

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**FACTORES DE LA RESILIENCIA DEL SISTEMA DE SALUD
PERUANO, USANDO EL MÉTODO DE ANÁLISIS DE
COMPONENTES PRINCIPALES**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR:

Adrián Antonio Daza Meyhuay

ASESOR:

Dr. Jorge Vargas Florez

Lima, Agosto, 2025


Informe de Similitud

Yo, Jorge Vargas Florez, docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis: FACTORES DE LA RESILIENCIA DEL SISTEMA DE SALUD PERUANO, USANDO EL MÉTODO DE ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES del autor Adrián Antonio Daza Meyhuay.

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 20 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 15/08/2025.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 15 de agosto del 2025.

Apellidos y nombres del asesor: Vargas Florez Jorge	
DNI: 09684537	Firma 
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0763-9010	

DEDICATORIA

Para mi Papá Adrián, quien me enseñó a no rendirme.

A mis padres, porque no es solo es mi esfuerzo, sino el suyo también.

A mi hermano, de quien deseo ser el mejor ejemplo.

A Leslie y Luana, quienes son mi motor día a día.

Y a todos aquellos que me impulsaron para hacer realidad este trabajo.



Resumen

La presente tesis busca identificar y analizar los factores que determinan la resiliencia del sistema de salud peruano utilizando el Análisis de Componentes Principales. El objetivo final es proponer estrategias que permitan construir un sistema de salud más resiliente.

El primer capítulo, Revisión de Literatura, se constituye por conceptos básicos para entender y desarrollar la presente tesis, además de describir distintos métodos para cuantificar la resiliencia de un sistema. También, se describe al sistema de salud peruano desde sus principales entidades hasta los distintos recursos que gestiona.

El segundo capítulo, Recopilación de Datos, muestra las variables que describen al sistema de salud peruano, siendo estas útiles para aplicar el análisis de componentes principales (ACP). Las variables pueden ser endógenas o exógenas tomando como referencia al sistema de salud peruano.

El tercer capítulo, Aplicación del Análisis de Componentes Principales, muestra el uso del ACP. En primer lugar, se describe el tratamiento de los datos previo a la aplicación del método a través de la imputación de datos para luego aplicar el ACP, explicando los resultados para un escenario en concreto. Además, se realiza nuevamente el análisis estadístico mencionado extrayendo datos atípicos a partir de la visualización de los resultados iniciales para validar los componentes resultantes.

Y, por último, en el cuarto capítulo, Determinación de estrategias para mejora del desempeño de sistema de salud peruano, se rescatan resultados e informes de otros países latinoamericanos para generar ideas o estrategias aplicables al Perú para atacar las vulnerabilidades del sistema de salud peruano y construir un sistema de salud más resiliente.

Tabla de contenidos

Resumen.....	i
Tabla de contenidos.....	ii
Índice de figuras.....	iv
Capítulo 1. Revisión de la literatura	1
1.1. Resiliencia.....	1
1.2. Vulnerabilidad	3
1.3. Métodos de medición de la resiliencia	3
1.3.1. Método basado en el nivel de velocidad de respuesta.....	3
1.3.2. Método de medición de resiliencia comunitaria	7
1.3.3. Método del Índice de vulnerabilidad prevalente	13
1.4. Sistemas de salud	21
1.5. Sistema de Salud Peruano.....	22
1.5.1. Segmentación del sistema de salud peruano.....	22
1.5.2. Participantes del sistema de salud peruano	23
1.5.3. Impacto del COVID-19	33
1.6. Análisis de componentes principales	38
1.6.1. Definición	38
1.6.2. Objetivos	38
1.6.3. Formulación matemática	39
Capítulo 2. Revisión de casos de aplicación del ACP	41
2.1. Caso 1: Caso aplicativo de identificación de componentes principales	41
2.2. Caso 2: Creación de índices de gestión para centro hospitalario	44
2.3. Discusión de casos planteados	49
Capítulo 3. Definición de variables.....	50
3.1. Variables exógenas al Sistema de Salud Peruano.....	50
3.2. Variables endógenas del Sistema de Salud Peruano	51
Capítulo 4: Aplicación del análisis componentes principales	53

4.1. Preprocesamiento de datos	53
4.2. Aplicación de ACP	54
Capítulo 5. Determinación de estrategias para la mejora de desempeño del SSP	70
Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones.....	75
Conclusiones	75
Recomendaciones	75
Bibliografía	76



Índice de figuras

Figura 1: Esquema de estructura de trabajo de tesis	2
Figura 2: La casa de la resiliencia	4
Figura 3: Medición de la resiliencia de la cadena de suministro de las empresas encuestadas.....	7
Figura 4: Resultado de la medición de resiliencia comunitaria	9
Figura 5: Tablero de GOAL, niveles de resiliencia de comunidades	10
Figura 6: Mapa del sistema de salud peruano	22
Figura 7: Modelo estructural completo de predicción de los síntomas psicosomáticos	24
Figura 8: Diagrama de relación causal posterior al análisis estadístico.....	24
Figura 9: Evolución del personal del Ministerio de Salud. Perú 2007-2013.....	29
Figura 10: Flujos de financiamiento del sistema de salud peruano.....	31
Figura 11: Gasto total en salud (% PBI) Comparativo Perú y América Latina, 2007-2014 ...	31
Figura 12: Ranking de países de América Latina y el Caribe con mayor gasto público en salud como porcentaje del PIB en 2021.....	32
Figura 13: Representación gráfica del ACP	40
Figura 14: Modelos de imputación de datos en SPSS	54
Figura 15: Resultado del determinante de matriz de correlaciones	54
Figura 16: Prueba de KMO y Bartlett	55
Figura 17: Comunalidades.....	55
Figura 18: Varianza total explicada	56
Figura 19: Gráfico de sedimentación	57
Figura 20: Matriz de componentes	57
Figura 21: Gráfico CP1 vs CP2	58
Figura 22: Matriz de coeficiente de puntuación de componentes	59
Figura 23: Gráfico de dispersión de datos (año 2015).....	60
Figura 24: Gráfico de dispersión de datos (año 2016).....	60
Figura 25: Gráfico de dispersión de datos (año 2017).....	61
Figura 26: Gráfico de dispersión de datos (año 2018).....	61
Figura 27: Gráfico de dispersión de datos (año 2019).....	62
Figura 28: Gráfico de dispersión de datos excluyendo Lima (año 2015).....	65
Figura 29: Gráfico de dispersión de datos excluyendo Lima (año 2016).....	65
Figura 30: Gráfico de dispersión de datos excluyendo Lima (año 2017).....	66
Figura 31: Gráfico de dispersión de datos excluyendo Lima (año 2018).....	66
Figura 32: Gráfico de dispersión de datos excluyendo Lima (año 2019).....	67

Índice de tablas

Tabla 1: Puntuación para medir la velocidad de respuesta	5
Tabla 2: Nivel de velocidad de respuesta de empresas encuestadas	5
Tabla 3: Nivel de velocidad de respuesta	6
Tabla 4: Nivel de la resiliencia de los trabajadores peruanos versus los chilenos	6
Tabla 5: Nivel de resiliencia.....	8
Tabla 6: Razonamiento y aclaración sobre preguntas claves (Encuesta parte B)	10
Tabla 7: Componentes de resiliencia	11
Tabla 8: Indicadores de exposición y susceptibilidad	13
Tabla 9: Indicadores de fragilidad económica.....	15
Tabla 10: Indicadores de falta de resiliencia.....	17
Tabla 11: Pesos de los índices de vulnerabilidad prevalente en Colombia	19
Tabla 12: Evaluación de los índices de vulnerabilidad prevalente en Colombia	20
Tabla 13: Cobertura según IAFAS, Perú 2016	27
Tabla 14: Cobertura de atención a la salud, Perú 2011-2015.....	27
Tabla 15: Establecimientos del sector salud, Perú 2010-2014	30
Tabla 16: Matriz de Correlaciones de Caso 1	42
Tabla 17: Varianza Total Explicada de Caso 1	42
Tabla 18: Matriz de componentes de Caso 1	43
Tabla 19: Resumen del modelo de Caso 1	43
Tabla 20: Variables medidas en el Hospital Algeciras.....	44
Tabla 21: Servicios objeto de estudio en el Hospital Algeciras	44
Tabla 22: Distribución de valores obtenidos en los servicios del Hospital Algeciras	45
Tabla 23: Matriz de correlaciones entre las variables del estudio.....	46
Tabla 24: Correlación entre las variables originales y las dos componentes Y_1 y Y_2	47
Tabla 25: Orden obtenido por los servicios para ambas componentes Y_1 y Y_2	47
Tabla 26: Variables exógenas al sistema de salud peruano	50
Tabla 27: Variables endógenas del sistema de salud peruano.....	51
Tabla 28: Variable “Población total” de peruanos por departamento del año 2015.....	52
Tabla 29: Matriz de componente CP1	62
Tabla 30: Matriz de componente CP2.....	63
Tabla 31: Matriz de componentes CP1 sin datos atípicos (2015-2019).....	67
Tabla 32: Matriz de componentes CP2 sin datos atípicos (2015-2019).....	68
Tabla 33: Variables determinantes del SSP para cada componente principal	69

Capítulo 1. Revisión de la literatura

Este capítulo presenta los principales conceptos que explican un sistema de salud resiliente. Estos serán útiles a lo largo de esta tesis para que, a través del modelo de Análisis de Componentes Principales (ACP) y el apoyo de otros modelos referenciales, se pueda identificar variables que representen al sistema de salud peruano.

Estas variables se sustentan con la información recopilada en este capítulo utilizando conceptos básicos como la resiliencia y la vulnerabilidad. Se presentan datos, casos y eventos que han ocurrido tanto a nivel mundial como en el Perú con la finalidad de adaptarlos a un modelo de sistema de salud peruano resiliente.

El objetivo del presente capítulo es recopilar datos a través de la revisión de la literatura, los cuales son la información de entrada para el modelo ACP con la finalidad de medir la resiliencia del sistema de salud peruano.

La tesis se desarrolla según la Figura 1. El capítulo 1 aborda el contexto del sistema de salud peruano y sus distintas variables. También identifica métodos de medición de resiliencia, incluyendo el que se aplica en la presente tesis.

A continuación, se procede a enlistar los distintos conceptos que son de utilidad para comprender el objetivo de la tesis y estructurar el análisis de datos posterior.

1.1. Resiliencia

Existen numerosos conceptos y definiciones de la resiliencia y su evolución es transversal a los campos de las ciencias, la psicología y el mundo corporativo. En primera instancia, el concepto nace en la Física, definiendo a la resiliencia como la capacidad de los cuerpos a la resistencia a los impactos y a volver a su forma inicial (Pinto 2014: 20). Según la RAE, la resiliencia es la capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o una situación adversa; sin embargo, su segundo concepto se refiere a la capacidad de un objeto, mecanismo o sistema para recuperar su estado original cuando ha cesado el acontecimiento que le ha perturbado inicialmente (RAE 2022). Todos estos conceptos engloban una sola idea: la evolución del sistema desde un estado perturbado a su estado original. No obstante, autores como Becoña, apuntan a que la resiliencia se define como la capacidad de reaccionar de manera positiva o superar eventos adversos y conseguir el éxito a pesar de las circunstancias, por más adversas que sean (2006: 125).

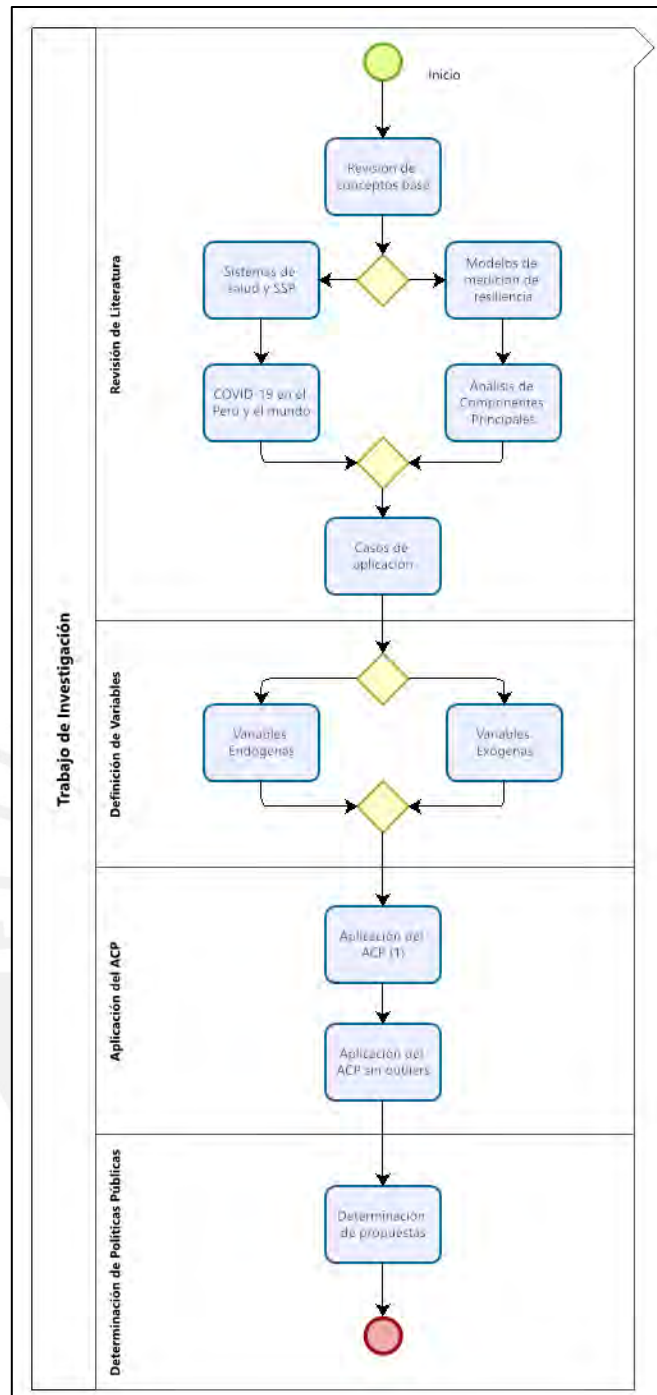


Figura 1: Esquema de estructura de trabajo de tesis

Este concepto no solamente se refiere al retorno al estado original del sistema, sino también introduce el término “éxito”. Por consiguiente, existe una segunda perspectiva que va más allá y apunta hacia la obtención de nuevos objetivos o capacidades, generando efectos positivos para la organización si se ve desde el punto de vista de la resiliencia organizacional (Romero y Rivero 2017: 20-21). Ya sea un solo elemento o un sistema (conjunto de elementos) la resiliencia puede estar vinculada a superar un estado de perturbación o a afrontar retos para conseguir los objetivos propuestos y alcanzar una meta. A continuación,

se presenta a la vulnerabilidad como un factor relevante para la resiliencia, puesto que cualquier ente resiliente se caracteriza por evitar las vulnerabilidades (Becoña 2006: 131).

1.2. Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como las características internas o externas de una persona u organización que influyen en su capacidad de respuesta ante una amenaza (PNUD 2020: 6).

Al igual que la resiliencia, la vulnerabilidad tiene varias dimensiones en su definición y características o elementos. En el ámbito social, la vulnerabilidad tiene como principales elementos a la exposición, (riesgo del ente a situaciones de crisis), la capacidad del ente a disponer de recursos o habilidades para hacerle frente a la crisis, y la potencialidad (riesgo de que ocurra una crisis y sufrir consecuencias) (Feito 2007: 11).

1.3. Métodos de medición de la resiliencia

En este apartado, se describen y analizan distintos métodos de medición de resiliencia, además de identificar las variables necesarias para su cuantificación sin incluir el método final a aplicar, el cual será mencionado posteriormente. Estos métodos son:

- Método basado en el nivel de velocidad de respuesta
- Método de medición de resiliencia comunitaria
- Método del índice de vulnerabilidad prevalente

1.3.1. Método basado en el nivel de velocidad de respuesta

Es una herramienta que permite crear indicadores para un determinado sector a evaluar, utilizando los conceptos básicos de resiliencia, vulnerabilidad, perturbaciones y conociendo el entorno en el cual se aplicará el método (Vargas, Cornejo y González 2015: 1-7).

Además, es importante resaltar la importancia del concepto de respuesta, la cual es considerada como una etapa en el proceso de resiliencia ya que las organizaciones deben controlar la situación presentada, ya sea salvando vidas en caso de una emergencia sanitaria, protegiéndolas en caso de desastres naturales o brindando un servicio adecuado en un periodo determinado de tiempo (Restrepo 2019: 14).

A continuación, se presentará el caso de aplicación.

VARGAS, Jorge, Christian Cornejo y Domingo González

2015 “Medición de la resiliencia en la cadena de suministros, en una nueva teoría del negocio”. Proceedings of the 13th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology: Engineering Education Facing the Grand Challenges,

Este artículo identifica factores clave para medir la resiliencia de una cadena de suministro frente a diferentes tipos de perturbaciones. Estos factores son la eficacia, la capacidad de respuesta y la flexibilidad. También se encuentra la calidad de la cultura organizacional, la cual permitirá que los actores económicos se apoyen mutuamente basándose en valores morales ideales en común para ejecutar el negocio de manera respetuosa y honesta (2015: 2-5). Estos factores construyen a la agilidad, la cual es una característica por desarrollar en la cadena de suministro, mas no debe confundirse con la velocidad (Restrepo 2019: 17). En la figura 2, se visualiza cómo interactúan los factores identificados previamente con la agilidad, la cual explica directamente a la resiliencia de la cadena de suministro (2015: 5-6).

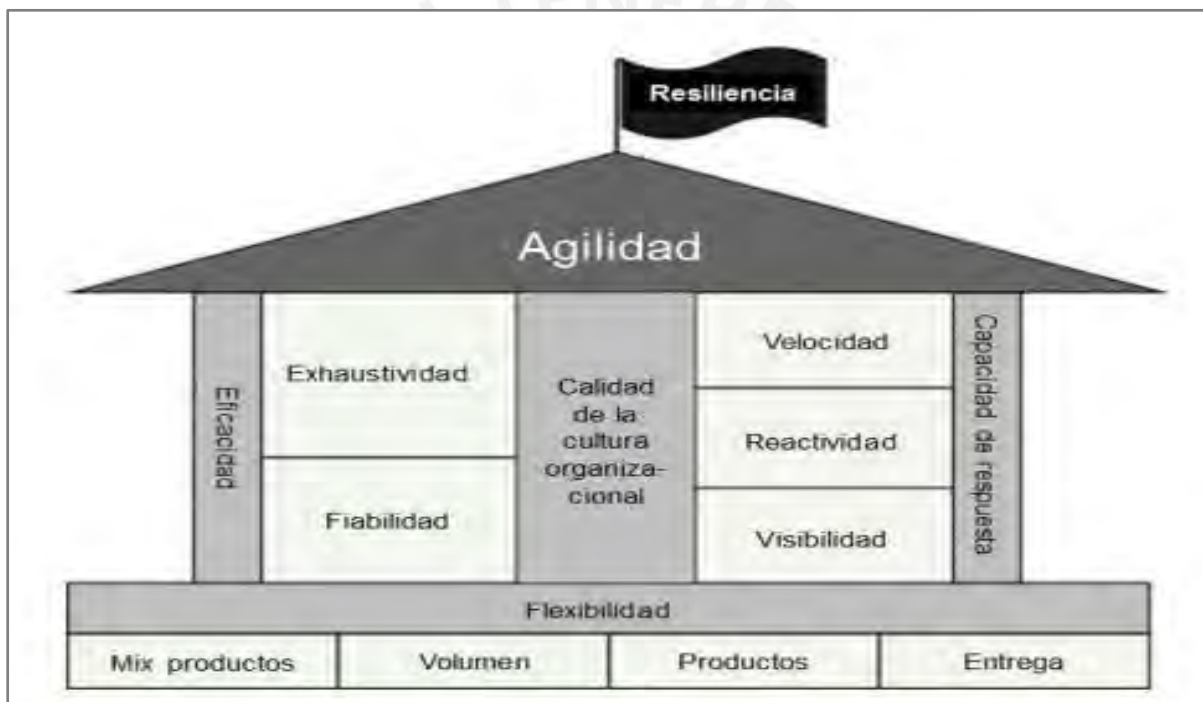


Figura 2: La casa de la resiliencia

Fuente: Tomado de Vargas, Cornejo y González (2015)

Se proponen indicadores según los factores previamente identificados (2015: 6). Los autores realizaron una encuesta a empresas peruanas de distintos sectores para darle valor a los indicadores. Para determinar la agilidad de la cadena de suministro, se presenta la tabla 1, donde se muestran los criterios de valoración para la velocidad de respuesta:

Tabla 1: Puntuación para medir la velocidad de respuesta

Puntuación		3	2	1	0
% Efectivos autogestionados	P1	+ 80%	Entre 60% y 80%	Entre 20% y 60%	- 20%
Número de niveles jerárquicos	P2	- 3 niveles	3 a 4	5 a 6	+ 6 niveles
Poder decisonal para cambios	P3	Puede reaccionar en caso de necesidad	Solo algunos cambios	Responsable directo decide	Ninguna autoridad al nivel de terreno
Tipo del Plan de emergencia	P4	Exhaustivo	Detallado	Resumido	No existe
Número de equipos de emergencia	P5	Suficiente	Pueden responder de 50% a 90% de las emergencias	Pueden responder a 50% de las emergencias	Ninguno

Fuente: Tomado de Vargas, Cornejo y González (2015)

Con las puntuaciones de la tabla 1, se obtienen los resultados de la velocidad de respuesta de las empresas encuestadas, los cuales se muestran en la tabla 2.

Tabla 2: Nivel de velocidad de respuesta de empresas encuestadas

Empresa	A	B	C	D	E	F	G
P1	3	1	3	0	2	1	3
P2	3	1	2	2	0	2	0
P3	1	3	1	3	1	2	2
P4	2	2	3	3	3	1	2
P5	3	1	2	2	2	1	2
Totales	12	8	11	10	8	7	9
Nivel de Velocidad	2	1	2	2	1	1	1

Fuente: Adaptado de Vargas, Cornejo y González (2015)

Los resultados de la tabla 2 tomaron en cuenta los niveles de velocidad de respuesta que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3: Nivel de velocidad de respuesta

Nivel de Velocidad	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 0
Velocidad	Suma de Resultados > 13	Suma de Resultados entre 10 y 13	Suma de Resultados entre 5 y 9	Suma de Resultados tabla de velocidad < 5

Fuente: Adaptado de Vargas, Cornejo y González (2015)

En la tabla 4, se compara la resiliencia de los trabajadores peruanos con los chilenos debido a sus similitudes industriales, presentando los siguientes resultados:

Tabla 4: Nivel de la resiliencia de los trabajadores peruanos versus los chilenos

Grupo	Mediciones	Perú/Chile
Ingresos y gastos	Promedio del ingreso per cápita	3/7
	Promedio del gasto per cápita	3/7
Acceso a servicios básicos	Acceso físico a los servicios de salud (gastos de salud per cápita) (\$)	2/7
	Percepción de la seguridad (% del PBI)	2/3
	Restricciones de la movilidad y el transporte	5/6
	Agua, electricidad y redes de teléfonos (electricidad)	6/7
	Acceso a servicio de agua	8/9
Beneficios sociales	Telefonía móvil (por cada 100 habitantes)	5/7
	Cantidad de dinero líquido para asistencia día per cápita (gasto per cápita en salud)	3/8
	Calidad de la evaluación de la asistencia (en educación, posición según PISA)	9/7
Capacidad de adaptación	Índice de equipamiento familiar (un automóvil por personas)	23/6
	Diversidad de los recursos para obtener (número de turistas en miles)	5/7
Estabilidad	Diversidad de los recursos para obtener (divisas, en millones de \$)	11/8
	Número de miembros de la familia sin empleo (% de desempleo)	2/3
	% Cambio en los ingresos (en % de crecimiento)	2/5
	% Cambio en los gastos (en \$)	5/3

Grupo	Mediciones	Perú/Chile
	% Cambio en los ahorros (ahorro nacional neto, en \$)	-1/2

Fuente: Adaptado de Vargas, Cornejo y González (2015)

Los resultados de la medición del nivel de resiliencia se muestran en la figura 3, expresada en sus distintos factores.

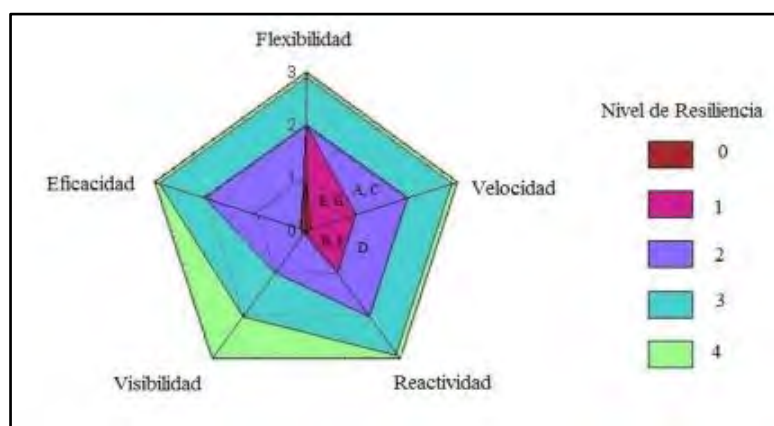


Figura 3: Medición de la resiliencia de la cadena de suministro de las empresas encuestadas

Fuente: Tomado de Vargas, Cornejo y González (2015)

Se concluye que las empresas encuestadas presentan bajos niveles de resiliencia, debido a su bajo nivel de respuesta y al desfase de sus culturas organizacionales (Vargas, Cornejo y González 2015: 7).

