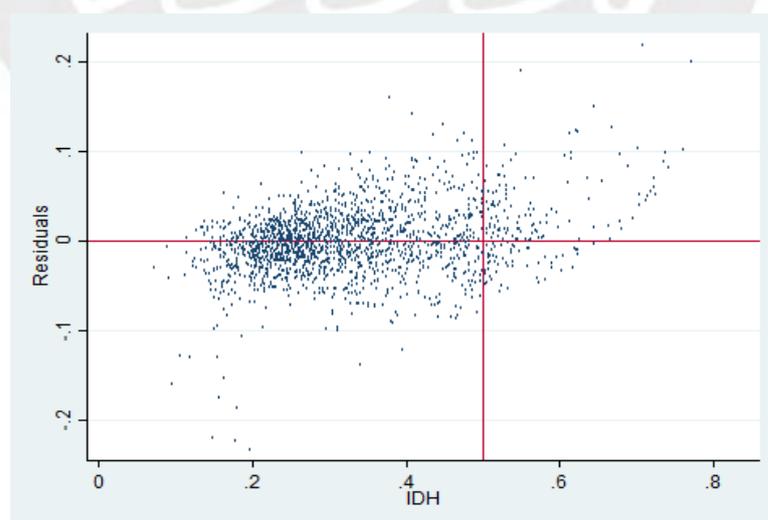
VIII. ANEXOS**Anexo 1 Regresión polinomial por mínimos cuadrados ordinarios 2010-2019**

VARIABLES	(1) OLS 2010	(2) OLS 2019
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.037 (0.090)	0.867*** (0.155)
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas x Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.037 (0.065)	-0.485*** (0.095)
Altitud (log)	0.013* (0.007)	0.088*** (0.011)
Altitud x Altitud	-0.002*** (0.000)	-0.003*** (0.001)
Si el distrito está en la Costa Norte	-0.056*** (0.004)	-0.064*** (0.007)
Si el distrito está en la Costa Sur	-0.047*** (0.005)	-0.052*** (0.009)
Si el distrito está en la Selva	-0.013*** (0.004)	-0.019** (0.008)
Si el distrito está en la Sierra Central	-0.024*** (0.005)	-0.044*** (0.009)
Si el distrito está en la Sierra Norte	-0.033*** (0.005)	-0.031*** (0.009)
Si el distrito está en la Sierra Sur	-0.023*** (0.005)	-0.054*** (0.009)
Secundaria completa	0.005*** (0.001)	0.010*** (0.001)
Secundaria completa x secundaria completa	-0.000*** (0.000)	-0.000** (0.000)
Pobreza monetaria	-0.002*** (0.001)	-0.001 (0.001)
Pobreza monetaria x pobreza monetaria	-0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Sector primario	0.001*** (0.000)	0.004*** (0.001)
Sector primario x sector primario	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x altitud	0.017** (0.007)	0.009 (0.011)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x secundaria completa	0.002** (0.001)	-0.002 (0.001)

Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x pobreza monetaria	-0.000 (0.001)	-0.001 (0.001)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x sector primario	-0.002*** (0.001)	-0.004*** (0.001)
Altitud x secundaria completa	-0.000 (0.000)	-0.001*** (0.000)
Altitud x pobreza monetaria	0.000*** (0.000)	-0.001*** (0.000)
Altitud x sector primario	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
Secundaria completa x pobreza monetaria	-0.000*** (0.000)	0.000** (0.000)
Secundaria completa x sector primario	-0.000** (0.000)	-0.000*** (0.000)
Pobreza monetaria x sector primario	0.000*** (0.000)	0.000* (0.000)
Constante	0.273*** (0.043)	-0.258*** (0.088)
Observations	1,832	1,874
R-squared	0.943	0.871
Robust standard errors in parentheses		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

