



Nº 4

Logro Educativo: Realidad y Posibilidad

Informe Especial REDES

Agosto, 2025.

CENTRO DE
INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO



Red de Estudios
para el Desarrollo

En este informe¹ se muestra el “escenario posible”: el salto que podría dar cada región si todas las escuelas del país estuvieran a la altura de las que ya obtienen los mejores resultados.

El panorama actual de la educación peruana es crítico: en muchas regiones, menos del 10% de los estudiantes alcanza un nivel satisfactorio de aprendizaje, especialmente en Matemáticas. Sin embargo, el escenario posible evidencia que estos resultados podrían más que duplicarse si todas las escuelas se acercaran al desempeño de las mejores de su región. Frente a esta realidad, surge una pregunta clave: ¿qué pasaría si todos los colegios públicos alcanzaran el nivel de desempeño de los mejores colegios de su región?

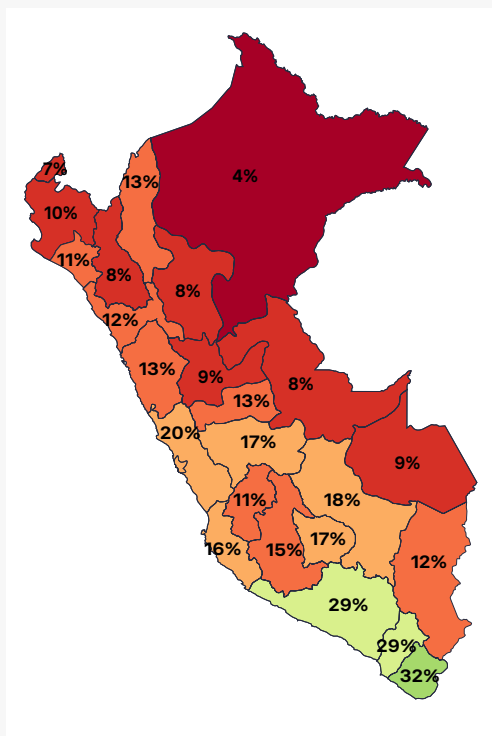
Este informe propone un indicador de posibilidad que estima el nivel de logro educativo alcanzable si las escuelas de bajo rendimiento logran resultados similares a los del decil superior dentro de su misma región. Al tratarse de colegios que operan en un contexto social, económico y educativo similar al de las demás escuelas de la región, representa una meta más plausible y realista que comparar con un promedio nacional. El análisis se centra en los aprendizajes de estudiantes de segundo de secundaria en Lectura y Matemáticas, y compara la situación actual —caracterizada por niveles preocupantemente bajos— con un escenario de mejora posible basado en experiencias reales dentro del sistema público. El objetivo es visibilizar la brecha de aprendizaje y fomentar el debate sobre las políticas y acciones necesarias para cerrarla. La elección de colegio y región no debería condicionar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. Por ello, urge pensar en estrategias que permitan escalar lo que ya funciona y promover mejoras sostenidas en todo el sistema educativo público.

¹ Este informe especial corresponde a la segunda entrega de la colaboración de REDES y el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, en un esfuerzo por generar conciencia sobre la situación actual de la educación peruana, y alentar el debate sobre políticas públicas que permitan reducir su brecha. Los cálculos han sido realizados por los investigadores Juan Francisco Castro (Castro_JF@up.edu.pe) y María Pía Basurto (basurto_mp@up.edu.pe).

En Perú hay colegios públicos que logran buenos resultados.

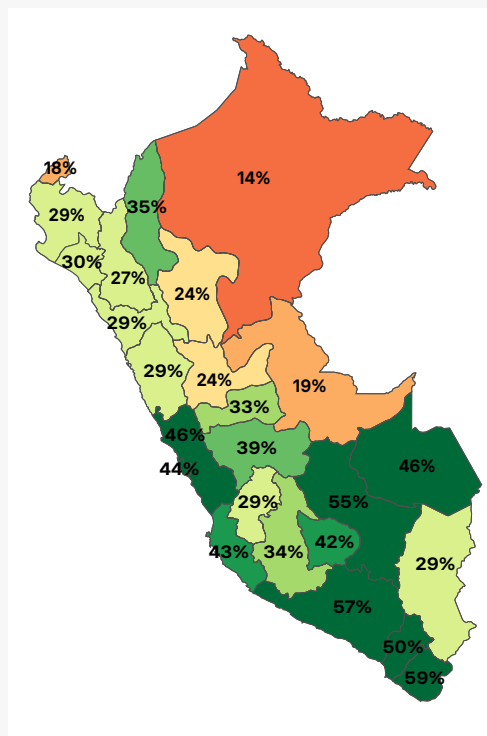
Si en cada región se imita a los mejores colegios*, podríamos duplicar el número de estudiantes que entienden lo que leen:

Realidad



Elaboración propia

Posibilidad



El gráfico compara la situación actual con un escenario posible: muestra qué porcentaje de estudiantes de segundo de secundaria en colegios públicos entiende bien lo que lee hoy y cuánto podría mejorar si todas las escuelas alcanzan el nivel de las mejores de su región.

*El 10% de colegios públicos con mejor desempeño de cada región.

Fuente: Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje, 2023, Ministerio de Educación

Educación en abandono: lo que no se discute sobre el aprendizaje en Perú

Hace tiempo que no se discuten los resultados educativos. Aunque la inflación, el déficit fiscal y el grado de inversión son temas importantes, los logros educativos del país continúan siendo alarmantemente bajos. **Según los resultados de PISA 2022, el Perú muestra un retraso de cuatro años en comparación con los países de la OCDE.** En matemáticas, solo el 33.8% de los estudiantes a nivel nacional alcanza el nivel básico de competencia, con marcadas disparidades entre las áreas rurales y urbanas: mientras que solo el 11% de los estudiantes rurales alcanza este nivel, en las zonas urbanas la cifra asciende al 38.7%. En lectura, los resultados son algo más alentadores, con un 49.6% de los estudiantes a nivel nacional alcanzando el nivel básico de competencia; en las zonas rurales, el 21%, y en las urbanas, el 55.7% (Arias Ortiz et al., 2023).

La evidencia (por ejemplo, Barro, 2002; Goczek et al., 2021; Hanushek & Woessmann, 2007) muestra que no va a ser posible lograr un crecimiento sostenido y más equitativo en un país donde solo el 18.4% de los estudiantes de secundaria tiene un nivel de comprensión lectora satisfactorio para su grado. Al concluir la educación básica, los jóvenes deben contar con un conjunto mínimo de habilidades para ser parte de una fuerza de trabajo productiva (Quintini, 2014; Charette & Meng, 1998; Heckman et al., 2006; Bowles et al., 2000) y ejercer su ciudadanía. Una vez que se consideran los bajísimos niveles de capital

humano que tiene el país, no debería sorprender el alto grado de informalidad de la economía (73.5%, según el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo²), el nivel de pobreza monetaria (29%) y el alto porcentaje de población vulnerable con riesgo de caer en pobreza monetaria (31.4%)³.