De esta manera, el método del nivel de velocidad de respuesta puede determinar qué tan resiliente es un sistema a través de comparaciones, encuestas y de un análisis detallado del contexto de la situación de las organizaciones.

Finalmente, el método expuesto para medir la resiliencia se basa en la respuesta que una organización es capaz de ofrecer ante situaciones adversas, considerando las perturbaciones propias del giro de negocio y de los individuos que la conforman.

1.3.2. Método de medición de resiliencia comunitaria

Esta herramienta fue desarrollada por GOAL, una organización humanitaria fundada en el año 1977 con la finalidad de brindar soluciones a las comunidades más pobres y vulnerables en el mundo, habiendo respondido a gran cantidad de desastres a lo largo de este periodo de tiempo (GOAL 2015: 4).

“GOAL entiende Resiliencia como la habilidad de las comunidades y hogares para anticiparse y adaptarse a los riesgos y de absorber, responder y recuperarse de los choques y tensiones de manera oportuna y eficaz sin comprometer sus posibilidades a largo plazo” (citado en GOAL 2015: 5). Además, GOAL maneja cinco categorías para la resiliencia, las cuales se muestran en la tabla 5.

Tabla 5: Nivel de resiliencia

%	Nivel	Categoría	Descripción
0-20	1	Mínima Resiliencia	Poca conciencia del problema o poca motivación para abordarlo. Acciones limitadas a respuestas durante crisis.
21-40	2	Baja Resiliencia	Conciencia del problema y anuencia a abordarlo. Capacidad para actuar (conocimiento y habilidades, recursos humanos, materiales y otros) permanece limitada. Intervenciones tienden a ser únicas, fragmentadas y a corto plazo.
41-60	3	Mediana Resiliencia	Desarrollo e implementación de soluciones. Capacidad de actuar está mejorada y substancial. Las intervenciones son más numerosas y de largo plazo.
61-80	4	Resiliencia	Coherencia e integración. Intervenciones son más amplias, cubriendo los mayores aspectos del problema y están ligadas a una estrategia coherente de largo plazo.
81-100	5	Alta Resiliencia	Existe una "cultura de seguridad" entre los accionistas donde el RRD está incluida en toda política importante, planeación, prácticas, actitudes y comportamientos.

Fuente: Adaptado de GOAL (2015)

La herramienta no tiene un nombre como tal, pues es el resultado de la mezcla de algunas metodologías para poder extraer información y, luego, analizarla con la finalidad de llegar a conclusiones que permitan cuantificar la resiliencia de diversas comunidades del mundo. De este modo, la herramienta puede ser llevada a cabo gracias a la encuesta, la recopilación de datos digitales y módulo de reporte, y el manual guía de la herramienta (GOAL 2015: 6-8).

- Encuesta de resiliencia comunitaria ante desastres: la encuesta se divide en dos partes. La primera trata de identificar datos del contexto general de la comunidad, incluyendo datos socioeconómicos y demográficos, y la segunda busca levantar información sobre la resiliencia de estas comunidades ante desastres a través de un cuestionario de 30

preguntas abordando cinco áreas temáticas, las cuales son: gobernanza, evaluación del riesgo, conocimiento y educación, gestión de riesgo y reducción de vulnerabilidad, y preparación y respuesta a desastres (GOAL 2015: 6).

- Recopilación de datos digitales y módulo de reporte: Se utiliza la plataforma digital CommCare, la cual sirve para crear aplicaciones móviles en Android y tiene como objetivo apoyar a los colaboradores a tener mayor precisión en el registro de datos, prestación de servicios para clientes, entre otros (GOAL 2015; BID 2020). Se registra el nombre de la comunidad a ser encuestada y se completa el cuestionario para que, automáticamente, se realice el cálculo del puntaje total de la resiliencia comunitaria (GOAL 2015: 7). Al final, la pantalla mostrará el mensaje que se muestra en la figura 4.

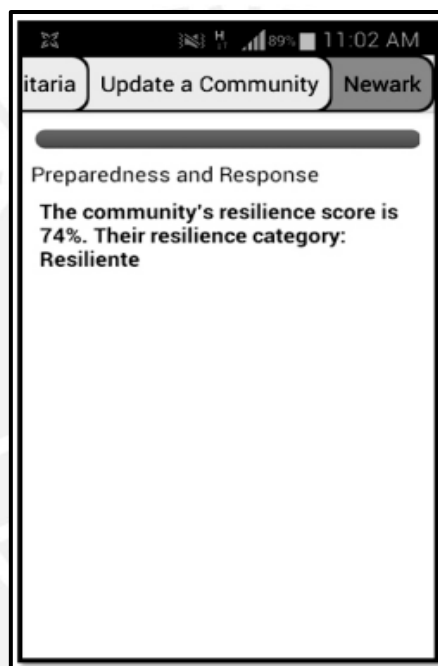


Figura 4: Resultado de la medición de resiliencia comunitaria

Fuente: Tomado de GOAL (2015)

Además, la plataforma CommCare muestra de manera detallada, incluso en tiempo real, los puntajes de los niveles resiliencia antes y después en la figura 5.

- Manual guía de la herramienta: GOAL señala que el mismo documento en el que se presenta la herramienta, es la guía y futura aplicación de esta (2015: 8). Se detalla el contenido de los cuestionarios, explicando a detalle las cinco áreas temáticas mencionadas anteriormente, mencionando los rasgos, conceptos o razonamientos que describen a una o varias comunidades, las cuales serán evaluadas. A continuación, se muestra la tabla 6, que presenta un ejemplo para el área temática conocimiento y educación, la cual contiene las preguntas a realizar para extraer la información de

interés y, además, incluye el razonamiento o la finalidad de la pregunta de manera que el evaluador sabe orientar mejor el cuestionario.

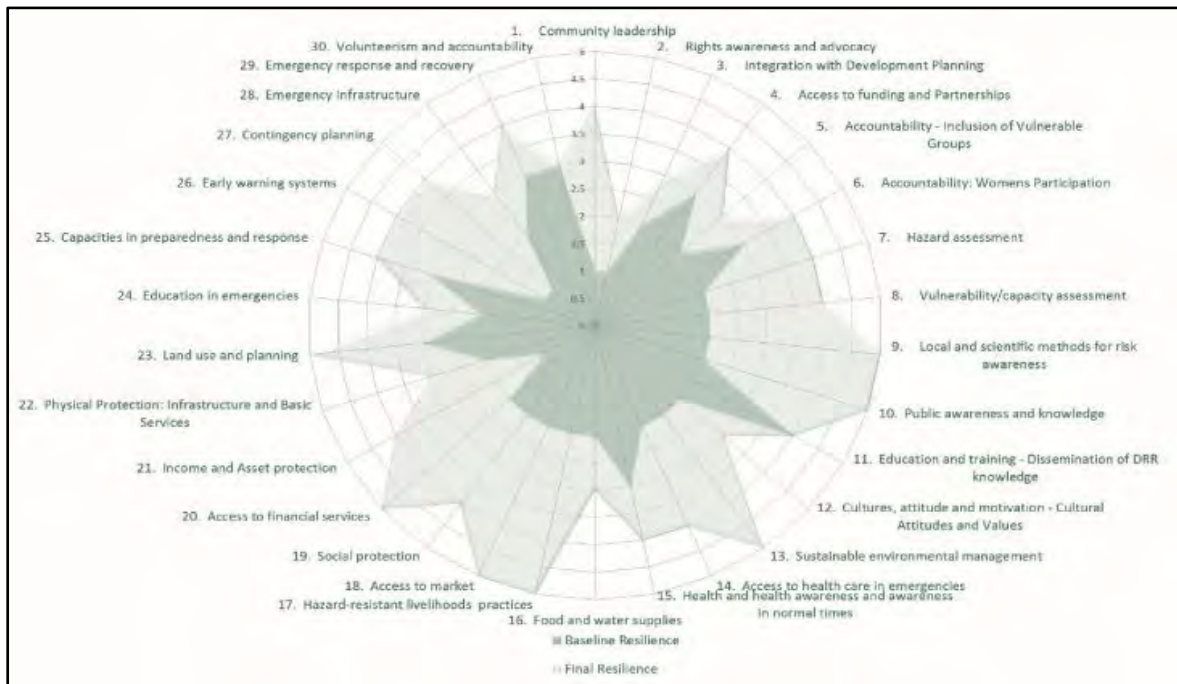


Figura 5: Tablero de GOAL, niveles de resiliencia de comunidades

Fuente: Tomado de GOAL (2015)

Tabla 6: Razonamiento y aclaración sobre preguntas claves (Encuesta parte B)

ÁREA TEMÁTICA 3: CONOCIMIENTO Y EDUCACIÓN			
10	Conciencia y conocimiento público	¿Existe un debate abierto dentro de la comunidad resultando en acuerdos sobre los problemas, soluciones y prioridades relacionados al riesgo ante desastres?	Esta pregunta busca entender el grado al cual la más amplia comunidad participa en el diálogo relacionado con riesgos potenciales y estrategias de mitigación asociadas.
11	Diseminación de conocimiento DRR	¿Se está transmitiendo el conocimiento y capacidades sobre RRD a los niños de manera formal, a través de las escuelas locales, y de manera informal, a través de la vía de tradición oral de una generación a la siguiente?	La pregunta 11 busca entender el grado al cual la información y la experiencia relacionada con RRD comparten con los niños a través de mecanismos tales como métodos de educación formal y comunicación informal comunitaria. La capacitación de

ÁREA TEMÁTICA 3: CONOCIMIENTO Y EDUCACIÓN			
			docentes para diseminar la información correctamente también es una consideración en esta pregunta.
12	Actitudes y valores culturales	¿Las actividades y los valores culturales de la comunidad (por ejemplo, las expectativas de ayuda/autosuficiencia, puntos de vista religiosos/ideológicos) permiten a la comunidad adaptarse y recuperarse de choques y tensiones?	El enfoque principal de esta pregunta consiste en el grado al cual las creencias religiosas/culturales y valores impactan sobre el entendimiento de las comunidades, sobre el riesgo y su capacidad de adaptarse y recuperarse de manera cooperativa y efectiva.

Fuente: Adaptado de GOAL (2015)

A continuación, se muestra otro ejemplo de los elementos que conforman de la resiliencia para, en este caso, tres áreas temáticas, las cuales son gobernanza, evaluación del riesgo, y conocimiento y educación. En la tabla 7, se puede observar cómo la resiliencia es explicada a través de variables o elementos varios para extraer información sobre las comunidades a evaluar y analizarla.

Tabla 7: Componentes de resiliencia

Área Temática (Twigg)	Componente de resiliencia (Twigg)	Componente de resiliencia en el Kit de Herramientas	Característica de Resiliencia Seleccionada
Área Temática 1: Gobernanza	Políticas, planificación, prioridades y compromiso político	1. Liderazgo comunitario	TA 1, Característica 1.5
	Sistemas regulatorios y legales	2. Conocimiento de derechos e incidencia	TA 1, Característica 2.2

Área Temática (Twigg)	Componente de resiliencia (Twigg)	Componente de resiliencia en el Kit de Herramientas	Característica de Resiliencia Seleccionada
	Integración con el desarrollo de políticas y planificación	3. Integración con Planificación para el Desarrollo	TA 1, Característica 3.1
	Mecanismos institucionales, capacidades y estructuras; distribución de responsabilidades	4. Acceso a financiamiento y alianzas	TA 1, Característica 5.6
	Alianzas		TA 1, Característica 6.2
	Rendición de cuentas y participación comunitaria	5. Inclusión de Grupos Vulnerables 6. Participación de mujeres	TA 1, Característica 7.6
Área Temática 2: Evaluación del Riesgo	Datos y evaluación del riesgo/amenazas	7. Evaluación de amenazas	TA 2, Característica 1.1, 1.2, 1.3, 1.6
	Vulnerabilidad/capacidades y datos del impacto y evaluación	8. Análisis de Vulnerabilidad/Capacidades	TA 2, Característica 2.1, 2.2, 2.3, 2.6
	Capacidades técnicas y científicas e innovación	9. Métodos científicos y locales para la conciencia sobre riesgos	TA 2, Característica 3.2
Área Temática 3: Conocimiento y Educación	Concientización pública, conocimiento y habilidades	10. Conciencia pública, conocimiento y habilidades	TA 3, Característica 1.5
	Educación y capacitación	11. Diseminación del conocimiento de RRD	TA 3, Característica 3.1 y pregunta Tearfund
	Culturas, actitudes y motivación	12. Actitudes y Valores Culturales	TA 3, Característica 4.5

Fuente: Adaptado de GOAL (2015)

Se puede concluir que, al ser un método mucho más empírico, basado en estimaciones de juicio crítico y con previo apoyo de conocimientos y definiciones, es tal vez menos exacto que otro método estadístico o comparativo. Sin embargo, al analizar a la resiliencia a detalle, es útil para conocer con mayor profundidad las necesidades de las comunidades y otorga una visión mucho más humanista y cercana de la resiliencia, y de cómo sus diversas variables la componen para poder cuantificarla.

1.3.3. Método del Índice de vulnerabilidad prevalente

El índice de vulnerabilidad prevalente (IVP) es un indicador para medir el riesgo relacionado a desastres y refleja las condiciones prevalentes de vulnerabilidad del objeto de estudio a través de tres subíndices: exposición y susceptibilidad, fragilidad económica y falta de resiliencia (Carreño, Cardona y Barbat 2005). Cabe resaltar que la falta de resiliencia también sirve para cuantificar cuál es la capacidad de respuesta de una entidad, comunidad u organización, ya que representaría qué tan vulnerable resulta ser una comunidad o un grupo social.

En la tabla 8, se presentan indicadores de exposición y susceptibilidad, los cuales han sido considerados para el posterior cálculo del IVP total. De esta tabla, se obtiene el IVP_{ES}, el cual es el subíndice de vulnerabilidad prevalente – exposición y susceptibilidad.

Tabla 8: Indicadores de exposición y susceptibilidad

Indicador	Relevancia	Fuente
ES1. Crecimiento poblacional, tasa promedio anual en %	El aumento de la población, en general, significa mayor cantidad de personas expuestas a amenazas o que pueden llegar ocupar áreas propensas a sufrir efectos por la ocurrencia de fenómenos peligrosos.	UNDESA, Banco Mundial
ES2. Crecimiento urbano, tasa promedio anual en %	Un rápido proceso de urbanización por migración del campo a la ciudad o por arribo de personas desplazadas por conflictos significa problemas de ambiente urbano, dificultad para proveer servicios, vivienda insegura y ocupación de zonas propensas.	UNDESA, Banco Mundial, Grupo para las observaciones de la Tierra, HABITAT

Indicador	Relevancia	Fuente
ES3. Densidad poblacional en personas por área (5 km ²)	La concentración de población espacialmente favorece la afectación en conjunto de asentamientos humanos, en particular en áreas marginadas que usualmente coinciden con las zonas de mayor riesgo por inundación y deslizamientos.	UNEP/GRID, Grupo para las observaciones de la Tierra
ES4. Porcentaje de población pobre con ingresos menores a US\$ 1 diario PPP	Los estratos de población de más bajos ingresos son usualmente los más afectados cuando se materializa el riesgo. En zonas urbanas no pueden costearse sitios seguros y en áreas rurales pierden recurrentemente sus medios de sustento.	Banco Mundial, UNICEF
ES5. Stock de capital en millones de dólares por cada 1000km ²	Los activos tanto del sector público como privado constituyen los elementos físicos expuestos como infraestructura, edificios, contenidos e inversiones que pueden sufrir el impacto directo de los fenómenos peligrosos que se presentan.	Banco Mundial, Ministerios de Hacienda o Planificación
ES6. Valor de importaciones y exportaciones de bienes y servicios en % del PIB	Las transacciones económicas que dan cuenta del volumen de actividades comerciales, del sector agrícola, industrial y de servicios, y que representan relaciones y flujos económicos que pueden afectarse por desastres.	Banco Mundial
ES7. Inversión fija interna del gobierno en % del PIB	Las transacciones económicas que dan cuenta del volumen de actividades comerciales, del sector agrícola, industrial y de servicios, y que representan relaciones y flujos económicos que pueden afectarse por desastres.	Banco Mundial

Indicador	Relevancia	Fuente
ES8. Tierra arable y cultivos permanentes en % del área del suelo	Los cultivos permanentes y el suelo factible de cultivar son activos sensibles a la acción de ciertos fenómenos como las inundaciones, deslizamientos o erupciones volcánicas o representan medios de sustento de poblaciones vulnerables.	FAO, Grupo para las observaciones de la Tierra

Fuente: Adaptado de Carreño, Cardona y Barbat (2005)

En la tabla 9, se presentan indicadores de fragilidad económica, los cuales han sido considerados para el posterior cálculo del IVP total. De esta tabla, se obtiene el IVP_{SF}, el cual es el subíndice de vulnerabilidad prevalente - fragilidad económica.

Tabla 9: Indicadores de fragilidad económica

Indicador	Relevancia	Fuente
SF1. Índice de Pobreza Humana, HPI-1.	Las condiciones de inseguridad humana y sin acceso a servicios básicos reflejan la situación de mayor desprotección ante cualquier tipo de amenaza. Las personas en condiciones de pobreza extrema son las más gravemente afectadas por los desastres.	PNUD
SF2. Dependencia de población vulnerable de la población en capacidad de trabajar (15-64 años).	La proporción de personas de mayor edad y de niños con respecto a la población en capacidad de trabajar representa un segmento de la población que en general está en desventaja para enfrentar situaciones de crisis extrema como los desastres.	Banco Mundial
SF3. Desigualdad social, concentración del ingreso medida con base en índice de Gini.	La concentración del ingreso en un porcentaje menor de la población representa una condición de reducido "bienestar" y calidad de vida para la mayoría de la población, aunque exista crecimiento económico. Ausencia de bienestar social y desarrollo humano significa ausencia de seguridad ante amenazas.	Banco Mundial

Indicador	Relevancia	Fuente
SF4. Desempleo como porcentaje de la fuerza total de trabajo	No estar empleado es una situación de desventaja económica adicional de la población, debido a que la ausencia de ingresos significa una reducida capacidad de acceso a recursos y medios de protección.	OIT, Banco Mundial
SF5. Inflación, con base en el costo de los alimentos, en porcentaje anual.	La pérdida del poder adquisitivo es una desventaja económica que significa una reducción adicional de la capacidad de la población para acceder a recursos y refleja problemas económicos que inciden de manera macro en la respuesta de la sociedad.	UNICEF Banco Mundial
SF6. Dependencia del crecimiento del PIB de la agricultura, en porcentaje anual.	La dependencia del crecimiento económico del sector agrícola refleja el impacto a la sociedad, en general, por la afectación de la producción agrícola como resultado de los recurrentes eventos que genera la variabilidad climática y el cambio global ambiental.	Banco Mundial
SF7. Servicio de la deuda en porcentaje del PIB.	Alto endeudamiento significa un bajo margen de recursos propios y la necesidad de aumentar la deuda para cubrir la recuperación después de un desastre. En caso de existir restricciones para asumir nuevas obligaciones la deuda se podría volver insostenible y existiría la posibilidad de no recuperarse.	Banco Mundial
SF8. Degradación antropogénica del suelo (GLASOD)	La degradación del suelo inducida en forma antrópica refleja el nivel de deterioro ambiental y de uso inadecuado de los recursos naturales. Este deterioro exacerba la generación de amenazas de origen socio-natural y reducción del amortiguamiento de fenómenos extremos	FAO/UNEP, Grupo para las observaciones de la Tierra

Fuente: Adaptado de Carreño, Cardona y Barbat (2005)

En la tabla 10, se presentan indicadores de falta de resiliencia, los cuales han sido considerados para el posterior cálculo del IVP total. De esta tabla se obtiene el IVP_{LR} , el cual es el subíndice de vulnerabilidad prevalente - falta de resiliencia.

El término [Inv.] (invertido) existe porque un indicador de resiliencia, representado mediante el tratamiento invertido, explica a la vulnerabilidad (Carreño, Cardona y Barbat 2005: 45).

Tabla 10: Indicadores de falta de resiliencia

Indicador	Relevancia	Fuente
LR1. Índice de Desarrollo Humano, DHI [Inv.]	Representa el nivel desarrollo de la población teniendo en cuenta los promedios de longevidad, alfabetización de las personas, su escolaridad y el ingreso en paridades de poder adquisitivo per cápita. A mayor desarrollo mayor es la capacidad para reducir el riesgo y enfrentar los desastres.	PNUD
LR2. Índice de desarrollo relacionado con género, GDI [Inv.]	Ajusta el grado desarrollo para reflejar las desigualdades entre hombres y mujeres en las mismas dimensiones del IDH. Representa capacidad de la mujer como capital humano. Su mayor participación e igualdad significan mayor capacidad de la población frente a las adversidades.	PNUD
LR3. Gasto social; en pensiones, salud y educación, en porcentaje del PIB [Inv.]	Significa recursos orientados al mejoramiento de la seguridad de la población más pobre y vulnerable. Un adecuado y amplio cubrimiento de los programas de inversión social reduce la fragilidad de las personas que son más afectadas por desastres.	Banco Mundial
LR4. Índice de Gobernabilidad [Inv.]	Representa eficiencia de la gestión pública, legitimidad, transparencia y democratización. Una mayor gobernabilidad social significa mejor institucionalidad, legislación, equidad e integración de la gestión del riesgo en la planificación del desarrollo.	BID, Transparencia Internacional, Banco Mundial
LR5. Aseguramiento de infraestructura y vivienda en porcentaje del PIB. [Inv.]	Una adecuada cobertura de las pérdidas potenciales en la vivienda y los bienes públicos y privados por parte de la industria de seguros significa una mayor protección financiera de la población frente a las amenazas factibles.	No se detalla

Indicador	Relevancia	Fuente
LR6. Televisores por cada 1000 habitantes [Inv.]	La recepción de información con tecnología audiovisual facilita la divulgación eficiente, oportuna y continua de conocimientos. Una adecuada divulgación y cubrimiento mejora la comprensión sobre el riesgo y los desastres e influye positivamente en una mejor percepción y toma de conciencia de la población.	Banco Mundial
LR7. Camas hospitalarias por cada 1000 habitantes [Inv.]	Desde el punto de vista de respuesta en caso de emergencia contar con una adecuada capacidad e infraestructura del sector salud refleja una mayor capacidad para atender la población cuando se presentan desastres y emergencias.	Banco Mundial
LR8. Índice de Sostenibilidad Ambiental, ESI [Inv.]	Sostenibilidad ambiental significa un buen desempeño en obtener unas buenas condiciones ambientales para el futuro. La gestión ambiental influye positivamente en la reducción de la vulnerabilidad y la prevención de desastres.	World Environment Facility

Fuente: Adaptado de Carreño, Cardona y Barbat (2005)

Finalmente, el IVP es el promedio de los tres subíndices indicados en la tabla 8, la tabla 9 y la tabla 10 (Carreño, Cardona y Barbat 2005: 40-41). La expresión busca cuantificar el impacto de la falta de resiliencia, la susceptibilidad y la fragilidad económica en un solo indicador, calculándose de la siguiente manera:

$$IVP = (IVP_{ES} + IVP_{SF} + IVP_{LR})/3$$

IVP_{ES} : Subíndice de vulnerabilidad prevalente – exposición y susceptibilidad

IVP_{SF} : Subíndice de vulnerabilidad prevalente - fragilidad económica

IVP_{LR} : Subíndice de vulnerabilidad prevalente - falta de resiliencia

El valor de cada subíndice se calcula dividiendo la sumatoria del producto del peso asignado a cada indicador (w_i) con el valor del indicador normalizado (I_{ic}^t), entre la sumatoria del peso asignado a cada indicador (w_i), como se muestra a continuación:

$$IVP' = \frac{\sum_{i=1}^N w_i I_{ic}^t}{\sum_{i=1}^N w_i}$$

w_i : peso asignado a cada indicador, el cual es calculado utilizando el Proceso Analítico Jerárquico que, a través de matrices de comparación entre los factores a analizar, se obtienen los pesos en cuestión.

I_{ic}^t : valor de indicador normalizado

Asimismo, la fórmula para calcular el indicador normalizado para el IVP_{ES} y el IVP_{SF} es la siguiente:

$$I_{ic}^t = \frac{x_{ic}^t - x_m}{rango(x_i^t)}$$

Y para el IVP_{LR} la fórmula es la siguiente:

$$I_{ic}^t = \frac{x_M - x_{ic}^t}{rango(x_i^t)}$$

x_{ic}^t : dato original de la variable para un país c y periodo t ,

x_i^t : variable entre países en conjunto, con la finalidad de normalizar o estandarizar el resultado final.

x_M : máximo valor para cada indicador

x_m : mínimo valor para cada indicador

Como ejemplo, se presenta el caso de aplicación aplicado en Colombia para los años 1985, 1990, 1995 y 2000, extrayendo la información de diferentes bases de datos. A continuación, se presenta la tabla 11, que muestra los diferentes pesos para cada indicador.

Tabla 11: Pesos de los índices de vulnerabilidad prevalente en Colombia

Exposición y susceptibilidad		Fragilidad socioeconómica		Falta de resiliencia	
Indicador	Peso	Indicador	Peso	Indicador	Peso
ES1	5,0	SF1	20,9	LR1	21,9
ES2	12,4	SF2	8,5	LR2	10,5
ES3	9,0	SF3	16,4	LR3	13,6

Exposición y susceptibilidad		Fragilidad socioeconómica		Falta de resiliencia	
Indicador	Peso	Indicador	Peso	Indicador	Peso
ES4	25,4	SF4	12,5	LR4	15,0
ES5	12,3	SF5	9,4	LR5	12,9
ES6	11,7	SF6	9,6	LR6	3,7
ES7	12,4	SF7	9,6	LR7	9,2
ES8	11,8	SF8	13,0	LR8	13,2

Fuente: Adaptado de Carreño, Cardona y Barbat (2005)

En la tabla 12, se muestran los subíndices de vulnerabilidad prevalente para los años 1985, 1990, 1995 y 2000.