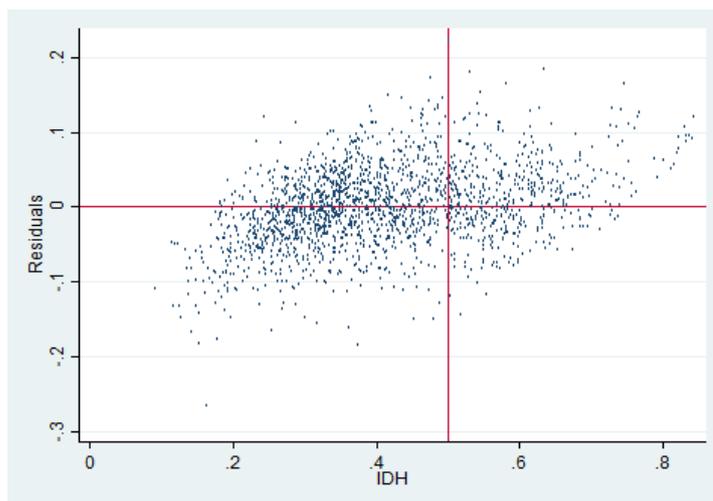
Elaboración propia

Anexo 2 Perturbaciones de la regresión del 2010



Elaboración propia

Anexo 3 Perturbaciones de la regresión 2019



Elaboración propia

Anexo 4 Regresión polinomial Datos de panel 2010-2019

VARIABLES	(3)	(4)	(5)
	Pooled_OLS	Random Effects	Fixed Effects (BE)
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.345*** (0.090)	0.387*** (0.090)	0.343*** (0.114)
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas x Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	-0.247*** (0.066)	-0.242*** (0.066)	-0.229*** (0.072)
Altitud (log)	0.034*** (0.007)	0.033*** (0.008)	0.029*** (0.008)
Altitud x Altitud	-0.002*** (0.000)	-0.003*** (0.001)	-0.002*** (0.001)
Si el distrito está en la Costa Norte	-0.057*** (0.005)	-0.056*** (0.005)	-0.060*** (0.005)
Si el distrito está en la Costa Sur	-0.062*** (0.006)	-0.064*** (0.006)	-0.053*** (0.006)
Si el distrito está en la Selva	-0.017*** (0.005)	-0.019*** (0.005)	-0.016*** (0.005)
Si el distrito está en la Sierra Central	-0.034*** (0.005)	-0.034*** (0.006)	-0.034*** (0.005)
Si el distrito está en la Sierra Norte	-0.034*** (0.005)	-0.039*** (0.006)	-0.023*** (0.006)
Si el distrito está en la Sierra Sur	-0.043*** (0.005)	-0.045*** (0.006)	-0.034*** (0.005)
Secundaria completa	0.006*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.006*** (0.001)
Secundaria completa x secundaria completa	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
Pobreza monetaria	-0.005***	-0.005***	-0.002**

	(0.000)	(0.000)	(0.001)
Pobreza monetaria x pobreza monetaria	0.000***	0.000***	-0.000***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Sector primario	0.003***	0.003***	0.003***
	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Sector primario x sector primario	-0.000***	-0.000***	-0.000***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x altitud	0.023***	0.019**	0.024***
	(0.007)	(0.008)	(0.008)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x secundaria completa	0.000	0.000	0.001
	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x pobreza monetaria	-0.002***	-0.002***	-0.002**
	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x sector primario	-0.002***	-0.002***	-0.003***
	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Altitud x secundaria completa	-0.000***	-0.000***	-0.000***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Altitud x pobreza monetaria	0.000***	0.000***	0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Altitud x sector primario	-0.000***	-0.000***	-0.000***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Secundaria completa x pobreza monetaria	-0.000	-0.000***	0.000
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Secundaria completa x sector primario	-0.000***	-0.000**	-0.000***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Pobreza monetaria x sector primario	0.000***	0.000***	0.000***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Constant	0.175***	0.187***	0.130**
	(0.045)	(0.044)	(0.060)
Observations	3,706	3,706	3,706
R-squared	0.897	0.8955	0.932
Robust standard errors in parentheses			
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Elaboración propia

Anexo 5 Test de Hausman

	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V b-V_B))
	fixed	random	Difference	S.E.
Fuerza laboral que trabaja en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.3427428	0.3869621	-0.0442193	0.0747579
Fuerza laboral que trabaja en grandes empresas x	-0.2285797	-0.2421253	0.0135457	0.0453833

Fuerza laboral que trabaja en grandes empresas				
Altitud	0.0288642	0.0332	-0.0043358	0.0038251
Altitud x Altitud	-0.0020181	-0.0026035	0.0005853	.
Si el distrito está en Costa Norte	-0.0602941	-0.0555599	-0.0047341	.
Si el distrito está en la Costa Sur	-0.0527631	-0.0637194	0.0109563	.
Si el distrito está en la Selva	-0.0155833	-0.0187623	0.003179	.
Si el distrito está en la Sierra Central	-0.0344599	-0.0340317	-0.0004281	.
Si el distrito está en la Sierra Norte	-0.0230707	-0.0385635	0.0154928	.
Si el distrito está en la Sierra Sur	-0.0335411	-0.0447767	0.0112355	.
Secundaria completa	0.6252087	0.6476181	-0.0224094	0.0591354
Secundaria completa x secundaria completa	-0.1808326	-0.2445222	0.0636896	0.0250585
Pobreza monetaria	-0.1695058	-0.4990305	0.3295247	0.0583535
Pobreza monetaria x pobreza monetaria	-0.2391067	0.1456022	-0.3847088	0.0340406
Sector primario	0.2696066	0.2623824	0.0072242	0.0436493
Sector primario x sector primario	-0.1680201	-0.1484174	-0.0196027	0.0210415
Altitud x fuerza laboral que trabaja en grandes empresas	0.0238395	0.0191701	0.0046693	0.0045249
Secundaria completa x fuerza laboral que trabaja en grandes empresas	0.097213	0.0034206	0.0937924	0.0663451
Pobreza monetaria x fuerza laboral que trabaja en grandes empresas	-0.1655456	-0.1990696	0.033524	0.066927
Sector primario x altitud	-0.2829758	-0.2219166	-0.0610592	0.037695
Altitud x secundaria completa	-0.0208431	-0.0136504	-0.0071927	0.0046702
Altitud x pobreza monetaria	0.0034237	0.0173664	-0.0139428	0.0057698
Altitud x sector primario	-0.0131836	-0.0243967	0.0112131	0.0024959
Secundaria completa x pobreza monetaria	0.0352866	-0.1148585	0.150145	0.0356078
Secundaria completa x sector primario	-0.1649013	-0.1009932	-0.0639081	0.0422696
Pobreza monetaria x sector primario	0.1875051	0.1743274	0.0131778	0.0429061