A pesar de la severidad del problema, no parece captar la atención de las familias o de los responsables de conducir la política pública. De hecho, en 2024 el Congreso de la República publicó la Ley 31996, que autoriza el ingreso a la carrera Pública Magisterial de los profesores nombrados interinamente y retirados del servicio en aplicación de la Resolución de Secretaría General N.º 2078-2014-MINEDU. Esta ley permite un proceso de incorporación directa, sin pasar por una evaluación de conocimientos o un proceso de evaluación de competencia pedagógica y de trayectoria profesional y laboral.

Parte del escaso interés sobre la situación del logro educativo en el país tiene que ver con el hecho de que hay poca información y, la poca que hay, no se difunde lo suficiente. La información oficial sobre logro educativo en la Educación Básica Regular la provee la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes del Ministerio de Educación. El proyecto original de medición de aprendizajes se lanzó en 2006 con el objetivo de aplicar evaluaciones censales anuales que sirvan para dar cuenta a cada familia sobre los logros educativos de sus hijos(as) y de la institución educativa a la que asisten. Entre 2015 y 2019⁴ alcanzó su máxima cobertura incorporando en la evaluación a más grados evaluados, incluyendo segundo de secundaria, y más materias. Sin embargo, dejó de aplicarse durante la pandemia a pesar de que la mayoría de los países de la región continuaron aplicando sus evaluaciones de rendimiento⁵. Finalmente, a partir de 2022 se cambió la evaluación censal por una evaluación muestral y todo indica que se mantendrá de esta manera en el futuro. Esta decisión naturalmente impide realizar un seguimiento cercano al nivel de aprendizajes a un nivel desagregado como institución educativa.

² Para los meses de abril 2022 – marzo 2023. Para mayor información ver el informe en el siguiente enlace <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5079481/Reporte%20Trimestral%20del%20Mercado%20Laboral%202023-Trimestre%201.pdf>

³ Para mayor información ver la siguiente nota de prensa del Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI) <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6324934/5558432-nota-de-prensa.pdf?v=1716395493>

⁴ Con la excepción de 2017 que no se aplicó la evaluación debido a la huelga docente y Fenómeno del Niño Costero.

⁵ Durante 2021 solamente Perú y Paraguay dejaron de aplicar evaluaciones de rendimiento en la región de América Latina y el Caribe. <https://www.thedialogue.org/analysis/evaluacion-en-pandemia-como-diagnosticamos-las-perdidas-de-aprendizajes-para-informar-los-esfuerzos-de-recuperacion/?lang=es>

2

Indicadores de posibilidad: evidencia para transformar el logro educativo en el Perú

Es importante persistir en el esfuerzo de crear conciencia entre las familias y los responsables de conducir la política pública sobre la realidad del logro educativo en el país. Además, resulta valioso ofrecer un escenario que ilustra una mejora ambiciosa pero razonable. **El objetivo del indicador es crear conciencia sobre la situación actual y sobre lo que podría esperarse del logro educativo en las distintas regiones del país.**

La idea es que esta comparación entre *realidad* y *posibilidad*, aliente el intercambio de ideas sobre cómo acortar la brecha entre ambos escenarios.

El propósito es que las familias movilicen su voto hacia candidatos que, desde el nivel de autoridad al que aspiran (nacional, regional o local), reconozcan la severidad del problema y propongan políticas que impulsen la transición hacia el escenario posible.

El indicador propuesto consta de dos elementos para cada tipo de logro –Lectura y Matemáticas – entre aquellos matriculados en las escuelas públicas.

El primero, la *realidad*, es un mapa que muestra, para cada región, el porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria que tiene un nivel de logro satisfactorio. El segundo elemento, la *posibilidad*, es un mapa que muestra, para cada región, el porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria que tiene un nivel de logro satisfactorio entre los matriculados en escuelas

de referencia. Específicamente, proponemos dos indicadores de posibilidad: (1) *posibilidad - decil superior* y (2) *posibilidad - k-means*. El primero exige un nivel de logro mayor y por eso lo proponemos como indicador principal, de modo que la *posibilidad* refleje un escenario ambicioso pero alcanzable en el mediano plazo. Las escuelas de referencia para *posibilidad - decil superior* son aquellas escuelas públicas ubicadas en el decil superior de logro de la región. Mientras que las escuelas de referencia de *posibilidad - k-means* se seleccionan a partir de escuelas de similar rendimiento en la región. En la sección 3 se desarrolla, cada uno de los indicadores propuestos.

Vale la pena destacar tres características del indicador propuesto. Primero, está basado en la evaluación de logro educativo más avanzada disponible (segundo de secundaria). El logro educativo depende de las habilidades acumuladas *hasta* el momento en que se toma una evaluación. Se trata de una variable de stock y, por lo mismo, depende de todas las experiencias de aprendizaje a las que el estudiante ha sido expuesto desde la primera infancia, pasando por la educación inicial y la primaria, hasta la secundaria. El indicador, por tanto, recoge todo lo que ha logrado la intervención pública en términos de acumulación de capital humano a pocos años de cerrar el hito de la educación básica. Si bien habría sido preferible contar con resultados de una evaluación aplicada en quinto de secundaria (al cerrar el ciclo de educación básica), actualmente, no existe una evaluación estandarizada para dicho grado.

Segundo, los escenarios que reflejan la *posibilidad* están basados en el logro que ya es posible observar en las escuelas públicas de la misma región. Esto es importante para que la mejora que resulta de comparar los dos escenarios sea razonable y consistente con la realidad de la región.

En ese sentido, los indicadores de *posibilidad* se pueden considerar como un objetivo deseado y, en cierta medida, alcanzable, dado que otras instituciones educativas de la zona lo están logrando.

Por último, estos indicadores son dinámicos, en la medida en que se irán actualizando conforme se cuente con nuevas evaluaciones de segundo de secundaria. La idea es que el escenario que refleja la *posibilidad* sea cada vez más ambicioso, a medida que el promedio de la región mejore.

3

Datos y metodología

Datos

Se utilizó la Evaluación Muestral (EM) de Estudiantes de segundo de secundaria de instituciones educativas públicas de los años 2022 y 2023. La evaluación mide el desempeño académico en lectura y matemática. Se utilizó esta evaluación debido a que en los dos últimos años el Ministerio de Educación (MINEDU) ha recogido las evaluaciones de rendimiento de forma muestral en lugar de censal y lo más probable es que la continúe aplicando de dicha forma.

El marco muestral de la EM 2022, conocida como Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje (ENLA), considera el Padrón de Instituciones Educativas de la Unidad de Estadística Educativa (UEE), el Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa (Siagie) del 2021 y el Censo Educativo 2021. La información de esta última fuente es autodeclarada por los directores de las instituciones educativas (IE); en los casos en que no hayan declarado la información, la UEE les imputa un valor.

Para elaborar el listado de las IE a evaluar, primero se utilizó el Padrón de Instituciones Educativas para determinar el listado de IE activas. Luego, se calculó la cantidad de secciones y estudiantes a programar para la evaluación muestral, utilizando la información registrada en el Siagie 2021. En los casos en que la IE no contara con información en el Siagie, se tomó el valor del Censo Educativo 2021. Cabe resaltar que se seleccionaron las IE que tenían cinco o más estudiantes.