Tabla 12: Evaluación de los índices de vulnerabilidad prevalente en Colombia

Año	IVP _{ES}	IVP _{SF}	IVP _{LR}	IVP
1985	22,00	26,79	59,94	36,24
1990	21,70	27,68	59,96	36,45
1995	26,09	59,96	57,52	36,55
2000	18,28	36,45	54,59	34,59

Fuente: Adaptado de Carreño, Cardona y Barbat (2005)

El análisis final muestra que el componente de falta de resiliencia es el que mayores valores posee, y se mantiene estable durante los años en Colombia. El componente de exposición y susceptibilidad varía considerablemente durante el periodo de tiempo definido. Sin embargo, sus valores son bajos. Lo mismo sucede con el componente de fragilidad económica en cuanto a su variabilidad, pero desde 1995 se dispara para luego caer en el año 2000, siendo igualmente un valor alto comparando los años previos. El IVP final se mantiene estable para todo el periodo de tiempo a estudiar, pero se considera que la falta de resiliencia es el factor que ha definido el resultado final, resaltando la falta de capacidad de respuesta de muchos otros países de América Latina y, además, remarcando su importancia para la prevención de riesgos y generación de estrategias a futuro.

Finalmente, el IVP busca medir la resiliencia de un sistema a través de la falta de resiliencia de sus participantes y organismos, la exposición y susceptibilidad al riesgo y la estabilidad económica que pueden ofrecer. Si alguno de estos tres indicadores es afectado a lo largo del

tiempo, permitirá que el IVP aumente, reflejando carencias en la resiliencia de un sistema, ya sea porque es más vulnerable, poco reactivo e inestable.

Se definirán conceptos útiles relacionados a la salud para concatenar los conceptos teóricos revisados previamente con el objeto de estudio y, posteriormente, realizar el análisis correspondiente.

1.4. Sistemas de salud

“Un sistema de salud es la suma de todas sus organizaciones, instituciones y recursos cuyo objetivo consiste en mejorar la salud” (citado en Ocampo *et al.* 2013: 118); es decir, un sistema de salud no solo está formado por las instituciones, organizaciones y entidades públicas y privadas ligadas a la salud, sino también por los recursos físicos, humanos y financieros que la conforman. En el Perú, el sistema de salud está administrado por cinco entidades: el Ministerio de Salud, también conocido como el MINSA; EsSalud, las Fuerzas Armadas (FFAA), la Policía Nacional (PNP) y el sector privado (OMS 2011).

La resiliencia de un sistema de salud se refiere a la capacidad de los actores para afrontar situaciones adversas y responder eficazmente a ellas, además de saber mantener sus funciones básicas al superar esta situación y volver a organizarse tras el suceso (Teja 2018: 62). Un indicador de resiliencia en salud está asociado a la disponibilidad de los RHS, ya sean médicos o enfermeros, la disponibilidad y calidad del servicio de los establecimientos de salud, el gasto total en salud (% del PBI), etc. Si bien algunos indicadores no miden la resiliencia directamente, son el punto de partida para analizar con mayor detalle el nivel de preparación del sistema de salud para poder afrontar cualquier amenaza. Si los valores determinados están por debajo de las expectativas, el sistema se puede considerar vulnerable.

Algunos factores que influyen en la resiliencia de un sistema de salud son la disponibilidad de sus recursos humanos y el cumplimiento adecuado y eficiente de las funciones del personal (Soto 2019: 305). Soto identifica como otro factor importante a la tecnología empleada en los centros de salud, que no es suficiente para un buen diagnóstico a los pacientes (2019: 306). Otros factores están vinculados a la disponibilidad de recursos varios asociados a la salud, como la falta de medicamentos, falta de atención disciplinaria, cobertura insuficiente del sistema de salud, falta de atención post hospitalaria y la carencia de unidades de trasplantes (Soto 2019: 306-308). Si los recursos en salud no son gestionados adecuadamente, se corre el riesgo de tener una menor capacidad de respuesta ante cualquier amenaza que pueda presentarse, aumentando la vulnerabilidad del sistema.

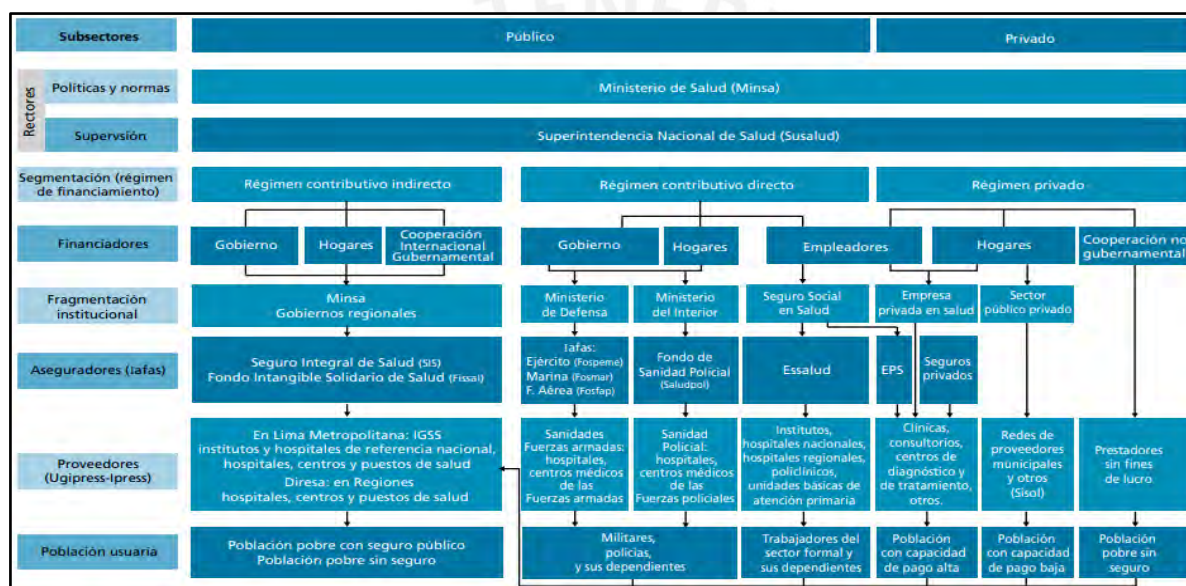
1.5. Sistema de Salud Peruano

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Perú cuenta con un sistema de atención sanitaria descentralizado, administrado por cinco entidades las cuales son el Ministerio de Salud (MINSA), EsSalud, las Fuerzas Armadas (FFAA), la Policía Nacional (PNP) y el sector privado. A continuación, se expone las principales características del sistema de salud peruano, sus componentes, y los diferentes recursos y variables que la conforman.

1.5.1. Segmentación del sistema de salud peruano

Para segmentar al Sistema de Salud Peruano (SSP), se presenta la figura 6 que permitirá visualizar sus diversas instancias.

Figura 6: Mapa del sistema de salud peruano



Fuente: Tomado de Lazo *et al.* (2016)

En la figura 6, se observa la división del sistema de salud en dos grupos o subsectores: el público, que tiene un mayor número de entidades involucradas en el sistema, y el privado. Por otro lado, la segmentación de este sistema se basa en los regímenes de financiamiento: El régimen contributivo indirecto (subsidiado), el régimen contributivo directo y el régimen privado (Lazo *et al.* 2016: 13-16). Los principales actores que financian al sistema de salud son los hogares, el gobierno, empleadores y la cooperación gubernamental internacional, y se diferencian por la entidad que recibe dicho financiamiento

- El régimen contributivo indirecto: según la figura 6, las contribuciones realizadas por los hogares, el gobierno y la cooperación gubernamental son recibidas por el MINSA y los gobiernos regionales.

- El régimen contributivo directo: según la figura 6, el Ministerio de Defensa, el Ministerio del Interior y el Seguro Social en Salud reciben las contribuciones de los hogares y los empleadores.
- El régimen privado: las familias con capacidad de pago suficiente para acceder a los servicios privados financian este sistema mediante pago directo, como consultas, atenciones médicas, entre otros, o adquiriendo planes de atención a seguros privados. (Lazo *et al.* 2016: 16). Además, los empleadores también cumplen el rol de financiadores, quedando la cooperación no gubernamental suelta, que aporta indirectamente a la población sin capacidad de pago a través de prestadores sin fines de lucro, para atender la demanda insatisfecha del sistema de salud.

1.5.2. Participantes del sistema de salud peruano

En este apartado, se expone quiénes son los participantes del sistema de salud peruano con la finalidad de entender su estructura y detallar sus principales características para explicar la resiliencia o vulnerabilidad del SSP. Para tal fin, se explica la relación causal entre la resiliencia y las características de un sistema de salud resiliente, las cuales se podrán extraer de las entidades que forman parte del SSP.

Para entender cómo funcionan las relaciones causales entre una variable y otra, se definirá un modelo que describirá cualitativamente cómo una variable puede vincularse con otras. El SEM es un Modelo de Ecuación Estructural con el cual se busca estimar el efecto de las relaciones entre múltiples variables, las cuales pueden ser endógenas o exógenas (Ruiz, Pardo y San Martín 2010: 34). Las variables endógenas serán medidas con un indicador junto con una estimación del error de cálculo de esta. De esto, podemos extraer diagramas estructurales que nos permitirán visualizar la complejidad de los SEM. La importancia de este modelo está vinculada a su capacidad de explicar visualmente la relación causal entre variables dependientes e independientes, como se espera que se desarrolle en esta tesis.

En la figura 7 se muestra un flujo predictivo para una evaluación psicológica utilizando el SEM. Si usamos el SEM para analizar el SSP, se buscará crear una relación entre las variables endógenas y exógenas que explican al sistema de salud peruano y sus características, las cuales podrán describir su resiliencia.

Como ejemplo, se presenta la figura 8 que representa el resultado esperado tras el análisis estadístico a realizar en esta tesis.

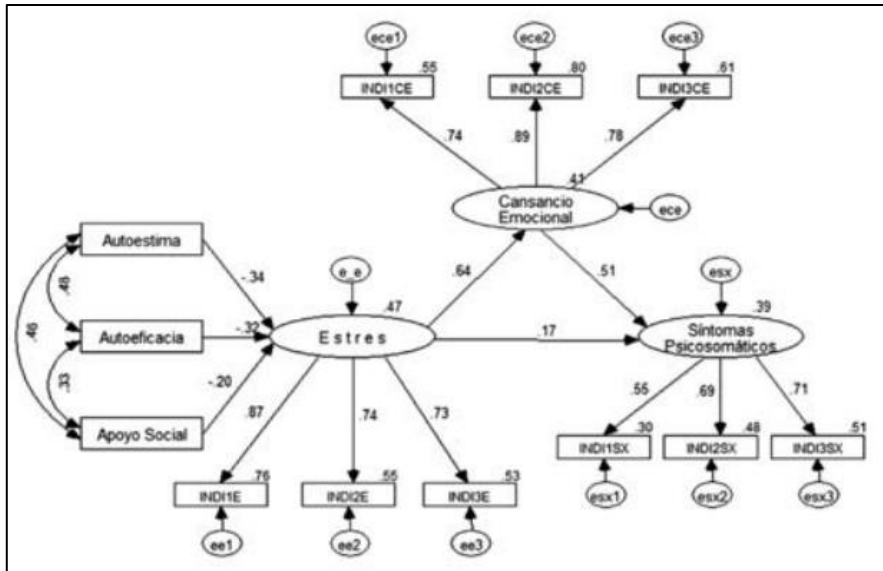


Figura 7: Modelo estructural completo de predicción de los síntomas psicossomáticos

Fuente: Tomado de Ruiz, Pardo y San Martín (2010)

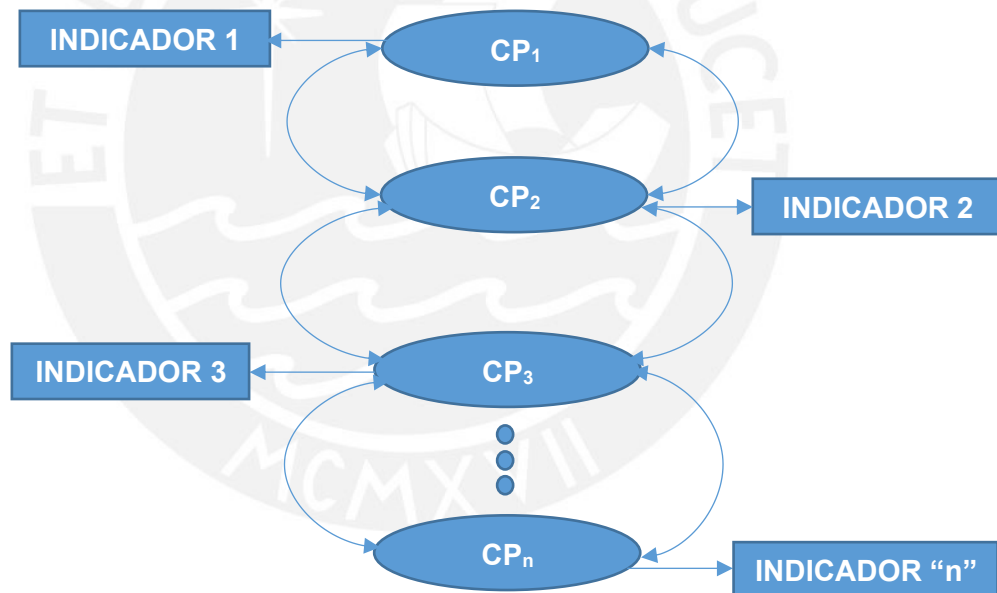


Figura 8: Diagrama de relación causal posterior al análisis estadístico

En la figura 8, CP₁, CP₂, CP₃... CP_n son los componentes principales 1 y 2, 3 hasta el "n" respectivamente cuya cantidad se obtiene como resultado del análisis estadístico. Estos CP concentran la mayor parte de la varianza de los datos originales e incluyen la información relevante de variables independientes relacionadas entre sí, explicando a cada CP. Si replicamos este ejemplo para el SSP, las variables del sistema de salud peruano más relacionadas conformarán los CP y explicarán las principales características del sistema.

A continuación, se presentan las principales instituciones del sistema de salud peruano, lo que servirá para analizar al SSP:

- Ministerio de Salud (MINSA): es el sector del Poder Ejecutivo encargado de la salud en el Perú. Su misión es proteger a la población promoviendo la salud y garantizando la atención integral de salud de los habitantes del país. Es el ente superior del sistema de salud peruano y gestiona el resto de las entidades que forman parte de él, otorgando políticas y normas las cuales deben ser acatadas por todo el sistema nacional de salud (Plataforma digital única del Estado Peruano 2019; Lazo *et al.* 2016).
- Superintendencia Nacional de Salud (SuSalud): el nombre actual de esta institución fue definido el 6 de diciembre de 2013. Es una entidad controladora y supervisora, encargada de proteger los derechos de cada peruano relacionados a la salud, colocándolo como eje principal del sistema (Plataforma digital única del Estado Peruano 2019).
- Dirección Regional de Salud (DIRESA): es una institución que gestiona y administra la normativa y orientaciones políticas provenientes del MINSA para cada uno de los 25 gobiernos regionales, siendo igualmente importantes en la gestión de la salud del Perú (Lazo *et al.* 2016: 16).
- Seguro Social de Salud: es una institución de seguridad social, la cual busca el bienestar de los asegurados y poder otorgarles un acceso oportuno a servicios de salud, además de otorgarles prestaciones económicas y sociales relacionadas al campo en el que el Seguro Social de Salud se desempeña (Plataforma digital única del Estado Peruano 2020).
- Ministerio del Interior y Ministerio de Defensa: según la figura 6, están a cargo de otras entidades llamadas aseguradoras, relacionadas con la Fuerza Aérea, el Ejército, la Policía y la Marina.
- Empresa privada en salud/Sector público privado.

A continuación, se mencionan aseguradores o instituciones administradoras de fondos de aseguramiento en salud, más conocidas como IAFAS:

- Seguro Integral de Salud (SIS): se encarga de administrar los fondos de aseguramiento en salud, protegiendo la salud de los peruanos que no cuentan con un seguro de salud, enfocándose en usuarios que viven en situación de pobreza o pobreza extrema (Plataforma digital única del Estado Peruano 2020). Existen cinco planes de seguro SIS, los cuales son:
 - Gratuito: dirigido a usuarios que se encuentran en situación de pobreza, pobreza extrema, gestantes, niños, bomberos, entre otros.

- Para todos: dirigido a personas que no cuentan con un seguro de salud.
 - Independiente: dirigido a cualquier ciudadano a un bajo costo.
 - Microempresas: dirigido a dueños de microempresas que deseen inscribir a sus colaboradores.
 - Emprendedor: dirigido a trabajadores independientes que no tengan que velar por otros colaboradores bajo su cargo.
- Fondo Intangible Solidario de Salud: es la única IAFAS que financia atenciones de salud a usuarios que sufren enfermedades de alto costo (cáncer, insuficiencia renal crónica), raras o huérfanas o aquellos que necesitan realizar procedimientos de alto costo, como trasplantes de médula ósea, renal o hepático en niños menores a 2 años (Plataforma digital única del Estado Peruano 2020).
 - Fospeme: Fondo de Salud para el Personal Militar del Ejército
 - Fosmar: Fondo de Salud para la Marina
 - Fosfap: Fondo de Salud de la Fuerza Aérea del Perú
 - Saludpol: Fondo de Aseguramiento en Salud de la Policía Nacional del Perú
 - Seguro Social de Salud (EsSalud): oficialmente creada en el año 1999, EsSalud se encarga de brindar prestaciones de salud a sus asegurados, diferenciándose del SIS por su capacidad puesto que este último depende de las instalaciones del MINSA para su funcionamiento. En cambio, EsSalud cuenta con una red propia de establecimientos en todo el Perú (IPE 2020).
 - Entidades Prestadoras de Salud (EPS): son empresas públicas o privadas con el objetivo de brindar una cobertura extra a la que ya realiza EsSalud, a través de un empleador que contrata una EPS para sus empleados, cubriendo los gastos que conlleva asegurarles (EPS 2020). Existe diferentes empresas que brindan aseguramiento a los peruanos, como RIMAC, Pacífico Seguros, La Positiva, entre otros.
 - Seguros privados: son seguros contratados de manera individual para adquirir coberturas especiales o específicas sin depender de un empleador que la provea.

La tabla 13 presentada a continuación indica la cobertura según el tipo de IAFAS, ya sean públicas, por Seguro Social o privadas:

Tabla 13: Cobertura según IAFAS, Perú 2016

TIPO DE IAFAS	%	IAFAS	Porcentaje Poblacional
IAFAS PÚBLICAS	59,85%	Seguro Integral de Salud (SIS)	59,80%
IAFAS SEGURO SOCIAL	35,30%	Essalud	30,90%
		Entidades Prestadoras de Salud (EPS)	2,80%
		lafas del Ejército (Fospeme)	0,10%
		lafas de la Fuerza Aérea (Fosfap)	0,10%
		lafas de la Marina (Fosmar)	0,10%
		lafas de la Policía Nacional (Saludpol)	1,30%
IAFAS PRIVADAS	4,70%	Empresas de Seguros	2,40%
		Prepagas	2,10%
		Autoseguros	0,20%

Fuente: Adaptado de Lazo *et al.* (2016)

Según la tabla 13, las IAFAS privadas representan solo un 4,70% del total, por lo que se observa el predominio del aseguramiento público al privado, debido primordialmente al acceso a los recursos para poder acceder a ellos, puesto que el Seguro Integral de Salud está mayormente dirigido a ciudadanos con menor poder adquisitivo.

Asimismo, en la tabla 14 se muestra la evolución de la cobertura del seguro de salud entre los años 2011 a 2015:

Tabla 14: Cobertura de atención a la salud, Perú 2011-2015

Tipo de cobertura	2011	2012	2013	2014	2015
Población afiliada a algún seguro de salud	64,5	61,9	65,5	69,0	72,9
Afiliada al Seguro Integral de Salud (SIS)	36,1	31,4	35,3	39,0	43,4
Afiliada al Seguro Social de Salud	22,7	24,4	24,4	24,6	24,5
Afiliada a otros seguros	5,7	6,1	5,8	5,4	5,0
Seguros privados	2,0	1,9	1,9	1,8	1,5
Seguro de sanidades	1,9	1,9	1,6	1,6	1,5
Dos o más seguros	1,8	2,4	2,2	2,0	2,0
Población sin seguro de salud	35,6	38,2	34,6	31,0	27,2

Fuente: Adaptado de Lazo *et al.* (2016)

En la tabla 14 se observa que, a medida que los años transcurren, hay más ciudadanos afiliados a un seguro. Sin embargo, se sigue reflejando la diferencia entre el aseguramiento público y privado.

Otro componente primordial del SSP es el primer nivel de atención de salud (PNA), el cual está conformado por las distintas instituciones prestadoras de servicios (IPRESS) del país ya sean públicas o privadas, las cuales son el propio MINSA, los gobiernos regionales, EsSalud, los centros de salud vinculados con la Policía, la Marina, Fuerzas Aéreas o el Ejército, y también las instituciones pertenecientes al sector privado, siendo la red del MINSA y los gobiernos regionales la que tiene mayor participación, con un total de 7 851 establecimientos (Villanueva *et al.* 2020: 338).

Según la figura 6, el miembro fundamental del Sistema de Salud Peruano es el MINSA. En ese sentido, esta es la entidad que define los recursos principales que conformarán el sistema de salud peruano. Para hacerlo, se toma como referencia el Modelo de Atención Integral de Salud, donde el Perú es uno de los países involucrados. Según el modelo, se busca brindar lineamientos generales para dar mayor soporte al primer nivel de atención. A continuación, se describirá los recursos que conforman al SSP tomando como referencia el Modelo de Atención Integral de Salud (MINSA 2012).

En primer lugar, el MINSA propuso tres estrategias clave: el aseguramiento universal en salud, descentralización en salud y fortalecimiento del primer nivel de atención. Con respecto a esta última estrategia, se basa en el reconocimiento de que entre el 70% y 80% de las necesidades básicas más frecuentes en salud se podrían resolver en los establecimientos del Primer Nivel de Atención, sabiendo que, de un total de 7 469 centros de salud, el 98,5% de estos conforman el Primer Nivel de Atención. Además, se resalta que, para la mejora del Primer Nivel, es fundamental contar con un acceso total e integral al servicio de salud, la prevención de riesgos en salud, la promoción de la salud y la orientación comunitaria. Sin embargo, para conseguir todo ello, es imprescindible contar con la participación de la población, personal en salud adecuado, recursos financieros suficientes, etc.

Finalmente, se concluye que los principales recursos del sistema de salud peruano son el grupo de personas que lo conforman, sus establecimientos de salud y el financiamiento que requiere para ejecutar sus operaciones. A continuación, se detalla cada uno de ellos.

- **Recursos humanos**

La figura 9 muestra la evolución del recurso humano en el sector salud desde el 2007 al 2013. Según la Organización Panamericana de la Salud, en el año 2013, el Perú contaba con 11,9 médicos por cada diez mil habitantes (DMH), además de 12,7 enfermeras/DMH, inferior al índice promedio de América Latina, con 17,6 médicos/DMH y 13,8 enfermeras/DMH (Lazo *et al.* 2016: 53). Además, en una reciente actualización del recurso humano en salud, en el año 2018 el Perú contaba con 13,6 médicos/DMH y con 15,6 enfermeras/DMH; en contraste, la OMA define como mínimo 23 médicos/DMH y 23 enfermeras/DMH (ComexPerú 2020). Esto evidencia que el capital humano en salud en Perú es insuficiente a pesar de los incrementos anuales de personal.

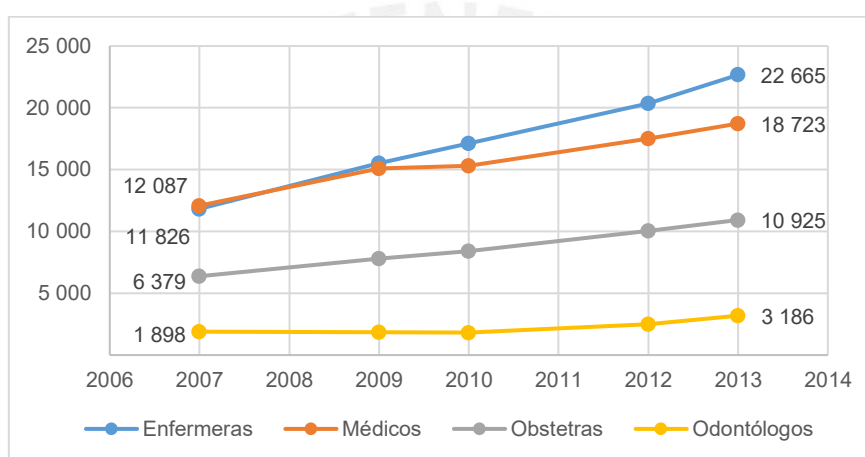


Figura 9: Evolución del personal del Ministerio de Salud. Perú 2007-2013

Fuente: Adaptado de Lazo *et al.* (2016)

Se puede apreciar la tendencia creciente explicada anteriormente con cifras por cada diez mil personas. Por ejemplo, en el año 2011, todo el sector salud contaba con 180 000 trabajadores, pertenecientes tanto al MINSa, EsSalud y otras instituciones, y en el 2015, se contaba con 245 779 colaboradores, incrementando la cifra en 36% (Lazo *et al.* 2016: 53-54). Sin embargo, algo que no debe ignorarse es el bajo crecimiento de la cantidad los odontólogos que, si bien para la misma rama significa un crecimiento de 1 288 trabajadores (68%), son crecimientos pequeños comparados a los de los médicos, enfermeras o incluso obstetras.