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(25) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

= 491.76
 Prob>chi2 = 0.0000
 (V_b-V_B is not positive definite)

Elaboración propia

Anexo 6 Regresión polinomial Primeras diferencias

VARIABLES	(6) Fixed Effects (PD)
D_fuerza labora en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.014 (0.009)
D_fuerza labora en pequeñas, medianas y grandes empresas x D_fuerza labora en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.003 (0.008)
D_Altitud	-
D_Altitud #D_Altitud	-
D_Secundaria completa	-0.001*** (0.000)
D_Secundaria completa x D_Secundaria completa	0.000 (0.000)
D_Pobreza monetaria	-0.001*** (0.000)
D_Pobreza monetaria x D_Pobreza monetaria	0.000* (0.000)
D_Sector primario	0.000 (0.000)
D_Sector primario x D_Sector primario	-0.000*** (0.000)
Constante	0.097*** (0.006)
Observations	1,830
R-squared	0.916
Number of ubigeo	
Robust standard errors in parentheses	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Anexo 2 Regresión polinomial con servicios públicos 2010 - 2019

VARIABLES	(1) OLSP_2010	(2) OLSP_2019
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.064 (0.100)	1.070*** (0.209)
Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas x Fuerza laboral en pequeñas, medianas y grandes empresas	0.059 (0.063)	-0.468*** (0.095)
Altitud (log)	0.016** (0.007)	0.084*** (0.014)
Altitud x Altitud	-0.002*** (0.000)	-0.003*** (0.001)
Si el distrito está en la Costa Norte	-0.056*** (0.004)	-0.069*** (0.007)
Si el distrito está en la Costa Sur	-0.043*** (0.005)	-0.056*** (0.009)
Si el distrito está en la Selva	-0.013*** (0.004)	-0.025*** (0.008)
Si el distrito está en la Sierra Central	-0.023*** (0.005)	-0.044*** (0.009)
Si el distrito está en la Sierra Norte	-0.031*** (0.005)	-0.036*** (0.009)
Si el distrito está en la Sierra Sur	-0.021*** (0.005)	-0.055*** (0.009)
Secundaria completa	0.005*** (0.001)	0.010*** (0.001)
Secundaria completa x secundaria completa	-0.000*** (0.000)	-0.000* (0.000)
Pobreza monetaria	-0.002*** (0.001)	-0.001 (0.001)
Pobreza monetaria x pobreza monetaria	-0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Sector primario	0.002*** (0.001)	0.005*** (0.001)
Sector primario x sector primario	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
Servicios públicos	0.002*** (0.001)	0.001 (0.001)
Servicios públicos x servicios públicos	0.000 (0.000)	0.000*** (0.000)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x altitud	0.019*** (0.007)	0.007 (0.011)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x secundaria completa	0.002** (0.001)	-0.001 (0.002)

Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x pobreza monetaria	-0.001 (0.001)	-0.002 (0.001)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x sector primario	-0.002*** (0.001)	-0.004*** (0.001)
Fuerza labora en pequeñas medianas y grandes empresas x servicios públicos	-0.001 (0.001)	-0.003** (0.002)
Altitud x secundaria completa	-0.000 (0.000)	-0.000*** (0.000)
Altitud x pobreza monetaria	0.000*** (0.000)	-0.001*** (0.000)
Altitud x sector primario	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
Altitud x servicios públicos	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Secundaria completa x pobreza monetaria	-0.000*** (0.000)	0.000 (0.000)
Secundaria completa x sector primario	-0.000 (0.000)	-0.000*** (0.000)
Secundaria completa x servicios públicos	-0.000 (0.000)	-0.000*** (0.000)
Pobreza monetaria x sector primario	0.000** (0.000)	0.000 (0.000)
Pobreza monetaria x servicios públicos	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Sector primario x servicios públicos	-0.000** (0.000)	-0.000 (0.000)
Constant	0.187*** (0.051)	-0.339*** (0.115)
Observations	1,832	1,874
R-squared	0.944	0.875
Robust standard errors in parentheses		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Elaboración propia