Descripción del cálculo de los indicadores

La unidad de análisis del indicador es la Dirección Regional de Educación (DRE) y cuenta con dos indicadores para cada materia evaluada: la realidad y la posibilidad. Específicamente, los indicadores se estiman con datos de los años 2022 y 2023. En el caso de los dos indicadores de posibilidad, se utiliza el máximo valor obtenido entre 2022 y 2023 para cada DRE y materia. La ENLA para segundo de secundaria es representativa a nivel nacional, DRE, gestión pública y privada, área urbana y rural, así como tipo de escuela.

A continuación, se describen los indicadores:

1. Escenario que muestra la realidad

Para cada DRE “r”, y por separado para cada materia, se calcula el porcentaje de estudiantes de escuelas públicas que tiene un nivel de logro satisfactorio de la siguiente manera:

$$PS_r = \frac{\sum_{i=1}^{Nr} Satisfactorio_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^{Nr} P_i} \quad (1)$$

Donde la variable *Satisfactorio_i* es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si el estudiante *i* alcanzó dicho nivel y 0 de otro modo. Debido a que se trabaja con una evaluación muestral, tomamos en cuenta el peso del estudiante *i* (*P_i*), que indica cuántos estudiantes representa ese alumno dentro de la población total. Finalmente, definimos *Nr* como el número total de estudiantes en escuelas públicas que pertenecen a la DRE *r* en la muestra observada. De este modo, *PS_r* mide el porcentaje de estudiantes que obtuvieron el nivel satisfactorio dentro de la DRE *r*.

Todos los estudiantes de una misma aula tienen el mismo peso; sin embargo, estudiantes de la misma IE pero de distintas aulas pueden tener distintos pesos. Adicionalmente, un estudiante *i* puede tener pesos distintos entre materias evaluadas en caso algunos de sus compañeros no hayan rendido alguna de las dos materias evaluadas.

2. Escenario que muestra la posibilidad - decil superior

Esta parte del indicador busca mostrar, a manera de ejemplo regional, el rendimiento de los estudiantes en las IE públicas de mejor desempeño en cada región, específicamente en aquellas IE que se ubican en el decil superior de logro. Para ello, se realizan tres cálculos: (i) porcentaje de estudiantes con nivel satisfactorio por IE_j , (ii) selección del decil superior de IE en la DRE r , y, (iii) cálculo del % de estudiantes con nivel satisfactorio en las escuelas seleccionadas en (ii).

i) Porcentaje de estudiantes con nivel satisfactorio por IE_j

Para cada IE " j ", calculamos el porcentaje de estudiantes que tiene un nivel de logro satisfactorio:

$$PS_j = \frac{\sum_{i=1}^{N_j} \text{Satisfactorio}_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^{N_j} P_i} \quad (2)$$

Donde N_j es el número total de estudiantes que pertenecen a la IE j en la muestra observada.

ii) Decil superior de IE en DRE r .

En IE con más de un aula evaluada, los estudiantes poseen diferentes pesos según el aula a la que pertenecen. Para poder hacer un análisis a nivel de IE, se calculó un peso promedio para cada IE_j usando los pesos individuales P_i de la siguiente manera:

$$\text{PesoIE}_j = \frac{\sum_{i=1}^{N_j} P_i}{N_j} \quad (3)$$

Después, calculamos el número de colegios en una DRE r tomando en cuenta el peso de cada IE y así se halló el número de IE que componen un decil en cada DRE r . Además, Mr es el número total de IE en la muestra observada dentro de la DRE r .

$$M10r = \frac{\sum_{j=1}^{Mr} \text{PesoIE}_j}{10} \quad (4)$$

Luego, para cada DRE r , se ordena de mayor a menor a todas las IE en función a su porcentaje de estudiantes con logro satisfactorio. A partir de ello, seleccionamos las $M10r$ IE de la base observada, tales que su suma de pesos sea la más cercana a $M10r$ para formar el decil superior. A manera de ejemplo, el Anexo 5, ilustra el caso de Tumbes. El decil superior está compuesto por 8.3 IE, mientras

que la suma acumulada más cercana considerando los pesos ($M10r$) es 8.5 de manera que consideramos a dichas IE como el decil superior de referencia. Notemos que, sin considerar pesos, se trata en este caso de 4 IE diferentes.

iii) Cálculo del indicador: posibilidad - decil superior

El último paso es identificar en la base de datos a nivel de estudiante y por DRE r , aquellos que pertenecieron a las escuelas ubicadas en el decil superior y estimar el porcentaje de estudiantes con un nivel de logro satisfactorio usando la siguiente fórmula:

$$PS10_r = \frac{\sum_{j=1}^{M10r} PS_j \cdot \text{PesoIE}_j}{\sum_{j=1}^{M10r} \text{PesoIE}_j} \quad (5)$$

Donde $\sum_{j=1}^{M10r} \text{PesoIE}_j$ es el número de escuelas (estimadas) dentro de una DRE, considerando el peso de cada IE en la muestra. De este modo, se calcula el promedio ponderado $PS10_r$ que mide el porcentaje promedio de estudiantes que obtuvieron el nivel satisfactorio dentro de la DRE r considerando únicamente a las instituciones educativas del decil superior de dicha DRE.

Nótese que la ecuación (5) resulta similar a la ecuación (1) que representa la *realidad*. La única diferencia son las IE analizadas, ya que en la ecuación (5) se considera únicamente a las IE del decil superior en cada DRE r ; mientras que en la ecuación (1) se considera a todas las IE de la DRE r .

Para cada DRE r , se calcula $PS10_r$ por materia y por año (2022 y 2023). El indicador **posibilidad - decil superior** corresponde al máximo $PS10_r$ calculado para cada DRE r . Es decir, este indicador puede contener valores calculados de 2022 para algunas DRE y valores calculados de 2023 para otras DRE. Debido a la fluctuación que puede existir en las IE seleccionadas para la muestra a nivel DRE, se decidió escoger el máximo entre ambos años disponibles con la finalidad de buscar el escenario más exigente manteniendo la idea de que sea alcanzable en el mediano plazo.

3. Escenario que muestra la posibilidad - k-means

Para estimar un escenario de posibilidad dentro de cada DRE, empleamos el algoritmo de k-means, el cual permite agrupar IE en clústeres según su

rendimiento promedio en las evaluaciones de logro educativo. Este enfoque permitirá identificar la institución con mejor porcentaje de estudiantes con nivel satisfactorio dentro de cada clúster, cuyo rendimiento puede ser considerado una meta alcanzable —menos exigente que *posibilidad - decil superior*— del potencial educativo para el resto de IE en el clúster. Se realizaron los siguientes cálculos:

(i) Porcentaje de estudiantes con nivel satisfactorio por IE_j

Calculamos el porcentaje de estudiantes con logro satisfactorio dentro de una IE_j , ya que se quiere clusterizar a las IE respecto de esta variable. Es decir, crear grupos de IE que sean parecidas respecto de esta variable.