- **Establecimientos de salud**

En la tabla 15, se muestra la evolución de la cantidad de establecimientos de salud entre los años 2010 y 2014.

Tabla 15: Establecimientos del sector salud, Perú 2010-2014

Año	Hospitales	Centros de salud	Puestos de salud	Total
2010	527	2 377	6 655	9 559
2011	580	2 741	6 529	9 850
2012	628	2 981	6 632	10 241
2013*	568	2 303	7 178	9 481
2014	622	2 519	7 719	10 860

* A partir de 2013 y 2014 se considera la información de la superintendencia de investigación y desarrollo. Registro Nacional de Establecimientos de Salud (Renaes).

Fuente: Adaptado de Lazo *et al.* (2016)

En la tabla 15 se observa que existe un cambio en el registro de los centros de salud para tener en cuenta desde el año 2013, considerando la información de la Superintendencia de Investigación y Desarrollo. Dado esto, si comparamos el año 2010 con el 2014, podemos notar el incremento de establecimientos de salud a nivel nacional.

Con respecto a la inversión para la construcción o mejora de los centros de salud durante el 2023, se considera el avance en la mejora de los servicios del Hospital Regional de Ica, la reconstrucción de servicios del centro de salud Paccha en Piura, la ampliación de servicios de salud en el establecimiento Sánchez Meza en Junín y la extensión del centro de salud Llata en Huánuco (ComexPerú 2023)

- **Financiamiento**

El sistema de salud peruano tiene numerosas fuentes de financiamiento. Puede ser a través del Estado, de entidades públicas, privadas o de donaciones. Se presenta la figura 10, la cual ilustra el flujo de financiamiento del sistema de salud peruano. Se puede ver que los principales financiadores del SSP son el gobierno (29%), los hogares a través de los impuestos (37%) y los empleadores (31% a través de EsSalud y EPS, por ejemplo) e impactan de forma distinta a los prestadores públicos o privados del sistema de salud. Por otro lado, la figura 11 ilustra la evolución creciente del gasto público en salud del Perú con respecto a otros países de América Latina y el Caribe. Sin embargo, a pesar de ello, la diferencia del gasto total en salud en el año 2014 era de casi un 2% del PBI con respecto a otros países latinoamericanos.

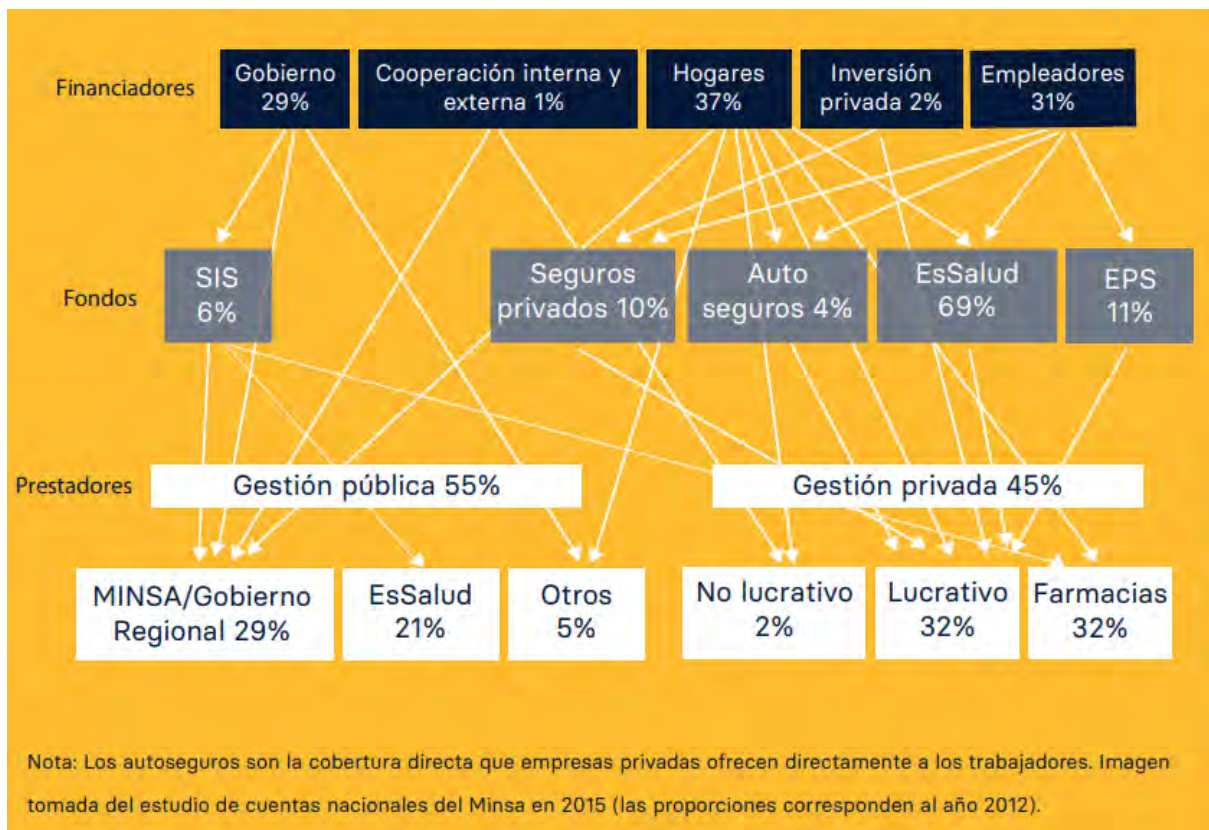


Figura 10: Flujos de financiamiento del sistema de salud peruano

Fuente: Tomado de Videnza Consultores (2020: 22)



Figura 11: Gasto total en salud (% PBI) Comparativo Perú y América Latina, 2007-2014

Fuente: Tomado de Lazo *et al.* (2016)

Según la OMS, para el 2021, si bien el gasto total en salud en Perú ha aumentado a lo largo del tiempo, sigue por debajo del promedio con respecto al resto de países de América Latina. Según la figura 12, Perú se encuentra en el puesto 16 de 20 países, arrojando un 6,15% que es ligeramente superior a los indicados en la figura 11, pero inferior a la mayoría de los países.

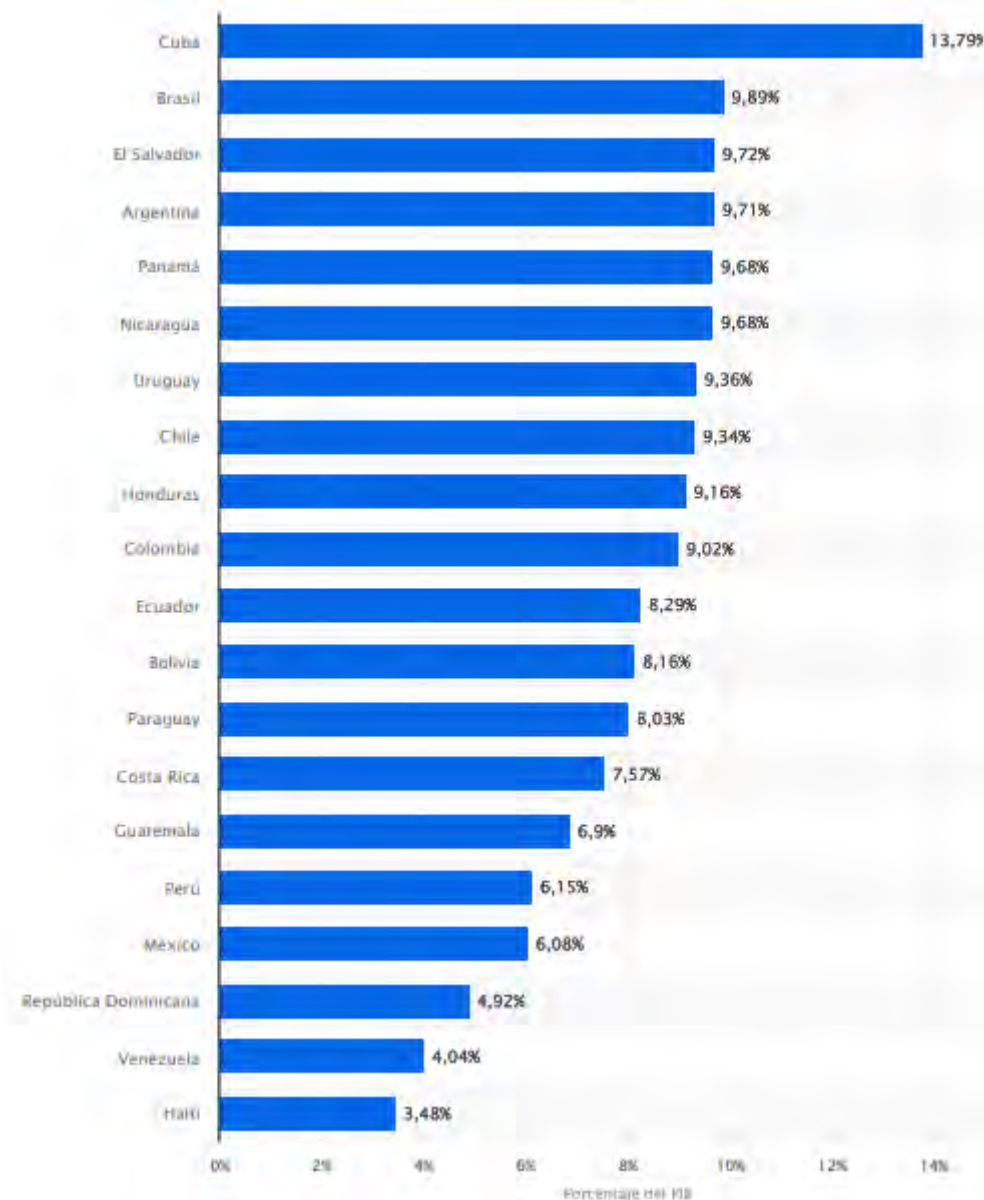


Figura 12: Ranking de países de América Latina y el Caribe con mayor gasto público en salud como porcentaje del PIB en 2021.

Fuente: Tomado de Statista (2025)

En cuanto al financiamiento público, durante el 2011 y el 2016, el Gobierno aumentó en 70,8% el Presupuesto Inicial de Apertura (PIA), el cual es el presupuesto inicial propuesto para abordar un nuevo año de trabajo. (Lazo *et al.* 2016: 50). Asimismo, el presupuesto para las IAFAS aumentó, tales como el SIS (financiándose del Tesoro Público) y EsSalud (financiándose de sus asegurados), al igual que para otras entidades del sistema de salud peruano (Lazo *et al.* 2016: 50-51).

También hay que considerar a la inversión realizada por infraestructura y equipamiento, la cual ha evolucionado positivamente. En el año 2011, se destinó un monto aproximado a los

42 millones de soles a este rubro y, en el año 2016, un monto aproximado a los 930 millones de soles, invirtiendo ya sea en la construcción, remodelación o ampliación de 168 centros de salud (Lazo *et al.* 2016: 51).

1.5.3. Impacto del COVID-19

Luego de haber conocido al sistema de salud peruano a lo largo de los últimos años, sus tendencias, fortalezas, debilidades, vulnerabilidades y potenciales capacidades, es importante mencionar cómo la llegada del COVID-19 afectó al mundo y al sistema de salud peruano.

El SARS-CoV-2 es un virus perteneciente a una extensa familia llamada coronavirus, el cual causa infecciones respiratorias, siendo una de ellas el COVID 19, la cual ha ocasionado una pandemia mundial luego de haber brotado en China (Wuhan) en diciembre de 2019 (Instituto de Ingeniería UNAM 2020: 4).

Los principales síntomas del COVID-19 son la fiebre, la tos seca, el cansancio, malestar corporal, congestión nasal, dolor de cabeza y de garganta, la pérdida del gusto o del olfato, erupciones cutáneas, entre otros (Instituto de Ingeniería UNAM 2020: 4). Además, se sabe que cerca del 80% de personas se recupera de la enfermedad sin necesidad de ser ingresada a un centro de salud o, incluso, de recibir tratamiento médico. Caso contrario ocurre con el 20% restante que presenta cuadros más graves, llegando a sufrir dificultades para respirar (Instituto de Ingeniería UNAM 2020: 4). Esta enfermedad se contagia a través del contacto con otra persona infectada, a través de los fluidos bucales o nasales del infectado y a través de aerosoles.

El 3 de mayo de 2020, según el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, se registraron 47 372 casos confirmados, habiendo fallecido 1 344 personas: una tasa de mortalidad de 2,84%. Luego, el 17 de abril de 2021, casi un año después, la página de Google News registró 1 697 millones de casos aproximadamente, habiendo fallecido 56 797 personas, lo que resulta en una tasa de mortalidad de 3,35%.

Los datos previos sugieren que el COVID-19 es una enfermedad peligrosa para cualquier ser humano y, a pesar de que los índices de letalidad se acerquen al 3%, resulta ser una enfermedad muy contagiosa, la cual es muy variable debido a su comportamiento, sus consecuencias impredecibles y por ser difícil de tratar.

El primer caso reportado del COVID-19 en Perú fue el 6 de marzo de 2020 (La República 2020). El primer día de confinamiento obligatorio por la pandemia mundial causada por el virus fue el 16 de marzo de 2020, provocando una inmovilización total de peatones, vehículos y la interrupción de numerosas actividades económicas, recreativas y académicas.

Se cancelaron los viajes interprovinciales, por lo que muchos ciudadanos no pudieron volver a sus ciudades natales. Además, habiéndose declarado el estado de emergencia en todo el país, los peruanos temían por la vulnerabilidad de sus derechos constitucionales (La República 2020). Las clases en universidades y colegios, la asistencia a las labores y el comercio ambulatorio, fueron suspendidos hasta nuevo aviso. El entonces presidente de la República Martín Vizcarra decretó que el estado de emergencia y el aislamiento social obligatorio tendría una duración de 15 días, puesto que se había estudiado que el virus tenía una vida promedio de 14 días (La República 2020). Sin embargo, los casos y muertes en el Perú aumentaron, al igual que la crisis social, económica y política. Desde el inicio de la pandemia hasta el 4 de octubre de 2020, se llegaron a hospitalizar 36 500 casos confirmados, siendo dados de alta el 80,86% de un total de 829 999 casos, siendo la tasa de mortalidad 2,54% (Ministerio de Salud 2020: 18).

A nivel económico, durante el segundo trimestre del 2020, el PBI del país se contrajo en 30,2%, y, durante todo el año, se vieron perjudicados numerosos sectores de la economía peruana como: alojamiento y restaurantes (-50,5%), transporte, almacenamiento, correo y mensajería (-26,8%), servicios prestados a empresas (-19,7%), comercio (-16,0%), entre muchos otros como el sector manufactura, extracción de recursos, construcción, entre otros (IPE 2021; BCRPData 2021).

A nivel social y político, un hecho importante durante la época de la pandemia fue el cambio del mando presidencial en dos ocasiones en un solo mes. El 10 de noviembre de 2020, el expresidente de la República Martín Vizcarra fue destituido de su cargo por presuntos cargos de corrupción, siendo reemplazado por Manuel Merino, causando un rechazo masivo en la población peruana (BBC News Mundo 2020). Durante su efímero gobierno, en plenas marchas pacíficas de los ciudadanos, se desataron numerosos actos delictivos de que pusieron en peligro a varios ciudadanos, provocando incluso la muerte de dos personas, más de 100 heridos y, en su momento, 41 desaparecidos (BBC News Mundo 2020). Esto provocó que, el 15 de noviembre de 2020, el expresidente Merino anunciara su renuncia a la Presidencia de la República, siendo Francisco Sagasti el que ocuparía el cargo dos días después, el 17 de noviembre de 2020 (BBC News Mundo 2020).

El Perú se vio vulnerado debido a la pandemia mundial, debido a la suspensión de labores, viajes y estudios, a la crisis de salud que se vivía en el Perú debido al alto riesgo de contagio y de muerte, a la crisis social, económica y política la cual se hacía más grande a medida que pasaban los meses, y a un sistema de salud que se vio rebalsado ante esta amenaza.

La primera medida implementada por el Gobierno fue el establecimiento del aislamiento social obligatorio, de tal manera en la que toda actividad presencial, a excepción de aquellas que

estaban relacionadas a bienes o servicios de primera necesidad, quedaban suspendidas. Todo esto con la finalidad de disminuir la cantidad de personas que transitaban en las calles para evitar contagios masivos.

Diez días después de la llegada del primer caso al Perú, el cual ocurrió el 5 de marzo de 2020, el primer nivel de atención (PNA) se dedicó a dar seguimiento a los casos del COVID-19, sin descuidar a otros pacientes del PNA, siendo solo los que tenían enfermedades crónicas los que eran tenidos en cuenta por estas instancias (Villanueva *et al.* 2020: 338). Evidentemente, se buscó fortalecer al PNA debido al creciente impacto del virus en el país. Villanueva *et al.* (2020: 339-340) describe y desarrolla las medidas que tomó el MINSA en abril de 2020:

- El ordenamiento de oferta del PNA con clínicas de sintomáticos de alcance territorial y acceso amplio a pruebas de detección y posibilidad de testeo comunitario fijo: se buscó distribuir la atención a nivel local y regional para tener mayor cobertura de los casos de COVID-19 a lo largo de todo el territorio nacional para mejorar la respuesta del PNA y realizar diagnósticos precoces.
- El monitoreo domiciliario a cargo de los equipos multidisciplinarios del PNA para casos leves y cuidado post hospitalario: se intentó dar seguimiento a casos leves de COVID 19 para que sean atendidos dentro de las viviendas, aislando a los contagiados del roce social, procurando estar alerta en caso sea necesario trasladar al paciente a algún hospital.
- Garantizar la continuidad del cuidado de problemas crónicos con énfasis en telemedicina y entrega de medicación en el domicilio: esta medida intentó ser aplicada en el ámbito urbano debido al alcance de la telemedicina. De esta manera, se trata de no excluir a pacientes con enfermedades crónicas los cuales serán atendidos a través de la georreferencia, el despacho a domicilio de medicamentos, entre otras herramientas, con la finalidad que estos no tengan que salir de casa y acudir a un centro de salud o para adquirir medicamentos o algún otro servicio de salud.
- La participación en consejos regionales de salud y comités COVID 19 locales para articulación del trabajo intersectorial: se busca realizar una labor integral, uniendo locales de diversos sectores para poder atacar de mejor manera la enfermedad, además de la misma ciudadanía que debe llevar un seguimiento de las enfermedades para evitar contagios.
- Desplegar acciones relacionadas al cuidado de salud mental en el contexto de la pandemia COVID 19: se prestaría especial énfasis en las personas que ya sufren alguna condición mental o que podrían padecer alguna debido a la inestable situación del país, adoleciendo de asuntos familiares, económicos, entre otros.

- Incentivos para el trabajo en nuevo escenario, reclutamiento de médicos de familia para cubrir brechas de personal capacitado: consiste en el llamado urgente al personal de salud peruano a formar activamente de la lucha contra el COVID-19, además de considerar la posibilidad de convocar a egresados del extranjero, debido a que aproximadamente el 35% de estos profesionales son mayores de 60 años o padecen alguna condición crónica que les deje expuestos a la enfermedad.
- Organización de los servicios para las atenciones por teléfono u otras TIC, entrenamiento de los profesionales, dotación de instrumentos para monitoreo en domicilio a los pacientes: Esta medida está centrada en la tele consultas y en la manera que tiene el PNA de acceder a los pacientes para que continúen sus tratamientos, consultas y chequeos virtualmente con tal de no salir de su hogar, gracias al uso de la tecnología.

En conclusión, se pudo explicar cómo el Gobierno y el SSP reaccionaron ante la amenaza del COVID-19. Sin embargo, la capacidad de estas instituciones era insuficiente debido a que más personas buscaban ingresar a centros de salud y estas no eran capaces de satisfacer la demanda requerida para brindarles el servicio necesitado, incluso para pacientes no afectados por la enfermedad, los cuales debían buscar otras alternativas de solución a sus afecciones. Además, se realizan numerosas comparaciones con China que, si bien son útiles para alinearse a un modelo para aplicar distintas alternativas de solución, debieron ser analizadas con mayor detalle para la situación actual del Perú, la cual no permite albergar gran cantidad de pacientes, y el seguimiento es cada vez más complejo debido a las brechas sociales presentes en el país, tanto a nivel de económicas, como tecnológicas.

Asimismo, algunos recursos escasos fueron los balones de oxígeno y las camas UCI (Unidad de Cuidados Intensivos), sobre todo en los periodos con mayor nivel de contagio del COVID-19.

En el contexto de la pandemia, el precio de los balones de oxígeno osciló entre los 2 800 soles hasta los 4 000 soles, ya que este recurso vio su demanda incrementada debido al súbito aumento de los contagios lo que, a su vez, permitió que este bien escaseara. (RPP 2020). También se ofertó la modalidad de recarga de los balones de oxígeno; sin embargo, los precios también se incrementaron. Al 5 de junio de 2020, la demanda de los balones de oxígeno fue de 21 740 unidades, representando un 40% mayor a la demanda regular.

Al 16 de abril de 2021, se registraron un total de 2 187 camas UCI a nivel nacional, donde el 47,42% de estas pertenecían a Lima, representando 1 037 camas UCI. Le sigue Callao, con un total de 133 camas (OpenCovid Perú 2021). Estas dos regiones suman en conjunto 1 170 camas (53,41% del total); es decir, más de la mitad del total de camas UCI disponibles en el

Perú están concentradas en Lima y Callao. Por otro lado, en el resto del país se dispone el 46,59% (1 017 camas).

A continuación, se muestra cómo el virus impactó en el SSP según los puntos débiles que afrontó cada medida tomada por el MINSA con respecto al PNA, realizando un análisis inductivo:

- Acceso a pruebas de detección y clínicas cercanas: el costo de los métodos para detectar la enfermedad oscilaba entre 16 soles (la prueba rápida) y 200 soles (la prueba molecular, la más recomendable) a inicios de la pandemia en el mes de marzo del 2020, siendo costos poco accesibles sabiendo que se considera a una persona pobre cuyos gastos mensuales fueron menores a 352 soles (IPE 2020; América Noticias 2020). Además, de los 7 851 establecimientos que la red del MINSA y los Gobiernos Regionales conformaban (del NPA), el 55% de ellos no contaban con médicos, sino que funcionaban solo con otros profesionales y técnicos asistenciales (Villanueva *et al.* 2020: 338), confirmando que la capacidad de los centros hospitalarios no solo se debe a la falta de infraestructura, sino también a la ausencia del recurso humano.
- Monitoreo domiciliario: la brecha social es un factor que dificulta realizar una cobertura aceptable a lo largo del territorio nacional. Factores como el acceso a internet, tecnología disponible, diferencias económicas, de educación y de información conllevan al desconocimiento general de la enfermedad y de sus métodos de prevención. Además, el déficit de recursos humanos de la salud no permite realizar una cobertura adecuada, sobre todo en las regiones más apartadas del país.
- Telemedicina: está vinculada con el apartado anterior, puesto que es difícil abordar una enfermedad crónica si el paciente no está cerca y más aún si los centros de salud que le rodean no están capacitados para atenderle durante la pandemia.
- Participación de consejos regionales y locales: la integración de las distintas instituciones a lo largo del Perú ha sido flagelada por la centralización implícita que existe. Por ejemplo, como ya se mencionó previamente, el 47% de las camas UCI en el país se concentran solo en Lima (1 037 camas), lo que limitó al resto de gobiernos regionales para afrontar la pandemia.
- Salud mental: el aislamiento social, la crisis política, la exposición a la enfermedad, el fallecimiento de personas o el desempleo son factores que han perjudicado la salud mental de los peruanos. El diario La República, en un artículo llamado “El Perú atraviesa una de sus peores crisis de salud mental”, se afirma que se han confirmado más de 700 000 casos de trastornos mentales, además de personas afirmando tener problemas de sueño o de estrés (2021). Y los niños tampoco quedan exentos de la crisis sanitaria, puesto que, según el diario EsSalud (Gestión 2021), el número de niños y adolescentes

que padecen o padecieron depresión aumentó en 50% evidenciando que el aislamiento merma el estado anímico tanto de adultos como jóvenes.

- Incentivo de trabajo para personal de salud: no solo no se ha logrado incentivar al personal de salud, sino que, incluso, ha habido protestas de parte de ellos por las malas condiciones de trabajo en las que se encuentran. Para empezar, a junio de 2020, existían 1 613 infectados y 57 médicos fallecidos por COVID-19 (La República 2020). Además, los trabajadores de la salud afirmaron que no fueron provistos del equipamiento suficiente para poder hacer frente a la pandemia de manera adecuada (La República 2020). Finalmente, el mismo artículo menciona que ha habido despidos con contratos vigentes, además de excluir al personal administrativo de equipamiento de protección contra el COVID-19, ahuyentando o desmotivando al personal de salud.

1.6. Análisis de componentes principales

El siguiente apartado describe el método elegido en esta tesis y se contrasta sus características con otros métodos alternativos para medir la resiliencia.