(ii) Clusterización con k-means

Paso 1: Selección del número de clústeres k

El algoritmo de k-means requiere definir inicialmente el número de clústeres “k”, que representa cuántos grupos de escuelas dentro de cada DRE queremos formar. Al inicio, todas las DRE parten con el mismo número de clústeres, comenzando en 2. Este número aumenta progresivamente a medida que avanza el bucle, hasta alcanzar un máximo de 10. Es importante destacar que, aunque el proceso comienza con el mismo número de clústeres en todas las DRE, el número óptimo de clústeres formados no necesariamente será el mismo entre ellas.

Paso 2: Inicialización de los Centroides

El algoritmo comienza seleccionando “k” puntos aleatorios en el espacio de datos como centroides iniciales, lo cual se realiza para cada DRE y materia. Los puntos elegidos no necesariamente corresponden a IE, sino que pueden tomar cualquier valor dentro del rango de la variable respecto de la que se clusteriza.

El valor del centroide se actualizará progresivamente durante el proceso de selección de los clústeres. Inicialmente, este será un punto seleccionado de manera aleatoria. Posteriormente, su posición cambiará para convertirse en el promedio de los puntos pertenecientes a su clúster. Este ajuste busca reducir la distancia total entre los puntos de datos y el centroide asignado.

Paso 3: Asignación de puntos a los clústeres

Para cada IE se usará el porcentaje de estudiantes con logro satisfactorio (PS_j) como ubicación de la IE en el espacio de datos. Se comienza calculando la distancia euclidiana entre el punto PS_j y cada uno de

los centroides del paso 2. Así, a cada una de las IE se le asigna el clúster con el centroide más cercano.

$$d_{jk}(PS_j, u_k) = |PS_j - u_k|$$

En este caso se trabaja con una sola característica ($M=1$), correspondiente a PS_j , por lo que solo se tiene el valor absoluto de una diferencia:

Donde d_{jk} es la distancia euclidiana de la observación i respecto del centroide k para cada característica M.

De modo que se busca la mínima distancia y se asigna al punto j el clúster k que tiene el mínimo valor d_{jk} . En otras palabras, a cada IE se le agrupará con aquellas con el porcentaje de logro satisfactorio más parecido.

Paso 4: Recalcular los centroides

Una vez que todas las escuelas han sido asignadas a un clúster, se recalcula el centroide de cada clúster k como el promedio simple de todos los puntos de datos en ese clúster.

La fórmula para actualizar el centroide u_k de cada clúster k es:

$$u_k = \frac{1}{Nk} \sum_{j=1}^{Nk} PS_j$$

Donde :

Nk : Número de escuelas dentro del clúster k

Luego de la actualización de los valores u_k , se asignan los PS_j a nuevos clústeres que minimicen la distancia respecto de su centroide (volvemos al Paso 3).

Paso 5: Minimización de la inercia

El objetivo de k-means es encontrar la posición de los centroides que minimice la suma de las distancias al cuadrado entre cada punto de datos y su centroide asignado. Esta suma se conoce como inercia o variación intraclúster:

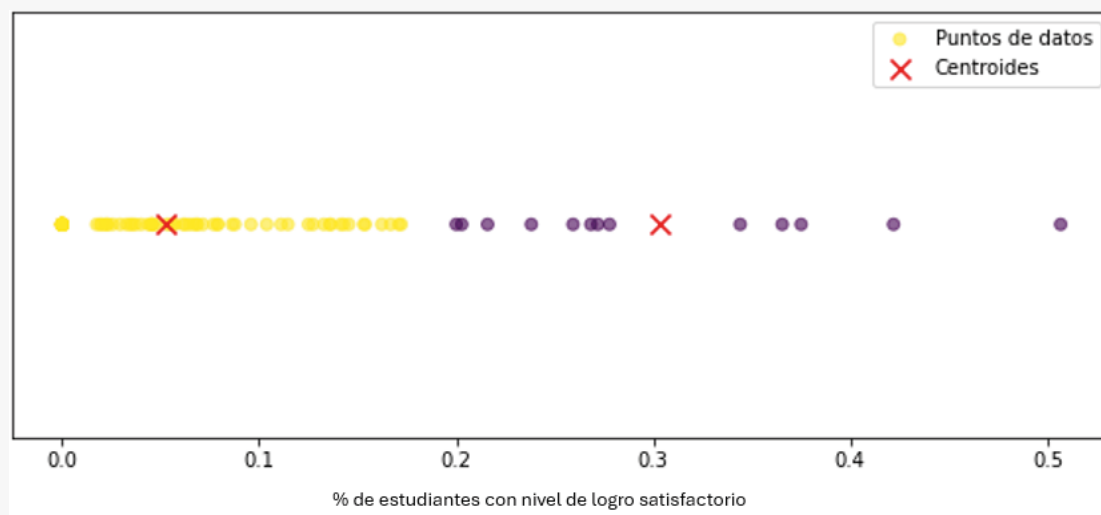
$$Inercia = \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^{Nk} ||PS_j - u_k||^2$$

Este proceso de reasignación de puntos a un clúster y de nuevo cálculo de los centroides (paso 3 y 4), continúa hasta que la inercia no pueda reducirse más; es decir, hasta que los centroides dejen de moverse significativamente entre iteraciones o se alcance un número máximo de iteraciones.

De forma que si se grafican las IE en función a su porcentaje de satisfactorios se obtendría una línea. Y luego del proceso iterativo mencionado, cada punto pertenecerá a un centroide en específico. A continuación, se muestra el gráfico para Apurímac

del porcentaje de estudiantes con nivel de logro satisfactorio en lenguaje, donde el color de los puntos hace referencia al clúster al que pertenecen y las "X" de color rojo representan los dos centroides finales.

Figura 1: Distribución de las IE de Apurímac según el porcentaje de estudiantes que alcanzaron un nivel de logro satisfactorio en Lectura en el 2022



Elaboración propia

(iii) Elección del k óptimo

Se realizan todos los pasos anteriores con múltiples puntos de inicio aleatorios dentro del espacio de datos de cada DRE y por materia, y dentro de un rango para k desde 2 hasta 10. A medida que cambie el valor de k se calculará el valor de la inercia (definido arriba) y el índice de Sillhouette. Este último es una métrica que se usa en análisis de clústeres para evaluar la calidad de agrupación de los datos. Su cálculo depende de dos componentes:

- Distancia intra-clúster (a): Se calcula la distancia promedio entre el punto y todos los demás puntos en el mismo clúster.
- Distancia inter-clúster (b): Se calcula la distancia promedio entre el punto y todos los puntos del clúster más cercano (al que no pertenece).

$$S = \frac{b - a}{\max(a, b)}$$

La cual varía entre [-1,1]. Mientras más cercano sea a 1, indica que el punto está bien clasificado en su clúster.

De esta manera, se selecciona el k que tenga el mayor valor para el índice de Sillhouette y, en caso de un empate, se optará por el k con menos inercia. Luego se aplica la regla del codo invertido, en la que se calcula el cambio porcentual de la inercia entre k sucesivos y, dado un umbral entre 0 y 0.1, se elige el primer k que caiga por debajo de ese límite. Finalmente, al tener un valor de k óptimo para el método del codo invertido y otro para el índice de Sillhouette, se selecciona el mínimo valor de k entre las alternativas.

iv) Cálculo del indicador: *posibilidad - k-means*

Dado que el indicador de posibilidad es único por DRE, materia y año, se tiene que definir una metodología para seleccionar a las escuelas de referencia al interior de cada clúster y, posteriormente, agruparlas

a nivel de DRE r . Dentro de cada clúster, se calcula el porcentaje de estudiantes que obtuvieron el nivel satisfactorio y se define como *Satisfactorio_max* a dicho porcentaje asociado a la IE de mejor desempeño al interior de un clúster. A todas las IE de dicho clúster se les asigna el valor *Satisfactorio_max*. Finalmente, se procede a realizar el promedio ponderado *Satisfactorio_max* por DRE. Es así como PS_r es el indicador **posibilidad - k-means** que se define a continuación:

$$PS_r = \frac{\sum_{j=1}^{Mr} Satisfactorio_max_j \cdot PesoIE_j}{\sum_{j=1}^{Mr} PesoIE_j}$$

La *posibilidad - k-means* se calcula individualmente para cada año, 2022 y 2023, los años disponibles por el momento. Sin embargo, en los mapas se visualiza únicamente el valor máximo de estas posibilidades para cada DRE.

4 Resultados

En la presente sección se desarrollan los resultados para los indicadores realidad y *posibilidad - decil superior* al considerarse el indicador principal, mientras que los resultados de los indicadores *posibilidad - k-means* se encuentran en los anexos. Las figuras 2 y 3 muestran los resultados del indicador para Lectura y en las figuras 4 y 5 se muestran los resultados para Matemáticas. En el panel izquierdo de cada figura se muestra el escenario observado (la *realidad*) para el año 2022 o 2023, y en el panel derecho se muestra el escenario posible basado en el decil superior de colegios de la región (la *posibilidad*).

Lo primero que debe llamar la atención es que todos los resultados observados para Lectura y Matemáticas son bastante alarmantes. Si se consideran los datos más recientes (2023), se notará que el porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria en escuelas públicas con un logro satisfactorio en Lectura fluctúa entre 4.4% (Loreto) y 31.7% (Tacna), y que solo 3 regiones (Arequipa, Moquegua y Tacna) tienen un resultado que supera el 20%. La situación es más dramática para el caso de Matemáticas. En 2023, el porcentaje de estudiantes con un logro satisfactorio en Matemáticas fluctúa

entre 1.4% (Loreto) y 26.4% (Moquegua), y solo 8 regiones tienen un resultado que supera el 10%.

El panorama sería mucho más alentador si todos los colegios públicos tuviesen un nivel de logro similar al que ya se observa en los mejores colegios de cada región.

Por esta razón, se propone el indicador de *posibilidad - decil superior*, el cual identifica el nivel de logro alcanzado por las instituciones educativas del decil superior de la DRE.

Se considera un objetivo deseado y en cierta medida alcanzable dado que otras instituciones educativas de la zona lo están alcanzando. Bajo este escenario de mejora posible, el porcentaje de estudiantes con un nivel de logro satisfactorio en Lectura estaría entre 13.6% (Loreto) y 59.3% (Tacna), y 21 regiones tendrían un resultado por encima del 20%. Para el caso de Matemáticas, el porcentaje de estudiantes con un logro satisfactorio estaría entre 5.1% (Loreto) y 51.2% (Tacna), todas las regiones (excepto Loreto) tendrían un resultado por encima del 10%, y 15 regiones tendrían uno por encima del 20%. **El escenario de mejora propuesto está aún lejos de ser un escenario ideal.** Esto es especialmente cierto para regiones como Loreto, Ucayali y Tumbes, donde la *posibilidad* muestra resultados por debajo del 15% y 20% para Matemáticas y Lectura respectivamente. **Al respecto, es necesario recordar que la *posibilidad* está basada en lo que actualmente se observa en los mejores colegios de cada región.**

Si se observa al interior de las regiones, la dispersión en los niveles de aprendizaje entre las escuelas del decil superior y las del resto de deciles es considerable. Por ejemplo, entre las escuelas que no pertenecen al decil superior, el porcentaje de estudiantes con nivel de logro satisfactorio en lectura varía entre 1.3% en Loreto y 27.1% en Tacna. En matemáticas, los porcentajes son de 0.26% en Loreto y 23.6% en Tacna. **Lograr que las instituciones educativas de menor rendimiento alcancen los niveles de aprendizaje de aquellas del decil superior representa un gran desafío.**

Las diferencias en recursos humanos —tanto a nivel docente como en

las familias a las que atienden—, infraestructura, materiales educativos, entre otros factores, explican en parte estas brechas.

Algunas de estas características pueden modificarse con mayor facilidad que otras.

El objetivo es que este indicador contribuya a generar conciencia sobre la situación actual, en la que la elección de colegio y región condiciona el nivel de aprendizaje al que un estudiante puede aspirar. Asimismo, se busca que aliente el debate sobre políticas públicas que permitan reducir esta brecha. Entre las familias, se espera que el indicador motive un voto más informado a favor de candidatos que, desde el nivel de autoridad al que aspiran (central, regional o local), reconozcan la gravedad del problema y propongan políticas orientadas a cerrar dicha brecha.

Se aspira a que el escenario de mejora planteado propicie que: (i) se identifiquen las características

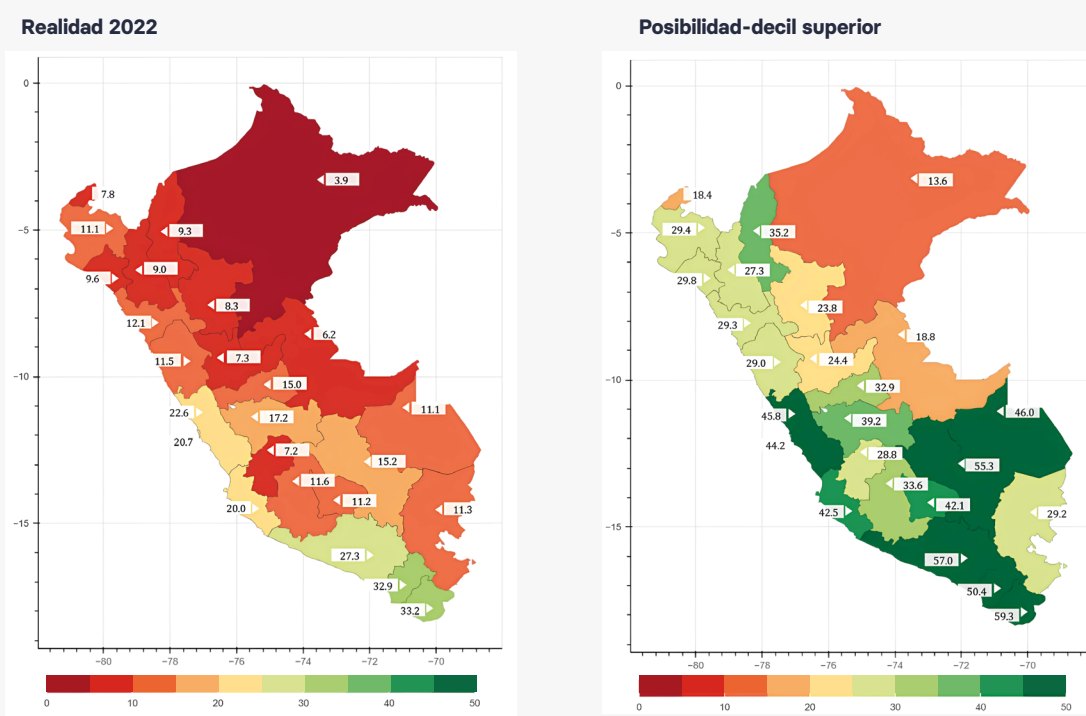
y acciones que permiten a los mejores colegios destacar; (ii) las políticas públicas se orienten a que los demás colegios públicos de la región puedan adoptar estas características e implementar dichas acciones; y (iii) los colegios de mejor desempeño continúen invirtiendo en estos factores, también con apoyo de la política pública. Esto permitirá que el escenario de mejora se actualice progresivamente y se torne cada vez más ambicioso, promoviendo así un proceso de mejora continua en cada región.