1.6.1. Definición

Según Jolliffe y Cadima, el análisis de componentes principales (ACP) es una técnica del análisis multivariante que permite reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos que contiene variables correlacionadas entre sí, aumentando su interpretabilidad y reduciendo la pérdida de información. Esto se realiza a través de la creación de nuevas variables lineales no correlacionadas entre sí que maximizan la varianza, las cuales se conocen como componentes principales (Jolliffe y Cadima 2016: 1-2). Estos están ordenados de forma que los primeros componentes retengan la mayor variación presente en la totalidad de las variables originales. Para determinar la cantidad de estos primeros componentes, Jolliffe utiliza un ejemplo donde dos componentes principales (CP) representan al 80% de la varianza de un grupo de datos de 7 variables, las cuales miden a 28 estudiantes, valor razonable para representar a los datos iniciales. Con ello, es factible determinar que se pueden utilizar dos CP siempre y cuando estos representen al 80% de la varianza de los datos iniciales. Además, como indica el autor, definir dos CP permitirá analizar las variables en dos dimensiones (Jolliffe 2002, 1-4).

1.6.2. Objetivos

Teniendo en cuenta los conceptos dados en el acápite 1.6.1, se identificarán los objetivos del análisis multivariante. Según Johnson y Wichern (2007: 3) son los siguientes:

1. La reducción o simplificación de la data
2. Ordenar o agrupar un conjunto de datos (*clustering*)

3. Identificar la dependencia entre sí de distintas variables
4. Predecir resultados
5. Pruebas de hipótesis

1.6.3. Formulación matemática

El presente inciso tomará como referencia los conceptos y metodología de Jolliffe y Cadima.

Para aplicar el ACP se requiere un conjunto de datos inicial con p variables x_j numéricas que describen a n entidades o individuos. Ese conjunto se representa como una matriz $n \times p$ de nombre M , a partir de la cual se obtiene los componentes principales Y_i que son combinaciones lineales de las variables originales x_j de tal forma que contenga la máxima varianza posible de los datos iniciales. La expresión de las combinaciones lineales es la siguiente:

$$Y_i = \sum_{j=1}^p a_j x_j \quad ; \quad i = 1, 2, \dots, p$$

- El subíndice “ j ” representa a la j -ésima columna de la matriz X la cual es el vector x_j para la variable j -ésima.
- El valor “ a ” es un vector de constantes, como lo son a_1, a_2, \dots, a_p .

La varianza de cualquier combinación lineal está dada por $\text{Var}(Y_i) = a'Sa$, siendo a' la transpuesta de la matriz a y S es la matriz de covarianzas de los datos originales. Para encontrar las combinaciones lineales con la mayor varianza se maximiza la expresión $a'Sa$, sujeta a la restricción $a'a = 1$.

Jolliffe indica que es necesario maximizar la siguiente expresión: $a'Sa - \lambda (a'a - 1)$, siendo λ el multiplicador de Lagrange. Al derivar con respecto al vector a , y al igualar al vector nulo (0) , se obtiene lo siguiente:

$$Sa - \lambda a = 0 \rightarrow Sa = \lambda a$$

Donde a es un autovector unitario y λ el autovalor correspondiente a la matriz de covarianza S , los cuales deben ser los máximos posibles para maximizar la varianza de $\text{Var}(Y_i)$. Por otro lado, se demuestra que:

$$\text{Var}(Y_i) = a'Sa = a'\lambda a = \lambda a'a = \lambda$$

La matriz de covarianza S , al ser una matriz cuadrada (de orden $p \times p$), tiene p autovalores λ_k ($k = 1, \dots, p$) y sus autovectores correspondientes cuya norma es igual a uno: $a'_k a_k = 1$. Estas son las soluciones al problema de obtener las p nuevas combinaciones lineales.

Asimismo, Jolliffe y Cadima (2016) afirman que es común definir los componentes principales como las combinaciones lineales de las variables centradas x_j^* dada por $x_{ij}^* = x_{ij} - \bar{x}_j$, siendo \bar{x}_j la media de las observaciones en la j -ésima posición.

La figura 13 muestra cómo se representan las variables iniciales X y los componentes principales Y . Los vectores X se proyectan sobre Y de la siguiente manera:

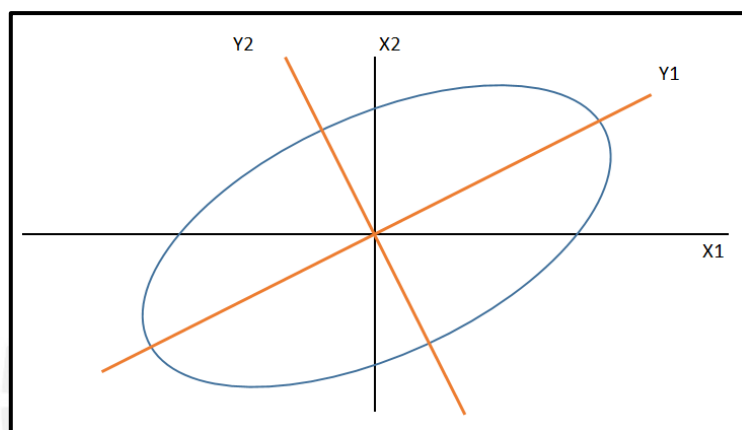


Figura 13: Representación gráfica del ACP

Sean X_1 y X_2 dos variables iniciales introducidas al modelo, y Y_1 y Y_2 las variables resultantes o componentes principales ortogonales entre sí, puesto que cada una de ellas extraerá la mayor cantidad de varianza de la región de datos que representa la elipse en medio del eje de coordenadas.

Capítulo 2. Revisión de casos de aplicación del ACP

En este capítulo, se revisan diversos casos de estudio donde el método estadístico del análisis de componentes principales fue utilizado. Cabe resaltar que no solo se aplican en sistemas vinculados a la salud, sino también en otro tipo de sistemas lo que demuestra su adaptabilidad y versatilidad.

En el primer caso, Marín (s.f.) explica la aplicación del ACP donde se analizan variables de contaminación en distintas ciudades de Estados Unidos: el nivel de SO₂, temperatura anual, número de empresas mayores a 20 trabajadores, población (miles de habitantes), velocidad media del viento, precipitación anual y días más lluviosos del año. Se busca encontrar la relación entre la variable del nivel de SO₂ y las otras, con la finalidad de explicar la contaminación en Estados Unidos. Para ello, el autor aplica el ACP sobre todas las variables, excepto la de nivel de contaminación.

En el segundo caso, Almenara (2002) expone el método de creación de indicadores (demanda y complejidad asistenciales) en el Hospital de Algeciras (Cádiz, España) 1997 y 1998. Se recopiló datos para siete variables, las cuales son: número de ingresos, mortalidad, número de reingresos, número de consultas externas, índice case-mix (complejidad relativa de pacientes ingresados), número de estancias por servicios e índice de funcionalidad, que describen a 13 servicios ofrecidos por la entidad de salud, los cuales se detallarán más adelante. Para ello, se registraron datos para 22 486 ingresos de pacientes. El autor utilizó el ACP para obtener conclusiones sobre estos ingresos e identificar patrones de los datos iniciales.

Finalmente, se comentan ambos casos de estudio con la finalidad de analizar su impacto y comparar los resultados y formas de aplicación en distintos sistemas.

2.1. Caso 1: Caso aplicativo de identificación de componentes principales

MARIN, Juan

Tema 3: Análisis de Componentes Principales. Consulta: 17 de noviembre de 2021.

<http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/AMult/tema3am.pdf>

Luego de haber encontrado los elementos atípicos, la tabla 16 presenta la matriz de correlaciones del caso.

Tabla 16: Matriz de Correlaciones de Caso 1

Matriz de correlaciones(a)							
		Temp	Emp	Pob	Viento	Precip	Días
Correlación	Temp	1,000	-0.190	-0.063	-0.350	0.386	-0.430
	Emp	-0,190	1.000	0.955	0.238	-0.032	0.132
	Pob	-0,063	0.955	1.000	0.213	-0.026	0.042
	Viento	-0,350	0.238	0.213	1.000	-0.013	0.164
	Precip	0,386	-0.032	-0.026	-0.013	1.000	0.496
	Días	-0,430	0.132	0.042	0.164	0.496	1.000
Sig. (Unilateral)	Temp		0.117	0.349	0.012	0.006	0.002
	Emp	0,117		0.000	0.067	0.420	0.206
	Pob	0,349	0.000		0.091	0.436	0.397
	Viento	0,012	0.067	0.091		0.468	0.153
	Precip	0,006	0.420	0.436	0.468		0.000
	Días	0,002	0.206	0.397	0.153	0.000	
a Determinante = 0.014							

Fuente: Adaptado de Marín (s.f)

Se explica la varianza total de cada componente en la tabla 17.

Tabla 17: Varianza Total Explicada de Caso 1

Varianza total explicada						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% varianza	% acumulado	Total	% varianza	% acumulado
1	2,196	36,603	36,603	2,196	36,603	36,603
2	1,500	24,999	61,602	1,500	24,999	61,602
3	1,395	23,244	84,846	1,395	23,244	84,846
4	,760	12,670	97,516			
5	,115	1,910	99,426			
6	,034	,574	100,000			
Método de extracción: Análisis de Componentes principales.						

Fuente: Tomado de Marín (s.f)

En la tabla 17, se identifican tres CP con varianzas mayores a 1 y se le asigna un nombre a cada componente según las variables con las se correlacione. A las tres se le denomina calidad de vida, tiempo húmedo y tipo de clima.

Tabla 18: Matriz de componentes de Caso 1

Matriz de componentes(a)			
	CP1	CP2	CP3
Temp	-0,489	-0,156	0,793
Emp	0,906	-0,206	0,322
Pob	0,856	-0,272	0,414
Viento	0,524	0,160	-0,351
Precip	-0,060	0,763	0,596
Días	0,353	0,867	-0,110

Fuente: Adaptado de Marín (s.f)

Se realiza un análisis de regresión de la variable SO₂ de manera que se trata de explicar con cada componente, siendo Calidad de vida el que mejor explica la variable mencionada. A nivel cuantitativo, sí están relacionados puesto que la calidad de vida se deja influir por el entorno humano y el clima en el que este vive.

Tabla 19: Resumen del modelo de Caso 1

Resumen del modelo						
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación		
1	,647(a)	,418	,371	18,61510		
a Variables predictoras: (Constante), REGR factor score 3 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, REGR factor score 1 for analysis 1						
ANOVA(b)						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	9216,590	3	3072,197	8,866	,000(a)
	Residual	12821,313	37	346,522		
	Total	22037,902	40			
a Variables predictoras: (Constante), REGR factor score 3 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, REGR factor score 1 for analysis 1						
b Variable dependiente: SO2						
Coeficientes(a)						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error tip.	Beta		
1	(Constante)	30,049	2,907		10,336	,000
	REGR factor score 1 for analysis 1	14,917	2,943	,635	5,068	,000
	REGR factor score 2 for analysis 1	2,777	2,943	,118	,943	,352
	REGR factor score 3 for analysis 1	,418	2,943	,019	,152	,880
a Variable dependiente: SO2						

Fuente: Tomado de Marín (s.f)

2.2. Caso 2: Creación de índices de gestión para centro hospitalario

ALMENARA, José *et al.*

2002 "Creación de índices de gestión hospitalaria mediante análisis de componentes principales". En *Insp.* Consulta: 16 de mayo de 2021

<http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v44n6/14042.pdf>

Existen factores que describen las actividades diarias de un centro de salud. Para poder cuantificar el nivel de servicio, es ideal concentrarse en las características del paciente. A continuación, se presentan las variables medidas en la tabla 20 y los servicios en la tabla 21:

Tabla 20: Variables medidas en el Hospital Algeciras

Nº	Variable	Unidades	Descripción
1	Número de Ingresos (NI)	pacientes	Contabiliza todo nuevo ingreso por servicio
2	Mortalidad (MO)	%	Altas por fallecimiento
3	Número de Reingresos (RE)	pacientes	Ingreso por el mismo diagnóstico en los 30 días posteriores al alta
4	Número de consultas externas (NE)	consultas	Frecuencia absoluta de consultas ambulatorias
5	Índice case-mix (ICM)	-	Complejidad relativa de pacientes ingresados
6	Número de estancias por servicios (ES)	Nº días/ingreso	Número de días de ocupación de cama en cada servicio por cada ingreso
7	Índice de funcionalidad (IF)	-	Eficiencia relativa de un servicio

Fuente: Adaptado de Almenara *et al.* (2002)

Tabla 21: Servicios objeto de estudio en el Hospital Algeciras

Nº	Servicio
1	Cirugía
2	Tocoginecología
3	Hematología
4	Cardiología
5	Digestivo
6	Medicina Interna
7	Neumología

N°	Servicio
8	Otorrinolaringología
9	Oftalmología
10	Pediatría
11	Psiquiatría
12	Traumatología
13	Urología

Fuente: Adaptado de Almenara *et al.* (2002)

Según Almenara (2002), el objetivo es definir una forma de gestionar el hospital teniendo en cuenta los recursos o servicios disponibles, la afluencia de los pacientes, entre otros, generando nuevos índices a través de técnicas de análisis multivariado para clasificar los servicios hospitalarios. Para ello, se midieron 22 486 ingresos para los distintos servicios de la tabla 21 considerando las distintas variables de la tabla 20, obteniéndose la tabla 22 la cual será la información de entrada del ACP.

Tabla 22: Distribución de valores obtenidos en los servicios del Hospital Algeciras

Servicio	NI	MO	RE	NE	ICM	ES	IF
Cirugía	2 158 (9,60%)	3,8	3,4	8 567 (5,48%)	1,17	21 879 (13,28%)	1,05
Tocoginecología	5 146 (22,88%)	0,3	3,1	3782 (2,42%)	0,52	22 068 (13,40%)	0,87
Hematología	489 (2,17%)	4,1	6,8	11 005 (7,04%)	1,68	4 980 (3,02%)	0,95
Cardiología	677 (3,01%)	2,2	3,9	2 161 (1,38%)	1,3	8 587 (5,18%)	0,83
Digestivo	698 (3,10%)	5,9	3,2	9 473 (6,06%)	1,06	7 189 (4,36%)	1,01
Medicina interna	4 171 (18,54%)	12,5	5,5	21 563 (13,80%)	1,04	47 909 (29,08%)	1,02
Neumología	562 (2,50%)	5,1	4,4	2 659 (1,70%)	1,47	5 098 (3,09%)	0,68
Otorrinolaringología	650 (2,89%)	2,1	2,3	22 024 (14,09%)	0,87	3 161 (1,91%)	0,86
Oftalmología	990	0	0,2	21 752	0,82	1 096	0,5

Servicio	NI	MO	RE	NE	ICM	ES	IF
	(4,40%)			(13,91%)		(0,66%)	
Pediatría	3 752 (16,68%)	0,3	2,1	8 273 (5,29%)	0,51	12 152 (7,37%)	1,0
Psiquiatría	622 (2,76%)	0	13,3	27 000 (17,27%)	1,37	6 776 (4,11%)	0,6
Traumatología	1 410 (6,27%)	0,7	1,5	13 290 (8,50%)	1,16	14 948 (9,07%)	1,17
Urología	1 161 (5,16%)	2,0	3,9	4 767 (3,05%)	0,79	8 959 (5,43%)	1,01

Fuente: Adaptado de Almenara *et al.* (2002)

En la tabla 23, se muestra la matriz de correlaciones entre las variables planteadas:

Tabla 23: Matriz de correlaciones entre las variables del estudio

Variabes	NI	MO	RE	NE	ICM	ES	IF
NI	1,00	0,1611	-0,1836	-0,1219	-0,6394	0,7422	0,3069
MO		1,00	0,1029	0,0606	0,2851	0,6559	0,3021
RE			1,00	0,3373	0,5271	0,0416	-0,261
NE				1,00	0,0448	0,0767	-0,3227
ICM					1,00	-0,1779	-0,1136
ES						1,00	0,4573
IF							1,00

Fuente: Adaptado de Almenara *et al.* (2002)

Se realizó la prueba de Bartlett, donde se obtiene un valor de 37 371 ($p = 0,015$), y se concluye que la matriz de correlaciones no es una matriz identidad, con lo cual se puede continuar con el análisis del método planteado, además de verificar que la varianza en el grupo inicial será igual que en la de los componentes (Almenara *et al.* 2002: 536).

Con ACP se determinó los dos primeros autovalores superiores a la unidad. Según Almenara *et al.*, se tienen los autovalores l_1 y l_2 , de modo que $l_1 = 2,558$, el cual explica el 36,5% de la variabilidad inicial e $l_2 = 1,829$ que explica el 26,1%, los que suman en conjunto 62,7% de la variabilidad original (2002: 536). Este es un porcentaje suficiente para poder definir los dos primeros componentes Y_1 y Y_2 , los cuales son:

$$Y_1 = 0,5380 \times NI + 0,5126 \times ES + 0,4081 \times IF + 0,2635 \times MO - 0,1561 \times NE - 0,2535 \times RE - 0,3511 \times ICM$$

$$Y_2 = 0,5524 \times MO + 0,4952 \times RE + 0,4696 \times ICM + 0,3756 \times ES + 0,2867 \times NE + 0,05778 \times IF - 0,04908 \times NI$$

Dados los componentes Y_1 y Y_2 , los autores los explican en relación con las variables originales, generando el cuadro mostrado en la tabla 24:

Tabla 24: Correlación entre las variables originales y las dos componentes Y_1 y Y_2 .

Variables	Y₁	Y₂
NI	0,860	-0,066
ES	0,820	0,508
IF	0,653	0,078
MO	0,421	0,747
NE	-0,250	0,388
RE	-0,406	0,670
ICM	-0,562	0,635

Fuente: Adaptado de Almenara *et al.* (2002)

Los valores mostrados en la tabla 24 muestran la correlación que tienen las variables originales y los dos componentes principales. De este modo, se puede observar para el componente principal Y_1 existen dos variables originales que están fuertemente vinculadas con ella: NI (Número de Ingresos) y ES (Número de Estancias por Servicios), con resultados de correlación $r = 0,860$ y $r = 0,820$, respectivamente. En esta instancia, es importante que el ejecutor del método tenga el suficiente conocimiento del entorno de estudio para poder relacionar las variables originales con los componentes principales. Almenara *et al.* define que, según la correlación de las variables mostradas, Y_1 representa las variables relacionadas con “la demanda asistencial” que tienen los diferentes servicios (2002: 536). Y para el componente principal Y_2 , este representa a las variables que señalan una “mayor complejidad asistencial”, tales como MO (Índice de mortalidad), RE (Índice de reingresos) e ICM (Índice case-mix), con $r = 0,747$, $r = 0,670$ y $r = 0,635$ respectivamente (2002: 537). La tabla 25 muestra los resultados del ACP.

Tabla 25: Orden obtenido por los servicios para ambas componentes Y_1 y Y_2 .

Servicios	Puntuación en Y₁	Servicios	Puntuación en Y₂
1º Medicina interna	1,8802	1º Medicina interna	2,2533

Servicios	Puntuación en Y₁	Servicios	Puntuación en Y₂
2º Tocoginecología	1,2940	2º Psiquiatría	1,2007
3º Pediatría	0,9176	3º Hematología	0,8893
4º Cirugía	0,5847	4º Cirugía	0,2663
5º Traumatología	0,3035	5º Neumología	0,2593
6º Urología	0,1588	6º Digestivo	0,1012
7º Digestivo	0,0116	7º Cardiología	-0,2107
8º Otorrinolaringología	-0,4628	8º Traumatología	-0,3149
9º Cardiología	-0,4691	9º Otorrinolaringología	-0,4401
10º Neumología	-0,7785	10º Urología	-0,6333
11º Hematología	-0,8343	11º Tocoginecología	-1,0431
12º Oftalmología	-0,8801	12º Oftalmología	-1,1138
13º Psiquiatría	-1,7257	13º Pediatría	-1,2144

Fuente: Tomado de Almenara *et al.* (2002)

Se concluye que los servicios con mayor puntuación en Y₁ (Demanda asistencial) como medicina interna, tocoginecología o pediatría tienen una mayor demanda asistencial. Quiere decir que existen numerosos ingresos de pacientes a estos servicios, sin incluir su complejidad en la atención. El componente principal Y₂ (Complejidad asistencial) puntúa en mayor medida a medicina interna, psiquiatría o hematología, representando servicios críticos para el hospital, ya que los pacientes necesitarían mayor atención para poder resolver los casos por los cuales estos ingresan. Los puntajes negativos representan poca influencia de un servicio en la descripción del componente estudiado. Es decir, psiquiatría no es un servicio al cual muchos pacientes acudan con frecuencia. Sin embargo, es un servicio crítico en cuanto a su complejidad al atender patologías mentales o situaciones emocionales delicadas. Analizando la pediatría, este es un servicio con alta demanda; es decir, posee altos valores de ingresos de pacientes con respecto a otros servicios del hospital. No obstante, su complejidad es mínima según los resultados, ya sea por baja cantidad de reingresos, mayor cantidad de casos resueltos o actividades rutinarias que son capaces de dar solución a los problemas de los pacientes.

Como se puede observar, el ACP pudo generar dos componentes a partir de las variables originales, quedando a criterio del ejecutor del método cuál es la descripción de Y para ajustarla con los recursos del objeto de estudio y generar indicadores para la gestión de los servicios del hospital.

2.3. Discusión de casos planteados

Se observa que las variables escogidas para analizar cada caso están asociadas al objeto de estudio. Por ejemplo, las variables del primer caso describen agentes que contaminan al medioambiente. En el segundo caso, se escogen variables o indicadores que cuantifican la actividad de un centro de salud. De manera similar, las variables de esta tesis deben describir al sistema de salud peruano. En el capítulo 1 se revisó datos sobre recursos en salud (infraestructura, disponibilidad de camas, personal, financiamiento), componentes del sistema de salud peruano o el impacto del COVID-19 en Perú. Además, la información de la población también influye en la composición del sistema de salud ya que, dependiendo de la situación económica de los ciudadanos, estos tendrán acceso a determinados servicios o recursos de salud. Por ello, es fundamental incluir variables que describan a la población peruana. En conclusión, se debe considerar variables que estén asociadas a la salud directamente y variables que describan a la población que compone el sistema de salud peruano.

Los componentes principales resultantes permitirán analizar al sistema de salud peruano de forma global, identificando qué factores deben ser fortalecidos para formar sistema de salud más resiliente. Si una serie de variables negativas (analfabetismo, desempleo, tasas de mortalidad) presentan autovalores más altos, se definirá a un componente como una vulnerabilidad. Sin embargo, si una serie de variables positivas (infraestructura, disponibilidad de camas, disponibilidad de recursos humanos en salud) presentan autovalores más altos, se definirá a un componente como uno que hace a una organización más resiliente.

Capítulo 3. Definición de variables

En este capítulo, se definen las variables a utilizar en el ACP, tanto internas como externas. Estas pueden afectar al sistema de salud peruano, ya sea de manera directa o indirecta. Cada una de ellas puede ser o una variable de resiliencia o una de vulnerabilidad, dependiendo de lo que cuantifique. Además, los datos representan al periodo de tiempo comprendido entre los años 2015-2019.

3.1. Variables exógenas al Sistema de Salud Peruano

La tabla 26 enlista variables externas al sistema de salud peruano y pueden impactar directamente en este, ya que existen factores sociales, económicos o demográficos que influyen en la resiliencia de un sistema y explican las características de la sociedad peruana.

Tabla 26: Variables exógenas al sistema de salud peruano

Variable	Unidad de Medida	Fuente (Años: 2015 y 2019)	Referencia
Población total	Cantidad de habitantes	INEI	Métodos de medición de resiliencia (tabla 8)
Población con al menos una necesidad básica insatisfecha	Cantidad de habitantes	INEI	Variable vinculada a la fragilidad económica (tabla 9)
Esperanza de vida	Años	IPE	Variable vinculada a la mortalidad (capítulo 2)
VAB per cápita	Miles de Soles (2007)	INEI	Ingresos per cápita Perú/Chile (tabla 4)
Nacimientos inscritos por año	Cantidad de habitantes	INEI	Vinculado al crecimiento Densidad demográfica (tabla 8)
Índice de desempleo urbano	%	INEI	Variable vinculada a la fragilidad económica (tabla 9)
Índice de desarrollo humano (IDH)	%	IPE	Variable vinculada a la falta de resiliencia (tabla 10)
Tasa de analfabetismo	%	INEI	Variable vinculada a la falta de resiliencia: gasto en educación (tabla 10)
Tasa de desnutrición crónica en niños/as menores de 5 años	%	INEI	Variable vinculada a la mortalidad (capítulo 2)
Ingreso promedio mensual proveniente del trabajo	soles	INEI	Variable vinculada a la fragilidad económica (tabla 9)

3.2. Variables endógenas del Sistema de Salud Peruano

Con base en el análisis del sistema de salud peruano, se definen las variables que serán útiles para caracterizar a este sistema en el ámbito interno. La elección de estas variables se sustenta en la revisión de la literatura (capítulo 1) y en la explicación de los casos de aplicación (capítulo 2). Finalmente, en el campo “Referencia” de la tabla 27 se presenta las variables propuestas.