Para una mejor visualización de los indicadores, se ha preparado un mapa interactivo utilizando el lenguaje de programación Python con la ayuda de las bibliotecas: Pandas, GeoPandas, Json, Hoover Tool y Bokeh, esta última es la que permite crear el mapa interactivo para poder exportarlo en formato HTML. Se puede acceder a estos mapas interactivos a través de los siguientes enlaces:

- Realidad vs. Posibilidad - decil superior: <https://2do-sec-satisfactorio-decil.netlify.app>

- Realidad vs. Posibilidad - k-means: <https://2do-sec-satisfactorio-kmeans.netlify.app>

Figura 2: Porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria en escuelas públicas con un nivel de logro satisfactorio en Lectura realidad 2022 y posibilidad - decil superior



Elaboración propia

Figura 3: Porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria en escuelas públicas con un nivel de logro satisfactorio en Lectura - realidad 2023 y posibilidad - decil superior

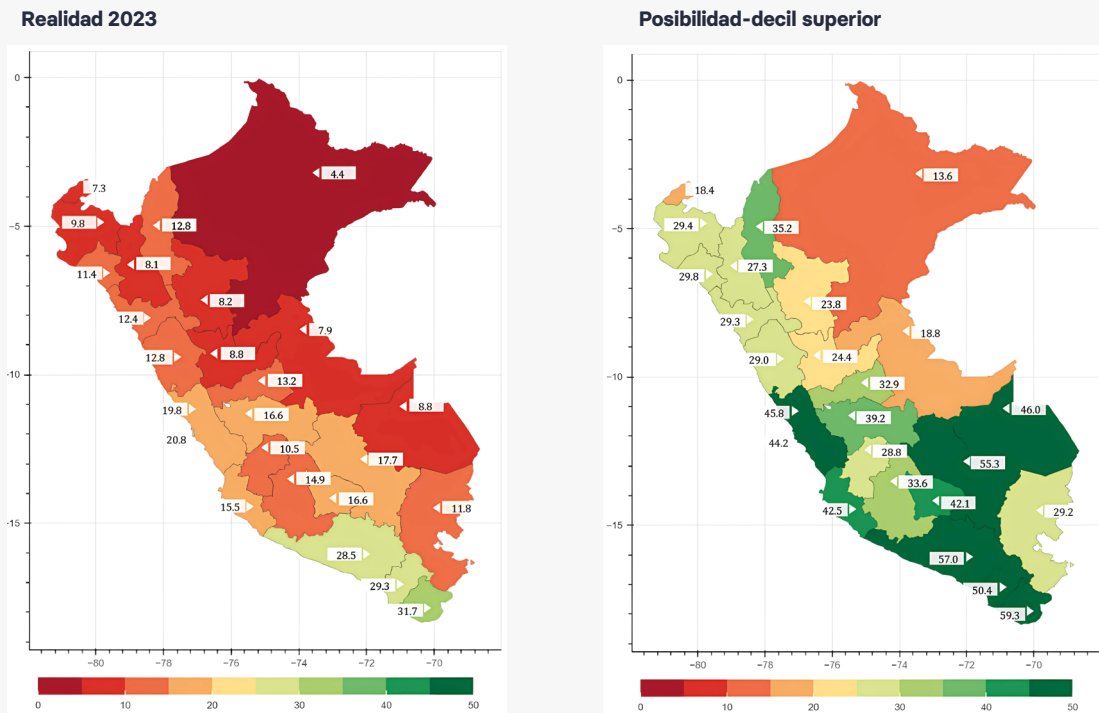


Figura 4: Porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria en escuelas públicas con un nivel de logro satisfactorio en Matemáticas - realidad 2022 y posibilidad - decil superior

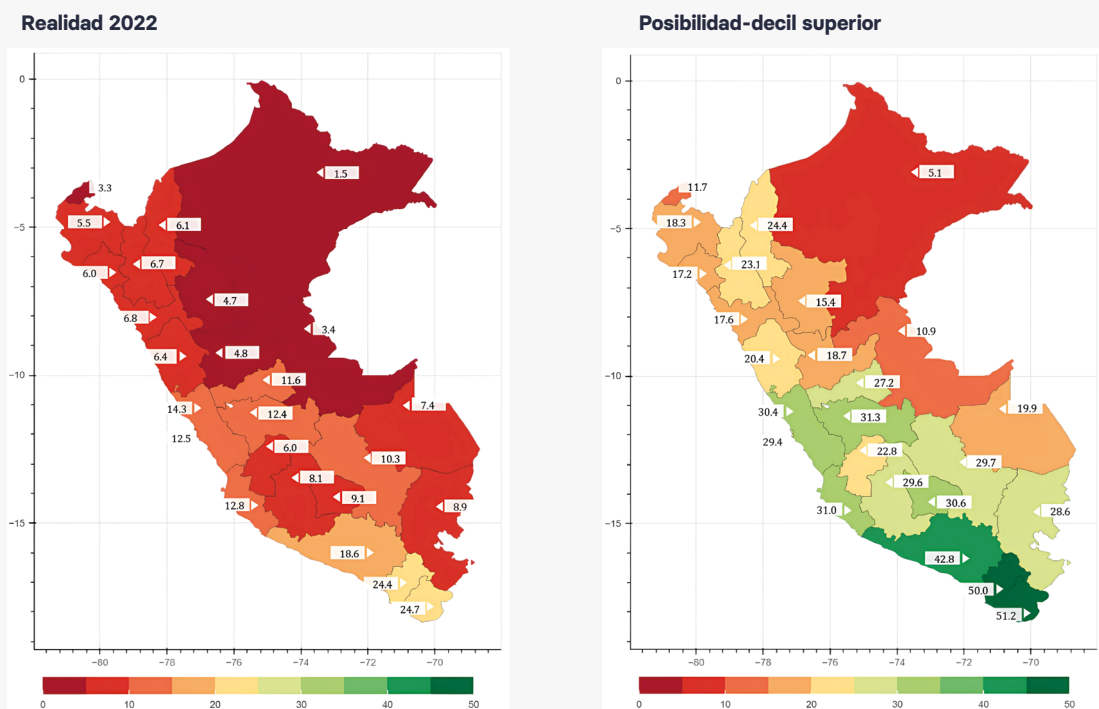
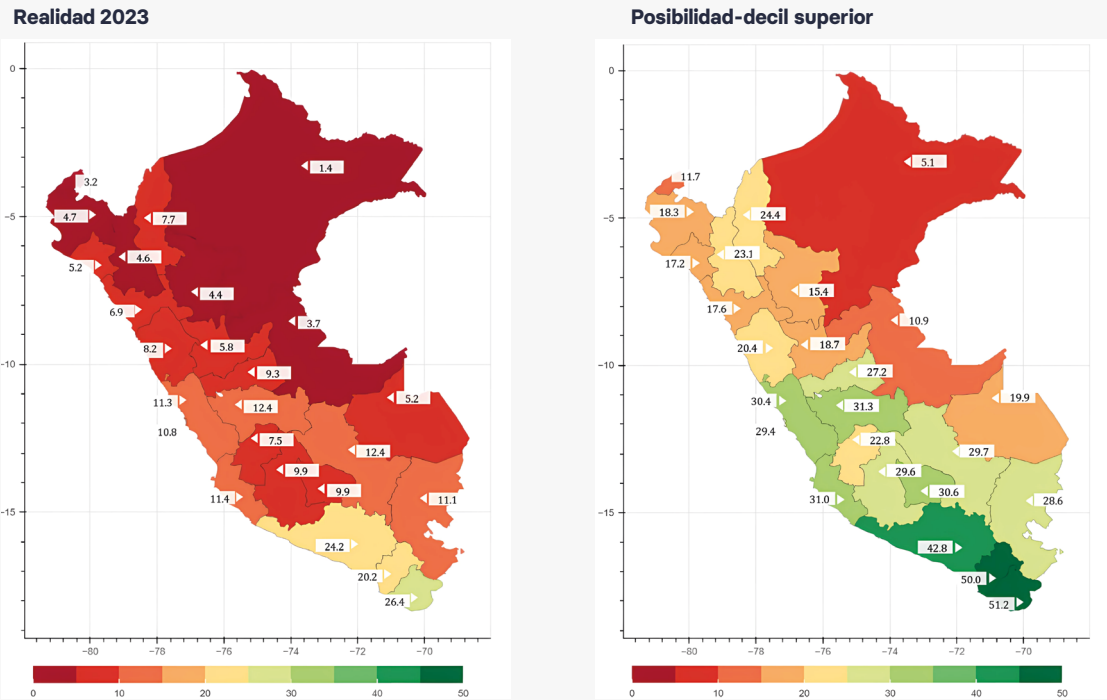


Figura 5: Porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria en escuelas públicas con un nivel de logro satisfactorio en Matemáticas- realidad 2023 y posibilidad - decil superior



Referencias

Arias Ortiz, E., Bos, M. S., Giambruno, C., & Zoido, P. (2023). América Latina y el Caribe en PISA 2022: ¿cuántos tienen bajo desempeño?

Barro, R. (2002). Education as a Determinant of Economic Growth. In E. P. Lazear (Ed.), *Education in the Twenty-First Century*. Hoover Institution Press.

Bowles, S., Gintis, H., & Osborne, M. (2000). The Determinants of Earnings: Skills, Preferences, and Schooling. Economics Department Working Paper Series. 87. <https://doi.org/10.7275/1072047>

Charette, M. F., & Meng, R. (1998). The Determinants of Literacy and Numeracy, and the Effect of Literacy and Numeracy on Labour Market Outcomes. *The Canadian Journal of Economics / Revue Canadienne d'Economie*, 31(3), 495–517. <https://doi.org/10.2307/136200>

Goczek, Ł., Witkowska, E., & Witkowski, B. (2021). How Does Education Quality Affect Economic Growth? *Sustainability*, 13, 6437. <https://doi.org/10.3390/su13116437>

Hanushek, E., Woessmann, L. (2007). The role of education quality in economic growth. [Washington, D.C.] : World Bank, Human Development Network, Education Team. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-4122>

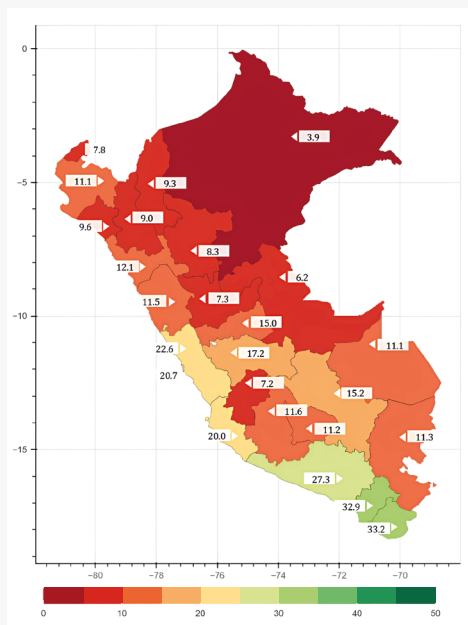
Heckman, J. J., Stixrud J., & Urzua, S.(2006). The Effects Of Cognitive and Noncognitive Abilities On Labor Market Outcomes and Social Behavior. *Journal of Labor Economics* 24(3), 411-482. <https://doi.org/10.1086/504455>

Quintini, G. (2014). Skills at Work: How Skills and their Use Matter in the Labour Market. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 158, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/5jz44fdfjm7j-en>

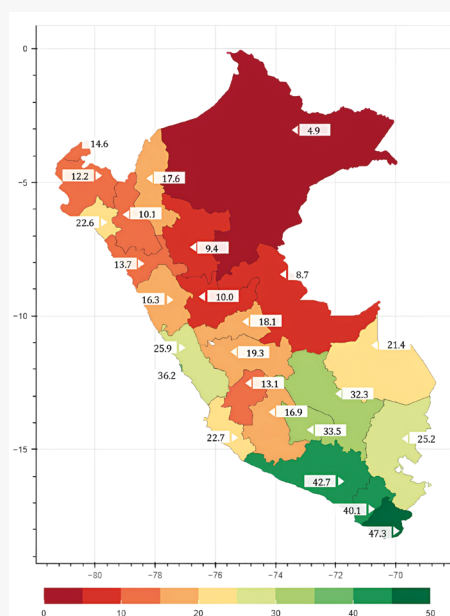
Anexos

Anexo 1 - Porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria en escuelas públicas con un nivel de logro satisfactorio en Lectura realidad 2022 y posibilidad - k-means