Tabla 27: Variables endógenas del sistema de salud peruano

Variable	Unidad de medida	Fuente (Años: 2015-2019)	Referencia
Población afiliada a algún seguro	Cantidad de habitantes	INEI	Aseguramiento (página 25-28)
Médicos colegiados	Cantidad de médicos	INEI	Recursos Humanos en Salud (página 29)
Cantidad de hospitales	Cantidad de hospitales	INEI	Unidades de Salud (página 29-30)
Cantidad de camas de hospital	Cantidad de camas	REUNIS	Camas UCI (página 36-37)
Defunciones	Cantidad de habitantes	INEI	Casos de estudio, como mortalidad (capítulo 2)
Población con diagnóstico de cáncer	Cantidad de habitantes	INEI	Variable vinculada a la mortalidad (capítulo 2)
Enfermeros/as colegiados	Cantidad de enfermeros	INEI	Recursos Humanos en Salud (página 29)
Proporción de población que reportó problema de salud crónico	%	INEI	Variable vinculada a la mortalidad (capítulo 2)
Niños menores de 5 años afectados con enfermedades diarreicas agudas	Cantidad de niños	INEI	Variable vinculada a la mortalidad (capítulo 2)
Niños de 0 a 4 años que recibieron atención en salud	Cantidad de niños	INEI	Recursos para atención (páginas 29-33)

En la tabla 28 se explica un ejemplo sobre los datos a procesar, el cual se repite tanto para cada variable como para cada año a analizar:

Tabla 28: Variable “Población total” de peruanos por departamento del año 2015

Departamento	Año	Población total
Amazonas	2015	408 751
Áncash	2015	1 116 151
Apurímac	2015	421 546
Arequipa	2015	1 327 106
Ayacucho	2015	644 322
Cajamarca	2015	1 413 007
Callao	2015	1 003 208
Cusco	2015	1 264 393
Huancavelica	2015	393 473
Huánuco	2015	752 150
Ica	2015	847 268
Junín	2015	1 293 785
La Libertad	2015	1 821 292
Lambayeque	2015	1 208 672
Lima	2015	9 514 151
Loreto	2015	958 509
Madre de Dios	2015	143 639
Moquegua	2015	176 719
Pasco	2015	271 027
Piura	2015	1 863 545
Puno	2015	1 233 379
San Martín	2015	817 542
Tacna	2015	330 422
Tumbes	2015	226 099
Ucayali	2015	514 343

Capítulo 4: Aplicación del análisis componentes principales

En este capítulo se aplica el análisis de componentes principales (ACP), se explican los resultados para, finalmente, esbozar políticas públicas para beneficio del sistema de salud peruano.

Para el desarrollo de la metodología se utiliza el software estadístico IBM SPSS Statistics V.26, el cual es útil para el análisis de grandes cantidades de datos.

4.1. Preprocesamiento de datos

En la figura 14, se observa que se asignaron valores a los datos ausentes a través de la imputación de datos. Por ejemplo, si no existe el dato del año 2013, pero sí entre el 2015 y 2019, entonces se completa el valor ausente. Uno de los métodos es la regresión lineal, y es el que se usó en esta tesis. Las variables a las que se les imputa valores son:

- Niños 0-4 años con atención en salud (5 datos imputados)
- Tasa de desempleo urbano (25 datos imputados)

En la Figura 14, se muestra el modelo de imputación, usándose la regresión lineal para tal fin. Además, se observan dos factores relevantes que están vinculados a la imputación de datos:

- Valores perdidos: contiene la cantidad de valores que no fueron considerados por el modelo debido a errores de digitación, transcripción o porque el tipo de dato de la variable no es el mismo que el dato transcrito. Por ejemplo, si la variable debe contener datos numéricos y se digitó un dato alfabético, este se perderá y no se considerará en la base de datos preprocesada.
- Valores imputados: contiene la cantidad de valores que fueron calculados a través de un método matemático o estadístico porque estaban ausentes en la base de datos.
- Efectos: son las variables que afectan a la variable que tiene datos por imputar (primera columna). Los datos imputados se generarán a partir de los datos de entrada de cada variable externa a la inicial.

Modelo de imputación				
	Tipo	Modelo Efectos	Valores perdidos	Valores imputados
Niños 0-4 años con atención en salud	Regresión lineal	Año, Población Total, Esperanza de Vida, Índice de Desarrollo Humano, Pobl. Nec. Insatisf., Acceso a Seguro, Nacimientos por año, Valor Agregado Bruto, Médicos Colegiados, Enfermeros Colegiados, Des. Crón. Niños, Pobl. Concáncer, Pobl. Enfermedad Crónica, Niños con Enfermedad Diarréica, Número de Camas Hospitalarias, Número de Hospitales, Población Analfabeta, Ingreso Promedio Mensual, Número de Defunciones, Tasa de Desempleo Urbano	1	5
Tasa de Desempleo Urbano	Regresión lineal	Año, Población Total, Esperanza de Vida, Índice de Desarrollo Humano, Pobl. Nec. Insatisf., Acceso a Seguro, Nacimientos por año, Valor Agregado Bruto, Médicos Colegiados, Enfermeros Colegiados, Des. Crón. Niños, Pobl. Concáncer, Pobl. Enfermedad Crónica, Niños con Enfermedad Diarréica, Número de Camas Hospitalarias, Número de Hospitales, Población Analfabeta, Ingreso Promedio Mensual, Número de Defunciones, Niños 0-4 años con atención en salud	5	25

Figura 14: Modelos de imputación de datos en SPSS

4.2. Aplicación de ACP

A continuación, se presenta los resultados del procesamiento de datos en el software SPSS del año 2015 como ejemplo.

En la figura 15, se muestra el determinante de la matriz de correlaciones de las variables iniciales. Según Jolliffe (2002), cuando las unidades de medida no son iguales entre sí, es conveniente utilizar la matriz de correlación en lugar de la matriz de covarianzas. Como la determinante tiene un valor cercano a 0, se puede afirmar que la correlación entre las variables es alta (López y Gutiérrez 2019: 7).

a. Determinante = 1,101E-28

Figura 15: Resultado del determinante de matriz de correlaciones

En la figura 16, se muestran los resultados de la prueba de Bartlett. Según López y Gutiérrez (2019), nos indican que la prueba de esfericidad de Bartlett evalúa la hipótesis nula de que las variables analizadas no están correlacionadas. Valores altos del estadístico chi cuadrado, lo que representa valores pequeños de significatividad, rechazarán la hipótesis nula, por lo que se concluye que las variables analizadas sí están correlacionadas para realizar el análisis factorial (2019: 6-7).

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,639
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	1062,207
	gl	190
	Sig.	,000

Figura 16: Prueba de KMO y Bartlett

Por lo indicado previamente, al ser la significancia 0,000, podemos afirmar que, según la prueba de Bartlett, las variables están correlacionadas entre sí.

Posteriormente, la Figura 17 presenta las comunalidades de las variables. Esto se refiere a qué porcentaje de la varianza de cada variable es explicado por los componentes principales calculados. Se debe tener especial precaución con la interpretación de los valores de la columna “Extracción” bajos comparados con el resto, puesto que no se explican de manera tan precisa con respecto a las que tienen valores altos.

	Inicial	Extracción
Población Total	1,000	,996
Esperanza de Vida	1,000	,747
Numero de Defunciones	1,000	,992
Tasa de Desempleo Urbano	1,000	,090
IDH	1,000	,961
Pobl.Nec. Insatisf	1,000	,343
Acceso a Seguro	1,000	,492
Nacimientos por año	1,000	,991
Valor Agregado Bruto	1,000	,984
Médicos Colegiados	1,000	,976
Enfermeros Colegiados	1,000	,978
Desnutrición Crónica en Niños	1,000	,910
Pob. con cáncer	1,000	,962
Pob. Enfermedad Crónica	1,000	,255
Niños con Enfermedad Diarréica	1,000	,758
Niños 04 años con atención en salud	1,000	,959
Número de Camas Hospitalarias	1,000	,987
Número de Hospitales	1,000	,943
Población Analfabeta	1,000	,733
Ingreso Prom. Mensual	1,000	,748

Figura 17: Comunalidades

Luego de ello, se presenta la varianza total explicada:

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	11,548	57,739	57,739	11,548	57,739	57,739
2	4,257	21,287	79,026	4,257	21,287	79,026
3	1,377	6,883	85,909			
4	,848	4,239	90,147			
5	,707	3,536	93,684			
6	,469	2,345	96,029			
7	,355	1,776	97,804			
8	,184	,921	98,725			
9	,104	,521	99,246			
10	,055	,274	99,520			
11	,042	,209	99,729			
12	,025	,124	99,852			
13	,013	,065	99,917			
14	,008	,041	99,958			
15	,004	,021	99,979			
16	,002	,011	99,990			
17	,001	,005	99,995			
18	,001	,003	99,998			
19	,000	,001	100,000			
20	8,867E-5	,000	100,000			

Figura 18: Varianza total explicada

La Figura 18 detalla el porcentaje de varianza que representa cada componente principal calculado. De este modo, se aprecia que los componentes 1 y 2 explican alrededor del 79% de la varianza de todos los datos y es una proporción significativa que captura buena parte de la variabilidad de los datos originales. El resto de los componentes (20% aproximadamente) no se toman en consideración porque, si bien también explican parte de los datos, no lo hacen con tanta profundidad como los componentes 1 y 2 debido a su baja varianza.

La figura 19 es un gráfico de sedimentación que muestra la varianza acumulada de cada componente principal calculado:

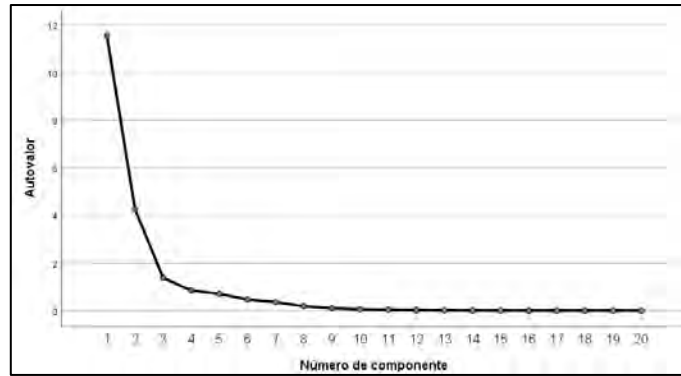


Figura 19: Gráfico de sedimentación

En la figura previa, se observa que se han calculado 20 componentes resultantes. Para mantener la simplicidad de los resultados, se sugiere trabajar con dos componentes según lo discutido en el acápite 1.6.1 del presente trabajo.

A continuación, en la Figura 20, se muestra la matriz de componentes. En esta podemos verificar el peso de cada variable en cada uno de los componentes principales calculados. De este modo, se le coloca un “nombre” a cada uno de los CP. Si el valor asignado a cada variable se aproxima al 1, se puede decir que el componente principal está mayormente descrito por dicha variable. Caso contrario, si el valor se aleja del 1, consideramos que la variable no explica al componente principal calculado. Por ejemplo, para la columna 1 que representa al Componente 1, existen valores como 0,969 (Población Total), 0,970 (Número de Defunciones) o 0,981 (Valor Agregado Bruto) que están próximos a 1.

Variables	Componente	
	1	2
Población Total	,969	,241
Esperanza de Vida	,525	-,687
Numero de Defunciones	,970	,227
Tasa de Desempleo Urbano	,276	-,117
IDH	,617	-,761
Pobl.Nec. Insatisf	-,390	,437
Acceso a Seguro	-,313	,628
Nacimientos por año	,958	,269
Valor Agregado Bruto	,981	,148
Médicos Colegiados	,977	,150
Enfermeros Colegiados	,975	,166
Desnutrición Crónica en Niños	-,453	,839
Pob. con cáncer	,959	,208
Pob. Enfermedad Crónica	,178	-,472
Niños con Enfermedad Diarréica	,737	,463
Niños 04 años con atención en salud	,940	,274
Número de Camas Hospitalarias	,976	,187
Número de Hospitales	,938	,249
Población Analfabeta	-,431	,740
Ingreso Prom. Mensual	,547	-,670

Figura 20: Matriz de componentes

Se presenta la distribución de las variables en los componentes principales:

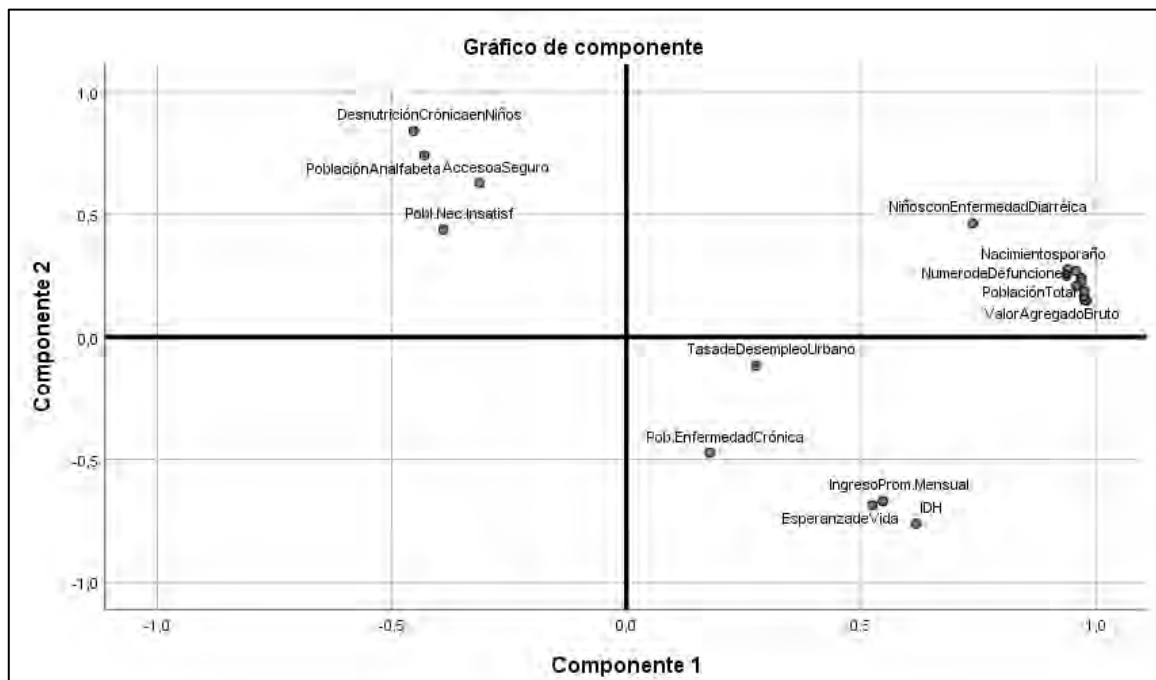


Figura 21: Gráfico CP1 vs CP2

La Figura 21 muestra la ubicación de cada variable dentro de cada componente principal. Por ejemplo, la variable "IDH" (índice de desarrollo humano) se ubica en el cuarto cuadrante en la gráfica X-Y. Por ello, al visualizar la ubicación de cada departamento en el gráfico X-Y mientras más cerca esté de esta posición, mayor IDH presentará. Además, el gráfico muestra la correlación entre variables, como es el caso de las que se encuentran a la izquierda como la desnutrición crónica, tasa de analfabetismo, población con acceso a seguro de salud y población con al menos una necesidad insatisfecha.

A continuación, se muestra la Figura 22, la cual representa las coordenadas que cada departamento ocupará en la gráfica final:

	Componente	
	1	2
Población Total	,084	,057
Esperanza de Vida	,045	-,161
Numero de Defunciones	,084	,053
Tasa de Desempleo Urbano	,024	-,027
IDH	,053	-,179
Pobl.Nec. Insatisf	-,034	,103
Acceso a Seguro	-,027	,147
Nacimientos por año	,083	,063
Valor Agregado Bruto	,085	,035
Médicos Colegiados	,085	,035
Enfermeros Colegiados	,084	,039
Desnutrición Crónica en Niños	-,039	,197
Pob. con cáncer	,083	,049
Pob. Enfermedad Crónica	,015	-,111
Niños con Enfermedad Diarréica	,064	,109
Niños 04 años con atención en salud	,081	,064
Número de Camas Hospitalarias	,085	,044
Número de Hospitales	,081	,059
Población Analfabeta	-,037	,174
Ingreso Prom. Mensual	,047	-,157

Figura 22: Matriz de coeficiente de puntuación de componentes

Al haber explicado el procedimiento general para el año 2015, se realizó el mismo procedimiento para cada año, obteniéndose los siguientes resultados:

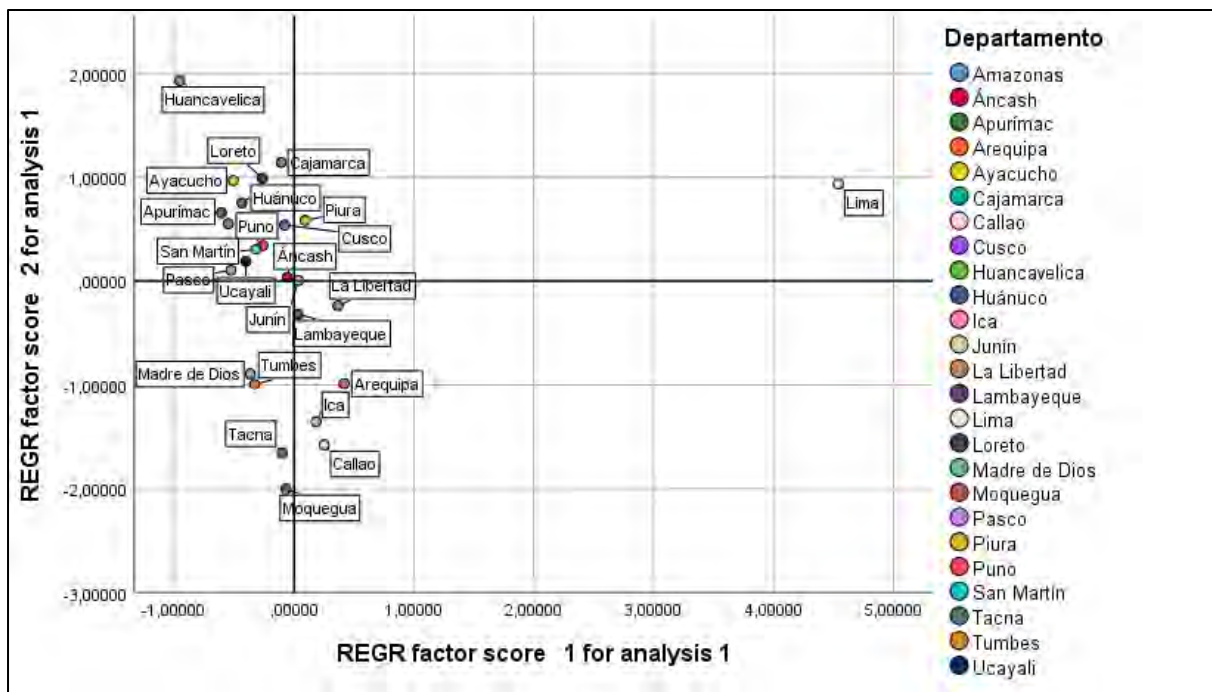


Figura 23: Gráfico de dispersión de datos (año 2015)

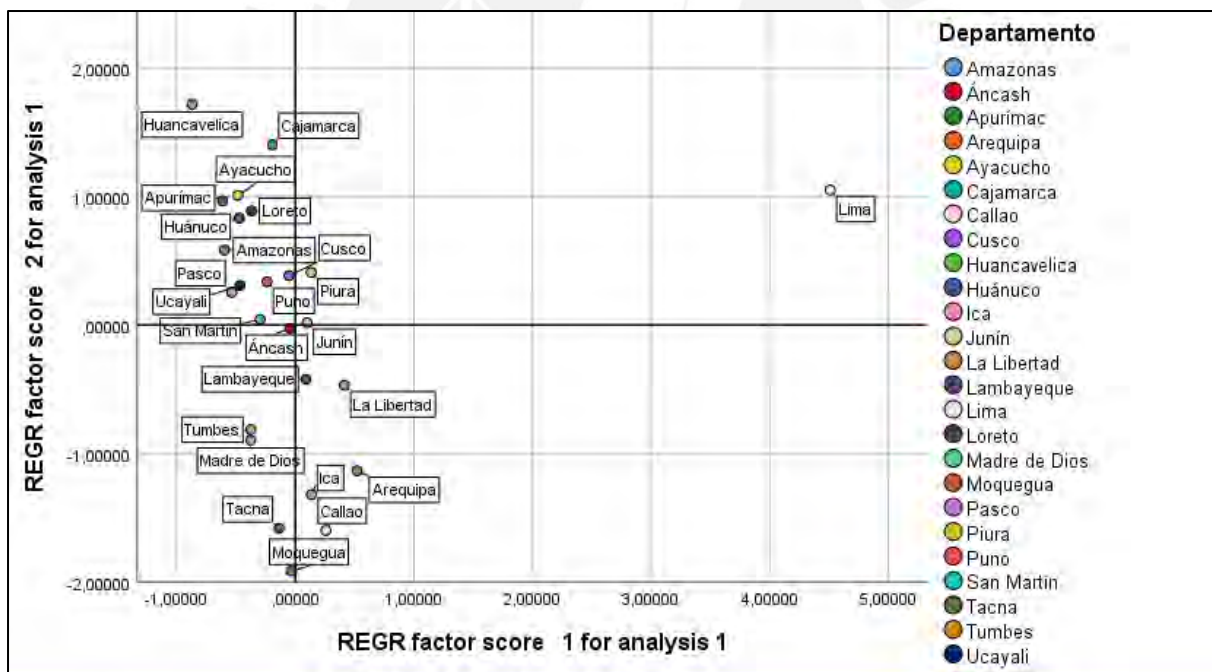


Figura 24: Gráfico de dispersión de datos (año 2016)

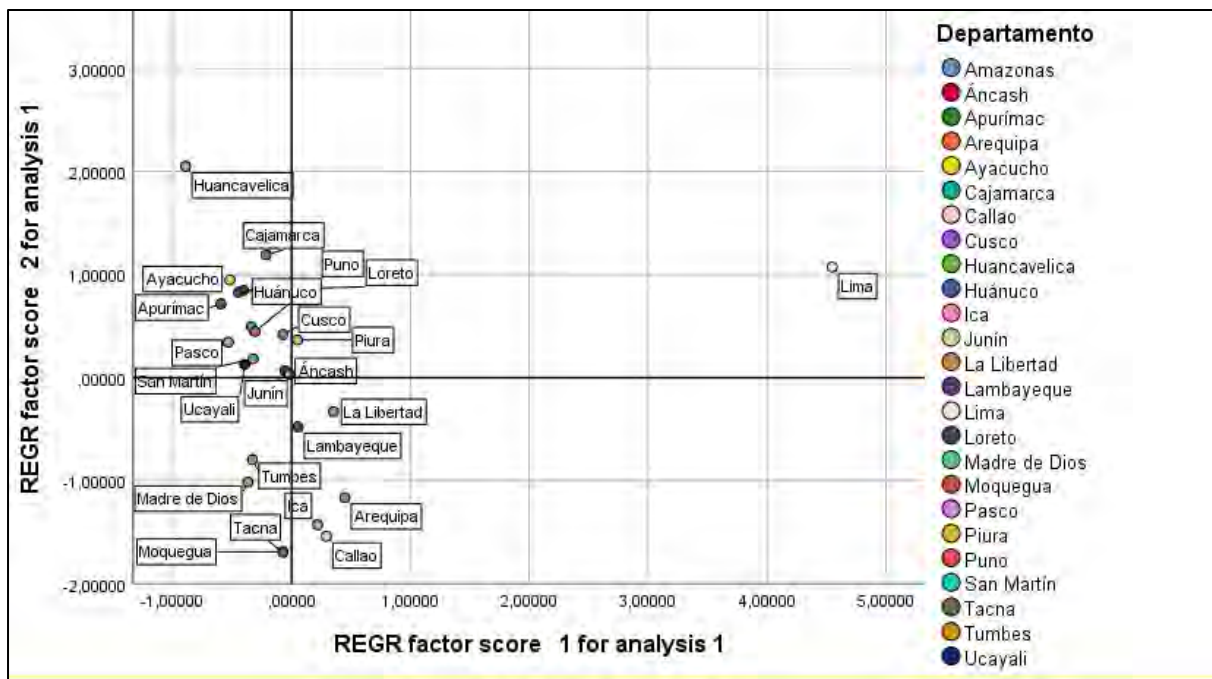


Figura 25: Gráfico de dispersión de datos (año 2017)

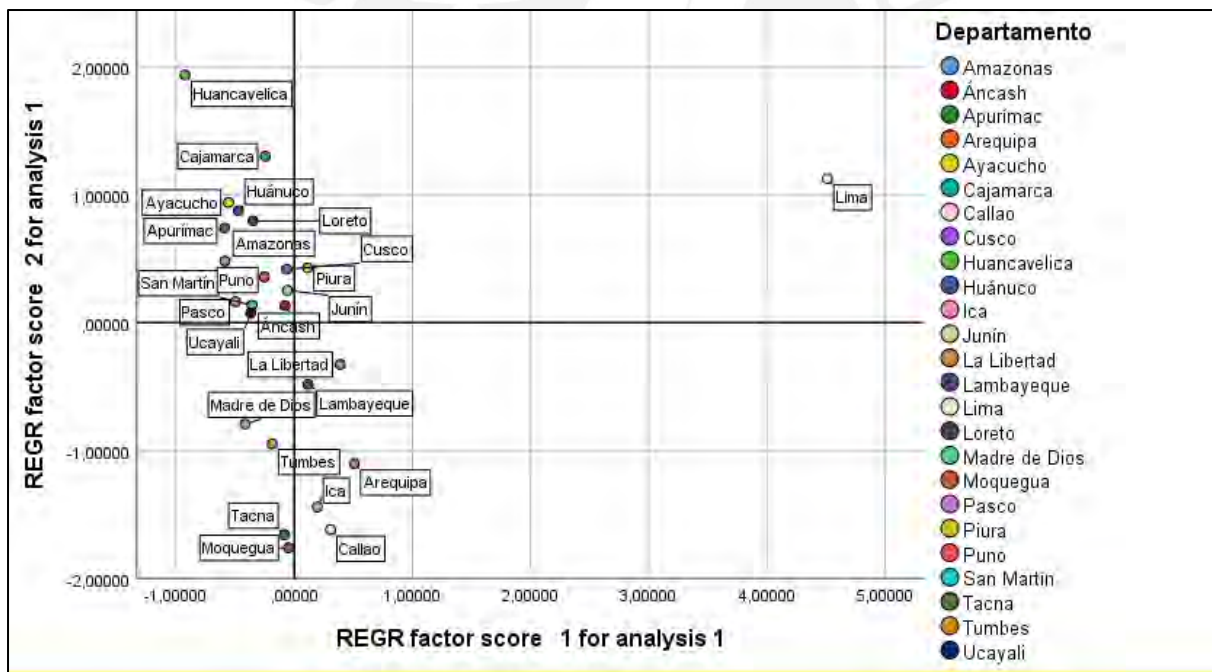


Figura 26: Gráfico de dispersión de datos (año 2018)

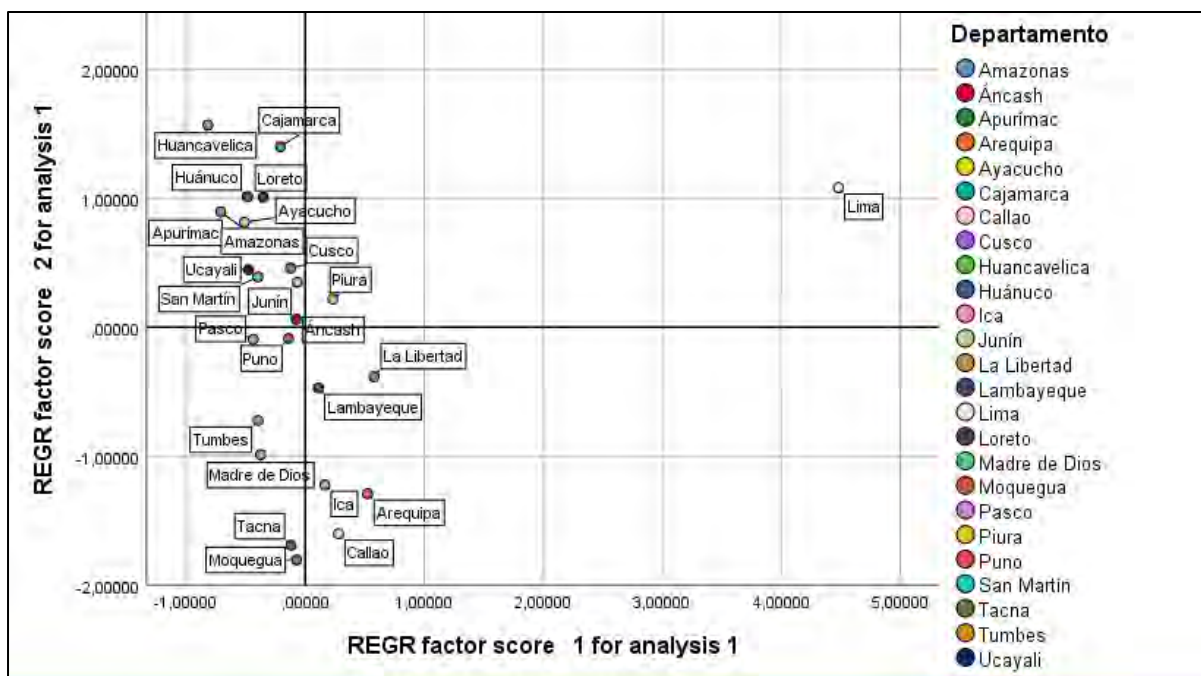


Figura 27: Gráfico de dispersión de datos (año 2019)

Se observa la diferencia entre Lima y el resto de los departamentos del Perú, evidenciando el centralismo en la capital del país en temas relacionados al servicio de salud. Lima es el departamento con la mayor cantidad de recursos en salud y la que menos índices relacionados a la vulnerabilidad posee (desnutrición, analfabetismo, insatisfacción de necesidades básicas).

Posterior a este análisis, es posible nombrar a cada uno de los componentes calculados, empezando por el CP1. Se presenta la matriz de componentes para el CP1 en la Tabla 29:

Tabla 29: Matriz de componente CP1

Variable	CP1
Valor agregado bruto	0,979
Médicos colegiados	0,975
Camas hospitalarias	0,975
Enfermeros colegiados	0,974
Población total	0,968
Hospitales	0,960
Nacimientos por año	0,955
Población con cáncer	0,951
Niños 0-4 años con atención en salud	0,909
Número de defunciones	0,900

Variable	CP1
Niños con enfermedad diarreica	0,788
Índice de desarrollo humano	0,631
Ingreso promedio mensual	0,585
Esperanza de vida	0,538
Tasa de desempleo urbano	0,395
Población con enfermedad crónica	0,255
Acceso a seguro	-0,313
Población con necesidad insatisfecha	-0,376
Desnutrición crónica en niños	-0,434
Tasa de analfabetismo	-0,439

Se ordena de mayor a menor los valores de las variables que explican con mayor peso el componente principal 1, tales como médicos colegiados, camas hospitalarias y enfermeros colegiados, las cuales se relacionan directamente con los recursos en salud. Además, la cantidad de hospitales, la población total, los nacimientos por año, la población con cáncer, el número de defunciones y la cantidad de niños atendidos están relacionados a la capacidad poblacional de un sistema de salud dentro de cada departamento. La variable que más peso tiene en el componente es el Valor Agregado Bruto (VAB), el cual estaría vinculado al aporte de la sociedad al crecimiento del país gracias las actividades económicas que se desarrollan en él. De este modo, el primer componente se denomina “Capacidad de recursos en salud”, involucrando tanto a médicos, camas, infraestructura, lo cual puede satisfacer a un grupo poblacional en una determinada región. Para ello, el valor producido dentro del país es un factor fundamental para solventar la inversión en el sector salud en cada región.

Se presenta la matriz de componentes para el CP2 en la Tabla 30:

Tabla 30: Matriz de componente CP2

Variable	CP2
Desnutrición crónica en niños	0,834
Tasa de analfabetismo	0,733
Acceso a seguro	0,615
Población con necesidad insatisfecha	0,446
Niños con enfermedad diarreica	0,422
Niños 0-4 años con atención en salud	0,280
Nacimientos por año	0,269
Población total	0,237

Variable	CP2
Número de defunciones	0,234
Población con cáncer	0,232
Hospitales	0,222
Camas hospitalarias	0,197
Enfermeros colegiados	0,171
Médicos colegiados	0,158
Valor agregado bruto	0,152
Tasa de desempleo urbano	-0,007
Población con enfermedad crónica	-0,479
Esperanza de vida	-0,644
Ingreso promedio mensual	-0,674
Índice de desarrollo humano	-0,747

Las variables que mejor explican el componente principal 2 son la desnutrición crónica en niños menores a 5 años, la tasa de analfabetismo y el acceso a seguro. Si bien esta última se consideró como una variable endógena del sistema de salud, se puede vincular con desnutrición crónica y el analfabetismo por impactar directamente en desarrollo social. Y, a pesar de no contar con altos ingresos, muchos habitantes sí tienen acceso a un seguro de salud en la actualidad, sin considerar las limitantes del sistema de salud, además de la desinformación en la que estas personas pueden sumergirse. De este modo, el segundo componente principal se denomina: “Influencia de factores sociales en la salud”, vinculando las carencias educativas, de nutrición de los niños, de necesidades insatisfechas con la salud que, a pesar de poseer seguros de salud, las problemáticas sociales también superan la capacidad del sistema de salud peruano.

Sin embargo, es perfectamente visible que Lima se aísla en todos los resultados presentados en los gráficos anteriores, reflejando las diferencias a nivel social económico y, en este caso, en salud a nivel territorial en el país. De este modo, se decide eliminar de los datos iniciales los datos representados por Lima para analizar las variables más relevantes para el resto de los departamentos del Perú, puesto que estos datos atípicos alteran la data presentada, alterando el diagnóstico de la realidad peruana. A continuación, se presentan los gráficos de dispersión por cada año de estudio (2015-2019):

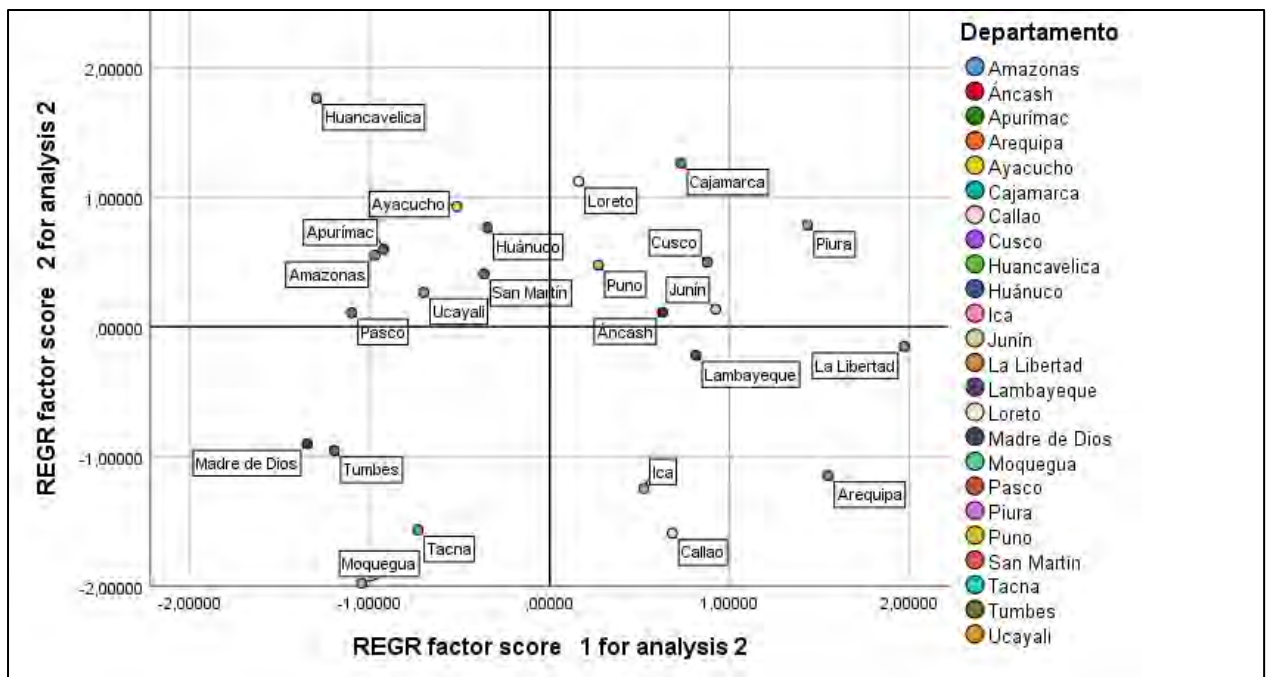


Figura 28: Gráfico de dispersión de datos excluyendo Lima (año 2015)

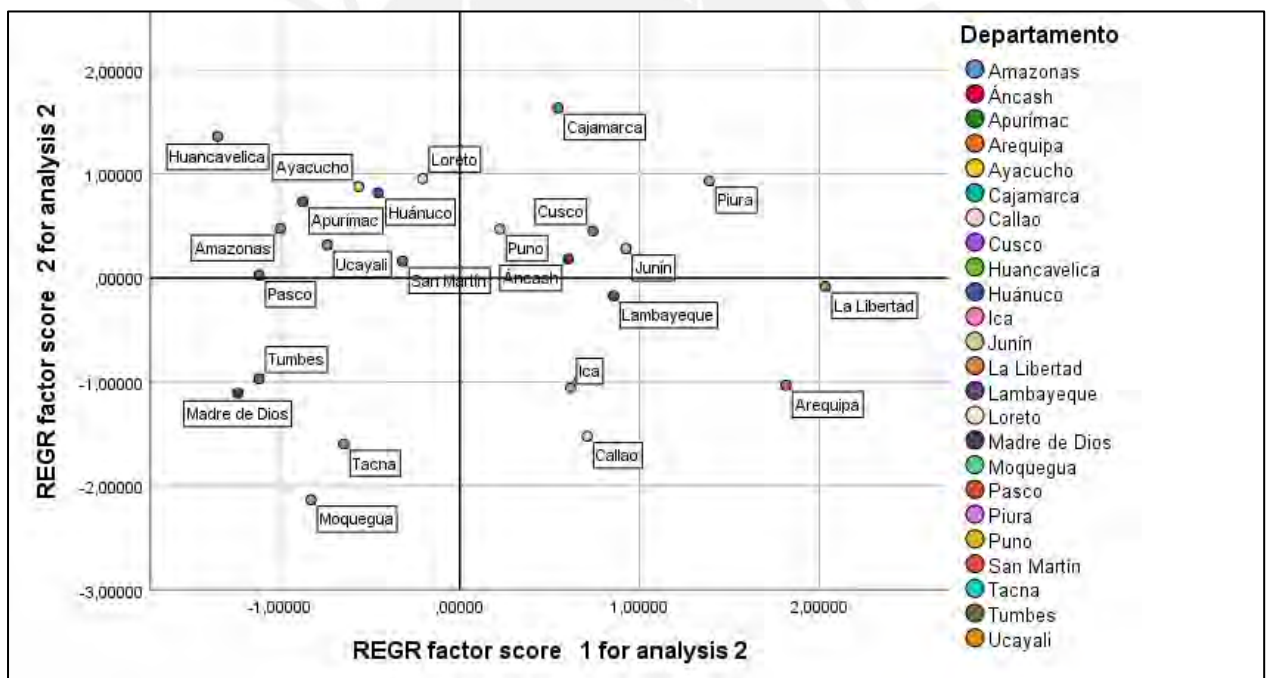


Figura 29: Gráfico de dispersión de datos excluyendo Lima (año 2016)

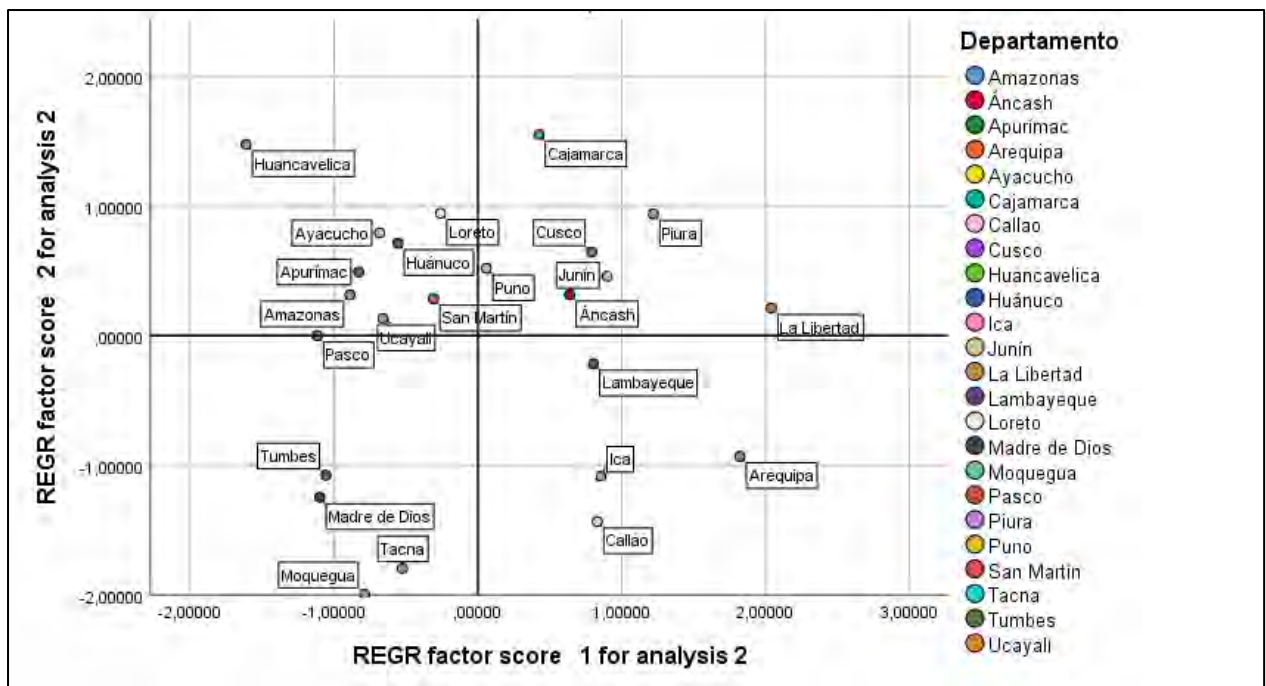


Figura 30: Gráfico de dispersión de datos excluyendo Lima (año 2017)

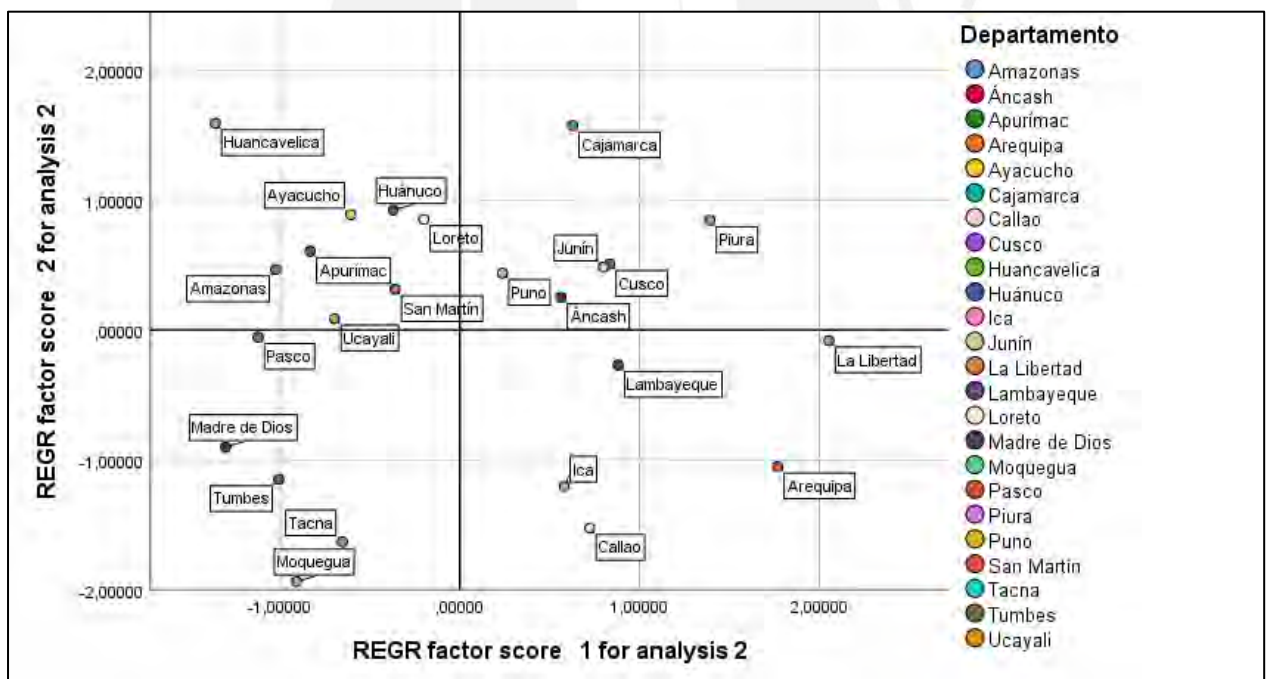


Figura 31: Gráfico de dispersión de datos excluyendo Lima (año 2018)

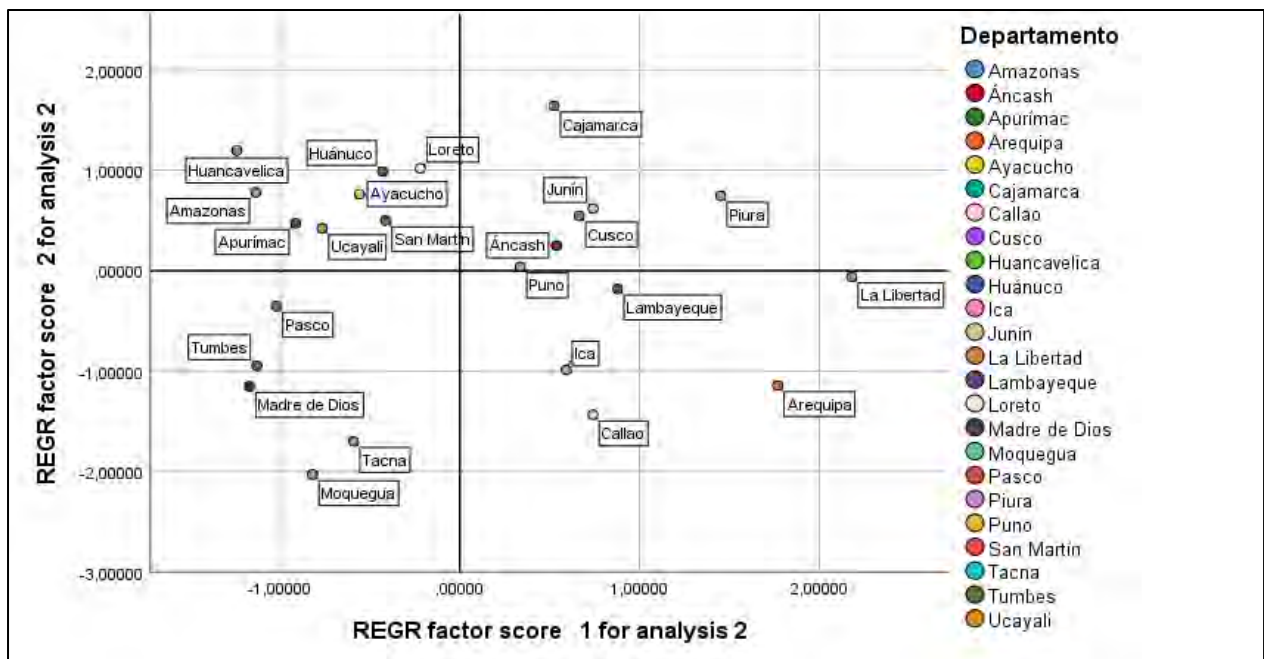


Figura 32: Gráfico de dispersión de datos excluyendo Lima (año 2019)

Basándonos en las figuras previamente presentadas, se puede afirmar que la mayoría de los departamentos involucran a lo largo del tiempo, probablemente debido a un crecimiento poblacional que no es correspondido por la disponibilidad de recursos en salud. Además, si los niveles de pobreza y densidad poblacional crecen en paralelo, los factores externos que vulneran al país tendrán mayor impacto, impactando igualmente al sistema de salud peruano. Esto buscará ser afirmado con la matriz de cada componente tomando en consideración todos los años evaluados (2015-2019) sin considerar los datos atípicos representados por el departamento de Lima:

Tabla 31: Matriz de componentes CP1 sin datos atípicos (2015-2019)

Variable	CP1
Número de camas hospitalarias	0,956
Población total	0,922
Valor agregado bruto	0,907
Médicos colegiados	0,895
Enfermeros colegiados	0,887
Niños 0-4 años con atención en salud	0,846
Nacimientos por año	0,836
Número de hospitales	0,821
Niños con enfermedad diarreica	0,600
Población con cáncer	0,598
Número de defunciones	0,491

Variable	CP1
Esperanza de vida	0,426
Índice de desarrollo humano	0,328
Población con enfermedad crónica	0,236
Ingreso promedio mensual	0,152
Tasa de desempleo urbano	0,093
Población analfabeta	-0,207
Desnutrición crónica en niños	-0,233
Población con necesidad insatisfecha	-0,396
Acceso a seguro	-0,414

Según la tabla 31, la cual explica al primer componente, prevalecen variables relacionadas a recursos en salud como las camas hospitalarias, médicos y enfermeros colegiados, y número de hospitales. Estas se presentan con menor peso comparadas con la matriz de componentes que incluía a los datos de Lima, identificando el sesgo que esta región otorga al conjunto de datos. Además, se valida la influencia del factor poblacional en este componente afirmando que, a mayor cantidad de población y menor tasa de crecimiento de recursos en salud, la capacidad del sistema de salud en cada departamento es menor. Esto genera involución en salud en la mayoría de las regiones. No es visible una evolución significativa en ningún departamento.

Tabla 32: Matriz de componentes CP2 sin datos atípicos (2015-2019)

Variable	CP2
Desnutrición crónica en niños	0,902
Población analfabeta	0,798
Acceso a seguro	0,569
Niños con enfermedad diarreica	0,558
Población con necesidad insatisfecha	0,474
Nacimientos por año	0,422
Niños 0-4 años con atención en salud	0,405
Población Total	0,322
Pob. Con cáncer	0,316
Número de Hospitales	0,248
Número de Defunciones	0,209
Número de Camas Hospitalarias	0,115

Variable	CP2
Enfermeros Colegiados	-0,005
Tasa de Desempleo Urbano	-0,104
Valor Agregado Bruto	-0,151
Médicos Colegiados	-0,157
Pob. Enfermedad Crónica	-0,475
Esperanza de Vida	-0,692
Ingreso Promedio Mensual	-0,878
Índice de Desarrollo Humano	-0,917

En la tabla 32 se visualiza la correlación correspondiente al segundo componente, donde resalta la presencia de vulnerabilidades sociales. Al igual que en el primer análisis de datos de Lima, existe una diferencia significativa entre los pesos de las variables que explican al componente. Variables como “Desnutrición crónica en niños” o “Población analfabeta” reflejan la vulnerabilidad de la estructura social del país tanto a nivel de desarrollo demográfico como de educación, respectivamente.