Realidad 2022



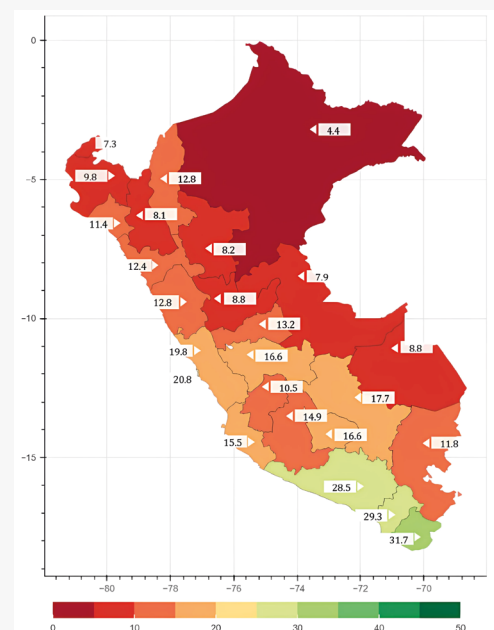
Posibilidad - k-means



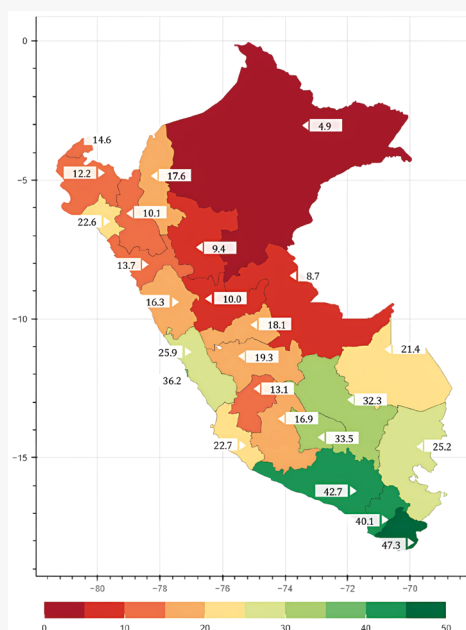
Elaboración propia

Anexo 2 - Porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria en escuelas públicas con un nivel de logro satisfactorio en Lectura realidad 2023 y posibilidad - k-means

Realidad 2023



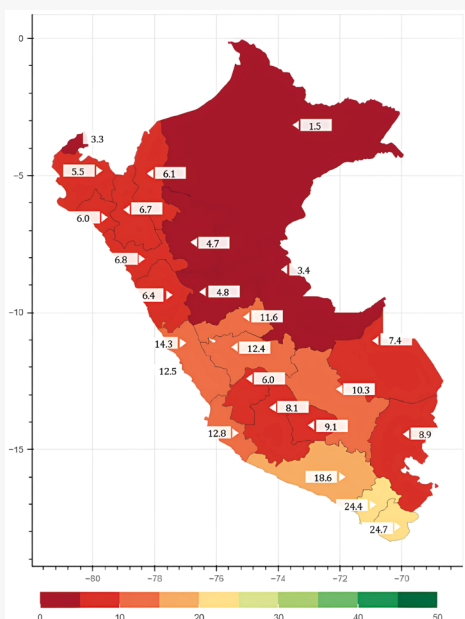
Posibilidad - k-means



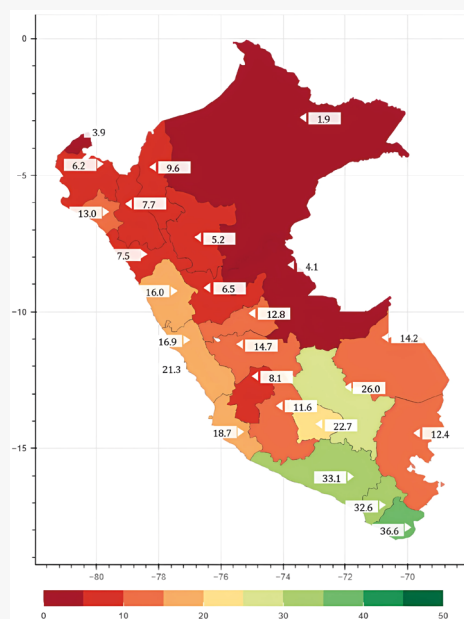
Elaboración propia

Anexo 3 - Porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria en escuelas públicas con un nivel de logro satisfactorio en Matemática realidad 2022 y posibilidad - k-means

Realidad 2022



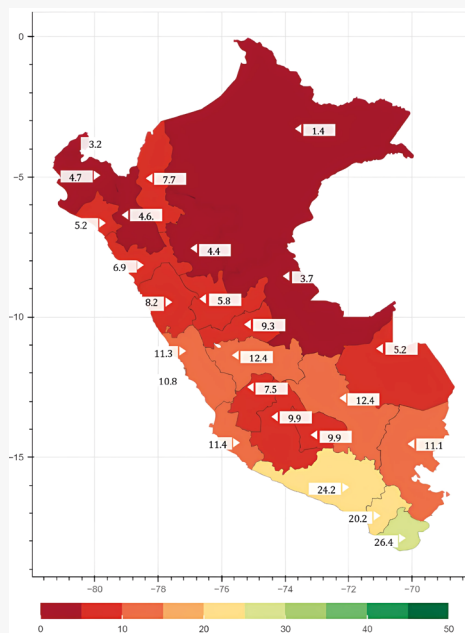
Posibilidad - k-means



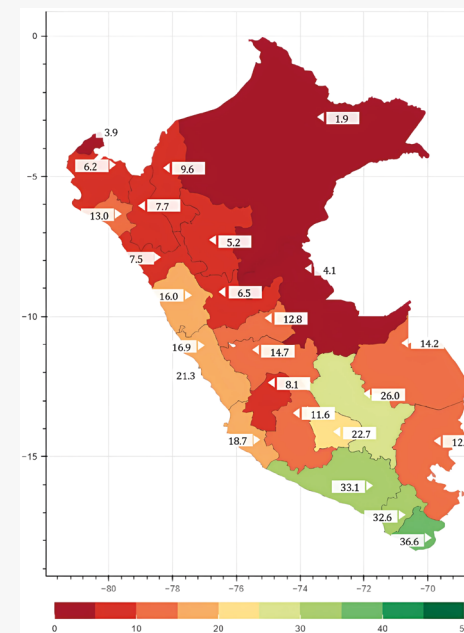
Elaboración propia

Anexo 4 - Porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria en escuelas públicas con un nivel de logro satisfactorio en Matemática realidad 2023 y posibilidad - k-means

Realidad 2023



Posibilidad - k-means



Elaboración propia

Anexo 5 - Identificación de las IE que pertenecen al decil superior para la DRE Tumbes - Lectura 2022

DRE (1)	IE (2)	Peso IE (3)	Peso_acumulado (4)	Decil_superior (5)	Diferencia (5) - (4)
Tumbes	002440	2.5	2.5	8.3	5.8
Tumbes	000646	2.0	4.5	8.3	3.8
Tumbes	000240	2.4	6.9	8.3	1.4
Tumbes	000679	1.5	8.5	8.3	0.2
Tumbes	000239	2.8	11.3	8.3	3.0
Tumbes	000238	2.2	13.4	8.3	5.1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Tumbes	001608	1.6	75.1	8.3	66.9
Tumbes	002042	1.77	6.8	8.3	68.5
Tumbes	001141	6.1	82.88	.3	74.6

Nota: La presente tabla hace referencia a la base de datos a nivel de IE, luego de ser ordenada de mayor a menor por el porcentaje de estudiantes que alcanzaron un nivel de logro satisfactorio en Lectura para la DRE de Tumbes.