En conclusión, el primer componente se relaciona directamente con los recursos de salud y, el segundo, a factores sociales externos que influyen en la población y, por ende, en la salud del país.

A continuación, se presenta la Tabla 33, donde se muestran los principales factores que describen a cada componente seleccionado:

Tabla 33: Variables determinantes del SSP para cada componente principal

Variable	Componente	Tipo
Médicos Colegiados	CP1-1	Endógena
Camas Hospitalarias	CP1-2	Endógena
Enfermeros Colegiados	CP1-3	Endógena
Hospitales	CP1-4	Endógena
Desnutrición. Crónica Niños	CP2-1	Exógena
Tasa de Analfabetismo	CP2-2	Exógena
Acceso a Seguro	CP2-3	Endógena

Capítulo 5. Determinación de estrategias para la mejora de desempeño del SSP

En este capítulo, se procederá a desarrollar las estrategias a cada una de las variables más relevantes de cada componente principal identificado en el capítulo anterior.

Se presentarán las variables que mejor describen a cada uno de los componentes, para definir las estrategias o políticas correspondientes. Se eligen 7 variables en total: las más representativas para cada componente, las cuales fueron presentadas en la Tabla 38.

Antes de iniciar el análisis, cabe resaltar la influencia de dos variables fundamentales, que influyen de manera global en el resto:

- Población: La densidad poblacional crece año tras año, lo cual representa que se necesitará mayores recursos de salud a medida que esto sucede, además de incrementar problemáticas sociales.
- Valor Agregado Bruto: El valor generado por las actividades al interior del país (exonerando el cálculo de impuestos) es trascendental para poder generar mayor inversión en salud. Si las condiciones de vida de los habitantes son deplorables, menos oportunidades de estudio, desarrollo y trabajo, perdiendo oportunidad de desarrollar valor en el país, bloqueando la posibilidad de aumentar el gasto social en salud o en programas sociales.

A continuación, se analizará cada una de las variables y se presentarán estrategias para construir un sistema de salud más resiliente:

CP1-1 y CP1-3: Médicos y enfermeros colegiados

Perú es uno de los países con menor densidad de médicos por cada mil habitantes en América Latina, con un total de 1,3 médicos, comparado con países como Uruguay (5,05) o Argentina (3,96) según el Banco Mundial. Perú tampoco destaca en cuanto a la cantidad de personal por cada mil habitantes con un total de 2,4 enfermeros por cada mil habitantes, por debajo de Chile (2,7) o Argentina (2,6) (OCDE 2020: 121). Además, los salarios que perciben los doctores en Perú son menores a los de otros países como Chile (más de 6 000 dólares mensuales promedio) y Ecuador (2 690 – 4 000 dólares mensuales promedio) comparado con el dinero invertido en estudiar la misma carrera. En Perú, medicina es una de las carreras más caras e ingresar a las universidades nacionales es especialmente complicado, destacando la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) y la Universidad Nacional Federico Villarreal debido a la gran cantidad de postulantes y los altos puntajes que estas requieren. Esto acarrea a que, luego de los años de estudio necesarios, egresen

menor cantidad de médicos, reduciendo la densidad de médicos en el país, y resulta el mismo caso para la enfermería, donde se perciben menores salarios en Perú. Es importante resaltar la carencia de recursos existentes en distintas instalaciones del sistema de salud peruano y, actualmente, la exposición de estos a distintas enfermedades mortales.

Ante esto, es importante basarse en los siguientes principios: La equidad sanitaria, el Plan Nacional de Salud, conocimiento de los RHS, el entorno sociopolítico, gestión de RHS, la participación y la evaluación y control de resultados (División Recursos Humanos del SNIS 2012: 14-15). El informe recientemente citado reflexiona sobre 4 ejes de acción, perfectamente aplicables al contexto nacional, del cual nos apoyaremos para poder generar cada una de las siguientes propuestas:

- **Formación:**
Centrarse en las zonas de mayor escasez de recursos en salud y reforzar la educación formal, además de administrar la oferta de los centros de formación, así también como gestionar su correcta ubicación. Es indispensable revisar los planes de estudios, para poder definir nuevos estándares educativos en salud, de modo que, además de tener educación de calidad, se obtengan buena cantidad de médicos capacitados al finalizar sus estudios.
- **Desarrollo de salud local:**
Es importante reforzar el desarrollo en zonas remotas, aumentando la capacidad de desarrollo profesional, incentivando a los médicos el trabajo en estos lugares, no necesariamente a través del incentivo económico, sino también brindar oportunidades de crecimiento profesional y seguridad en el trabajo.

Estas dos últimas propuestas estuvieron encaminadas a inicios de la década del 2010 según los Lineamientos de Política Nacional para el Desarrollo de Recursos Humanos en Salud 2005 según el MINSA en una publicación por parte de Inga y Arosquipa (2019), donde se explica que, durante el 2009 y el 2012, se ha buscado reducir la mitad de la brecha en la distribución de los recursos humanos en salud entre los sectores urbano y rural, pasando del 50,1% al 85,6%. Al tener mayor cantidad de personal capacitado y al tener acceso a zonas remotas, cumpliremos metas regionales propuestas por el mismo MINSA, aumentando la resiliencia del SSP.

- **Incentivos económicos y desarrollo socioeconómico:**
Anteriormente, se detalló que los médicos peruanos ganan aproximadamente 1 000 dólares mensuales en promedio por su servicio, de modo que revisar y ajustar los sueldos de los trabajadores es importante para motivarles, sin excluir la importancia

del control del PBI, el cual determinará cuánto se invertirá en salud. Por ello, el desarrollo socioeconómico en zonas remotas es trascendental para poder atraer a más talento humano. Por ejemplo, según el MINSAL (Inga y Arosquipa 2019), el 30% del personal sanitario de la Atención Primaria de Salud (APS) habría sido reclutado de sus propias comunidades, lo cual impulsa el desarrollo de estas comunidades. Además, esta publicación reconoce la implementación de una política remunerativa de los recursos humanos en salud, la cual podría ser revisada para retener el talento humano.

- Apoyo personal y profesional:

Está vinculado a la motivación del personal y asegurar su seguridad en el trabajo, garantizando un grato ambiente laboral y recursos suficientes, además de mantenerlos capacitados en el tiempo. Según el MINSAL (Inga y Arosquipa 2019) entre el 2009 y el 2012, el 70% de personal de salud mejoró sus capacidades y competencias, lo cual impulsa la calidad del servicio otorgado por el SSP.

CP1-2: Camas Hospitalarias

Se presentará lineamientos para una mejor gestión de las camas hospitalarias en el país, tomando como referencia el Protocolo de Gestión de Camas de Viña del Mar – Chillota (2017):

- Creación de Unidad de Gestión Centralizada de Camas (UGCC): Fue creada en 2009 en Chile y administraba las camas críticas a nivel nacional integrándolas con la red privada, considerando en la actualidad las camas de cuidado medio y básico, de modo que se facilita la capacidad de respuesta del sistema de salud cuando la capacidad se ve sobrepasada. Todo esto se consigue a través de un sistema informático donde se conoce la cantidad de camas disponibles en tiempo real de cada hospital. Estos deben actualizar la cantidad de recursos habilitados constantemente.

Además de ello, también es importante realizar la inversión necesaria para conseguir mayor número de camas de hospital y, de la mano con el aumento de recursos humanos en salud, incrementar la cantidad de camas en cada centro de salud, sin excluir el resto de los insumos necesarios para la atención en salud de calidad.

CP1-4: Hospitales

Cuando se habla de hospitales, no solo hablamos de su infraestructura, sino también sobre los recursos que estos albergan. Por ejemplo, un país que destaca por encima del resto es Chile, invirtiendo más de 2 000 millones de dólares solo en temas relacionados a hospitales y sus recursos en el 2020. Paraguay fue capaz de construir un hospital de contingencia en

25 días. Además, sabiendo que Latinoamérica tiene un considerable retraso a nivel de infraestructura comparado con otras regiones, la necesidad de invertir más en hospitales y en sus recursos se hace presente, buscando, en primer lugar, la remodelación de centros hospitalarios en pobres condiciones de operación, abasteciendo estos de manera continua y constante con sus recursos necesarios y realizar una planificación de colocación de hospitales, priorizando las regiones con capacidades sobrepasadas, invirtiendo el dinero necesario para que se haga posible. Por ejemplo, para que Paraguay construyera este hospital en tiempo récord, se invirtió aproximadamente un millón de dólares, incluyendo más de 200 camas en el centro hospitalario. Es importante identificar la necesidad e invertir progresivamente.

CP2-1: Desnutrición Crónica Infantil

A lo largo de los años, la desnutrición crónica infantil se ha ido reduciendo en el Perú gracias al propio crecimiento económico del país. Esto conlleva a mayores ingresos en las familias y, por ende, mayor ingesta de nutrientes de parte de los niños. Además, el crecimiento económico también permite aumentar el gasto social, creando el programa JUNTOS e invirtiendo más aún en el SIS. Es decir, a mayor empleo o generación de valor dentro de país producto de la actividad humana puede impactar en la desnutrición de los niños.

Chile es un ejemplo que seguir en cuanto a las tasas de desnutrición crónica infantil. En el año 2013, poseían una tasa de desnutrición de solo el 2%, justificando el éxito de este indicador con programas sociales y el propio crecimiento del país. Es decir, se confirma lo anteriormente dicho. El crecimiento del país (PBI) permitirá el desarrollo de distintos programas sociales, sobre todo en las regiones más necesitadas. Mientras el país mantenga el crecimiento económico de los últimos años, la desnutrición se verá mermada en el tiempo.

CP2-2: Tasa de Analfabetismo

El analfabetismo en Perú no es provocado solamente por un sistema educacional deficiente, sino también por una desorganización estructural, política y cultural, sobre todo en la sierra peruana (Seminario 2010: 9). De este modo, si la concentración de esfuerzos económicos, políticos y sociales se siguen centrando en el departamento de Lima, las oportunidades de crecimiento de las regiones más remotas se verán opacadas.

En Ecuador, una propuesta para la reducción del analfabetismo resulta en la apuesta por la inversión y la mejora de modelos educativos (Vega 2012: 3-4). La inversión realizada está centrada en la educación primaria, adecuando las escuelas en zonas rurales y urbanas. En el Perú, se debe centrar esta inversión en zonas rurales, brindando mayores esfuerzos en

capacitación a los docentes de estas regiones. Además, otra problemática identificada en Ecuador resulta ser los servicios básicos, además del acceso a internet (Vega 2012:4). Esta situación no es ajena para la realidad peruana, resaltando la necesidad de hacer hincapié en brindar mayores espacios de acceso de red pública para las zonas más remotas del país. En resumen, la inversión en la educación primaria y otorgar recursos básicos a las regiones más remotas permitirá combatir de mejor manera el analfabetismo.

CP2-3: Acceso a Seguro de Salud

Según el INEI, en el año 2019, el 77,2% de peruanos tienen acceso a seguro de salud comparado con el 73% del 2015. Si se comparan las cifras con el año 2008, solo el 53,7% de peruanos tenían acceso a seguro, de modo que la comparativa con la actualidad es positiva, pero el crecimiento en los últimos años ha sido más lento.

Una observación fundamental incluye a Huancavelica, la región que peores resultados tuvo en el análisis estadístico previo, con constantes involuciones a nivel social y en temas de salud. Esta región, para el año 2020, poseía un 94,3% de su población asegurada. Entonces, se puede afirmar que el acceso a un seguro de salud no garantiza un servicio de calidad en esta región, puesto que los recursos, ya sean humanos u hospitalarios, no son los suficientes para satisfacer la demanda de servicios de salud. Por ello, es necesario que la cobertura de los servicios de salud no solo sea nominal, sino también de calidad, invirtiendo en los puntos anteriormente analizados: hospitales, médicos y enfermeros, camas, entre otros factores que sí influyen en la calidad de la oferta de un seguro de salud, sobre todo los del Estado.

Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

1. Un sistema de salud resiliente no se construye solo desde sus adentros, sino que también depende, en gran medida, de la composición del país: su contexto político, económico y social, los cuales sí influyen en la salud de sus habitantes, puesto que ellos aportan valor a la sociedad en la que conviven, permitiendo generar recursos para invertir en los distintos sectores peruanos.
2. El sistema de salud peruano, a pesar de las numerosas instancias, seguros, organismos públicos, entre otros, presenta problemas de gestión de recursos humanos, hospitalarios, monetarios, entre otros. Así, la inversión en salud no se puede concretar de manera adecuada para satisfacer a todas las regiones del Perú, sobre todo si los gobiernos regionales no pueden administrar de manera adecuada los presupuestos destinados para los distintos sectores en los que se desea invertir.
3. El análisis de componentes principales (ACP) resulta ser un modelo adecuado para analizar y agrupar las variables de manera que se pueden sacar conclusiones acordes a la realidad. Refleja con claridad la diferencia de condiciones de Lima con respecto al resto de departamentos del Perú no solo en cuanto a la salud se refiere, sino también al contexto social, siendo el lugar adecuado para recibir la mejor atención en salud en el país, siendo todavía vulnerable debido a su gran densidad poblacional
4. El análisis realizado que excluía los datos de Lima era necesario para validar que las necesidades de Lima también son las mismas que las de otros departamentos. Si bien las condiciones de salud son mejores para los limeños, el resto de las regiones también necesitan mayor densidad de médicos, camas hospitalarias y hospitales, además de resolver problemáticas sociales como la desnutrición o el analfabetismo, los cuales no son resueltos debido a la centralización en la capital peruana.

Recomendaciones

1. El modelo ACP resulta más preciso mientras más variables se recolecten. Se recomienda descubrir más variables, tanto exógenas como endógenas de modo que se puede encontrar otros factores para describir al sistema de salud.
2. Estudiar la viabilidad de las estrategias a nivel económico, territorial y político, puesto que el entorno del sistema de salud influye de manera masiva a los resultados de este.
3. Iniciar las labores de las reformas en salud en las regiones remotas para, posteriormente, centrarse en las regiones con mayor capacidad de respuesta en salud.

Bibliografía

ALCALDE, Jacqueline, Oswaldo LAZO, Gustavo NIGENDA.

2011 “Sistema de salud de Perú”. En *Scielo*, pp. 243-254. Consulta: 2 de julio de 2021

https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v53s2/19.pdf

ALIANZA MUNDIAL EN PRO DEL PERSONAL SANITARIO

El Perú. Consulta: 18 de mayo

<https://www.who.int/workforcealliance/countries/per/es/>

ALMENARA, José *et al.*

2002 “Creación de índices de gestión hospitalaria mediante análisis de componentes principales”. En *Insp*. Consulta: 16 de mayo de 2021

<http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v44n6/14042.pdf>

ALMENARA, José *et al.*

2006 “Índices multivariantes de gestión para el Hospital Clínico de la Universidad de Chile”. *Revista Administración Sanitaria*. Consulta: 17 de mayo de 2021.

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-administracion-sanitaria-siglo-xxi-261-pdf-13088833>

AMERICA NOTICIAS

Coronavirus en Perú: Prueba rápida de COVID-19 cuesta S/ 16 y la molecular S/ 200. Consulta: 6 de julio de Te aconsejo que revises y verifiques si hay o no empate.vi2021

<https://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/coronavirus-prueba-rapida-contra-covid-19-cuesta-s16-y-molecular-s200-n409384>

APUNTES EN PSICOLOGÍA

2009 *Resiliencia y otros conceptos afines*. Consulta: 26 de julio de 2023

<http://apuntesenpsicologia.blogspot.com/2009/08/resiliencia-y-otros-conceptos-afines.html>

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU. GERENCIA CENTRAL DE ESTUDIOS ECONOMICOS

PBI por sectores. Consulta: 6 de julio de 2021.

<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/pbi-por-sectores>

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

2015 Informe técnico. Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos. Chile. Consulta: 25 de junio de 2021.

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Indicadores-de-Riesgo-de-Desastre-y-de-Gesti%C3%B3n-de-Riesgo-Programa-para-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Chile.pdf>

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

2020 *CommCare*. Consulta: 24 de junio de 2021.

<https://socialdigital.iadb.org/es/sph/solutions/commcare>

BANCO MUNDIAL

Médicos (por cada 1.000 personas). Consulta: 18 de noviembre de 2021.

https://datos.bancomundial.org/indicador/SH.MED.PHYS.ZS?end=2018&most_recent_value_desc=true&start=1960&view=chart

BBC NEWS

Renuncia Manuel Merino, presidente interino de Perú, tras menos de una semana en el poder. Consulta: 6 de julio de 2021.

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-54951608>

BBC NEWS

Francisco Sagasti se convierte en el nuevo presidente de Perú, el tercero en una semana. Consulta: 6 de julio de 2021.

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-54965252>

BECOÑA, Elisardo

2006 "Resiliencia: definición, características y utilidad del concepto". *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*. Santiago de Compostela, volumen 11, pp. 125-146. Consulta: 13 de mayo de 2021

https://www.researchgate.net/publication/265873340_Resiliencia_Definicion_caracteristicas_y_utilidad_del_concepto

BNAMERICAS

2020 *Latinoamérica tiene un retraso de 40 años en infraestructura hospitalaria*. En *BNamericas*. 22 de abril de 2020. Consulta: 26 de noviembre de 2021.

<https://www.bnamericas.com/es/entrevistas/latinoamerica-tiene-un-retraso-de-40-anos-en-infraestructura-hospitalaria>

CARREÑO, Martha, Omar CARDONA y Horia BARBAT

2005 *Sistema de indicadores para la evaluación de riesgos* [monografía]. Consulta: 25 de junio de 2021

<https://core.ac.uk/download/pdf/41779792.pdf>

CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES

2020 *Reporte sanitario: Situación actual "COVID-19" al 03 de mayo de 2020*. Lima. Consulta: 5 de julio de 2021.

<https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/coronavirus/coronavirus030520.pdf>

COMEXPERÚ

2020 *Rumbo al bicentenario: Recursos humanos de salud*. Consulta: 1 de octubre de 2024

<https://www.comexperu.org.pe/articulo/rumbo-al-bicentenario-recursos-humanos-de-salud#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,una%20prestaci%C3%B3n%20adecuada%20del%20servicio>

COMEXPERU

2023 *Inversión pública en salud. ¿Mayor presupuesto implica mayor ejecución?* Consulta: 31 de julio de 2023.

<https://www.comexperu.org.pe/articulo/inversion-publica-en-salud-mayor-presupuesto-implica-mayor-ejecucion#:~:text=Por%20su%20parte%2C%20el%20presupuesto,tuvo%20un%20avance%20del%2092.5%25>

DE LA FUENTE, Santiago

2011 *Análisis de componentes principales*. Consulta: 24 de abril de 2021

<https://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/ACP/ACP.pdf>

DIVISIÓN RECURSOS HUMANOS DEL SNIS

2012 *Distribución de los RRHH en Salud en el Uruguay* [Informe]. Consulta: 22 de noviembre de 2021.

<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/03/986397/dt-11-distribucion-de-los-rhs-en-el-uruguay-2012.pdf>

DOMINGUEZ, Víctor y Miguel LÓPEZ

2017 *Teoría General de Sistemas, un enfoque práctico*. Chihuahua: Tecnociencia. Consulta: 1 de octubre de 2021.

http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v10n3/Data/Teoria_General_de_Sistemas_un_enfoque_practico.pdf

EPS

¿Qué es EPS en el Perú? Todo lo que debes saber sobre las EPS. Consulta: 3 de julio de 2021.

<https://eps.com.pe/>

ESSALUD

Nuestra historia. Consulta: 2 de julio de 2021

<http://portal.essalud.gob.pe/index.php/nuestra-historia/>

EURONEWS

Los médicos peruanos protestan por la falta de recursos de cara a la segunda ola. Consulta: 21 de noviembre de 2021.

<https://es.euronews.com/2021/01/28/los-medicos-peruanos-protestan-por-la-falta-de-recursos-de-cara-a-la-segunda-ola>

FEITO, Lydia

2016 *Vulnerabilidad*. Madrid. Consulta: 23 de abril de 2021

<https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v30s3/original1.pdf>

GESTION

En 50% creció el número de niños y adolescentes deprimidos en pandemia, alerta EsSalud. Consulta: 6 de julio de 2021.

<https://gestion.pe/peru/essalud-depresion-en-ninos-y-adolescentes-tratamiento-pandemia-en-50-crecio-el-numero-de-ninos-y-adolescentes-deprimidos-en-pandemia-alerta-essalud-noticia/>

GESTIÓN DIGITAL

Paraguay construye en 25 días primer hospital de contingencia por covid-19. Consulta: 26 de noviembre

<https://revistagestion.ec/noticias/paraguay-construye-en-25-dias-primer-hospital-de-contingencia-por-covid-19>

GOAL

2015 *Herramienta para medir la resiliencia comunitaria ante desastres* [manual]. Consulta: 24 de junio de 2021

<https://dipecholac.net/docs/herramientas-proyecto-dipecho/honduras/Guia-Medicion-de-Resiliencia.pdf>

GOOGLE NOTICIAS

Coronavirus (COVID-19). Consulta: 6 de julio de 2021.

<https://news.google.com/covid19/map?hl=es-419&mid=%2Fm%2F016wzw&gl=PE&ceid=PE%3Aes-419&state=1>

INDEX MUNDI

Densidad de médicos de Argentina. Consulta: 20 de noviembre.

https://www.indexmundi.com/es/argentina/densidad_de_medicos.html

INDEX MUNDI

Densidad de médicos de Uruguay. Consulta: 20 de noviembre.

https://www.indexmundi.com/es/uruguay/densidad_de_medicos.html

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

Compendio estadístico 2020. Consulta: 16 de noviembre de 2021.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1758/COMPENDIO2020.html

INSTITUTO PERUANO DE ECONOMÍA

Índice de Desarrollo Humano - IDH. Consulta: 17 de noviembre de 2021.

<https://www.ipe.org.pe/portal/indice-de-desarrollo-humano-idh/>

INFOGRAM

Salarios de médicos en América Latina. Consulta: 21 de noviembre de 2021

<https://infogram.com/salarios-de-medicos-en-america-latina-1h7j4dj1kvmm4nr>

INSTITUTO PERUANO DE ECONOMIA

El costo de unificar la salud. Consulta: 2 de julio

<https://www.ipe.org.pe/portal/el-costo-de-unificar-la-salud/>

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

2020 *Material Informativo COVID-19*. Consulta: 6 de julio de 2021.

<http://www.iingen.unam.mx/es-mx/Covid-19/Documents/MaterialInformativoCOVID.pdf>

INSTITUTO PERUANO DE ECONOMIA

2020 “La pobreza extrema en el Perú aumentó en el 2019”. En *IPE*. Consulta: 6 de julio de 2021.

<https://www.ipe.org.pe/portal/la-pobreza-extrema-en-el-peru-aumento-en-el-2019/>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

Sociales. Consulta: 10 de noviembre de 2021.

<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/sociales/>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

Compendio estadístico 2015: Salud. Consulta: 15 de noviembre de 2021.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1253/cap06/ind06.htm

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

Compendio estadístico 2016: Salud. Consulta: 16 de noviembre de 2021.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1375/cap06/ind06.htm

INGA, Fiorella y Carlos AROSQUIPA

2019 *Avances en el desarrollo de los recursos humanos en salud en el Perú y su importancia en la calidad de atención*. Consulta: 28 de noviembre de 2022.

<https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/4493/3330#:~:text=Estos%20avances%20en%20el%20desarrollo,a%20las%20necesidades%20socio%20sanitarias.>

JOLLIFFE, Ian

2002 *Principal component analysis*. Segunda edición. Nueva York: Springer.

[https://github.com/ilvitorio/Facultad/blob/master/I.T.%20Jolliffe-Principal%20Component%20Analysis-Springer%20\(2002\).pdf](https://github.com/ilvitorio/Facultad/blob/master/I.T.%20Jolliffe-Principal%20Component%20Analysis-Springer%20(2002).pdf)

JOLLIFFE, Ian y Jorge CADIMA.

2016 “*Principal component analysis: a review and recent developments*”. Phil Trans. R. Soc. A374: 20150202. Consulta: 30 de octubre de 2024.

<https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsta.2015.0202>

JOHNSON, Richard y Dean WICHERN.

2007 *Applied multivariate statistical analysis*. Nueva Jersey: Pearson Education Inc. Consulta: 12 de noviembre de 2024.

<https://educationexclusive.com/upload/pdf/Applied%20Multivariate%20Statistical%20Analysis%20by%20Johnson%20and%20Wichern.pdf>

KRUPTAN

¿Cuánto gana un médico en los distintos países de Latinoamérica? Consulta: 21 de noviembre de 2021.

<https://kruptan.com/2021/02/05/cuanto-gana-un-medico-en-los-distintos-paises-de-latinoamerica/>

LAZO, Oswaldo, Jacqueline ALCALDE y Olga ESPINOSA

2016 *El sistema de salud en Perú: situación y desafíos*. Lima: Revistas Especializadas Peruanas S.A.C. Consulta: 1 de julio de 2021.

<https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4141.pdf>

LA REPUBLICA

Gobierno declaró estado de emergencia por coronavirus en Perú. Consulta: 6 de julio de 2021.

<https://larepublica.pe/politica/2020/03/16/coronavirus-peru-martin-vizcarra-declara-estado-de-emergencia-nacional-por-30-dias/>

LA REPUBLICA

El Perú atraviesa una de sus peores crisis de salud mental. Consulta: 6 de julio de 2021.

<https://larepublica.pe/sociedad/2021/03/14/el-peru-atraviesa-una-de-sus-peores-crisis-de-salud-mental/>

LÓPEZ, Mercedes y Lourdes GUTIERREZ

2019 “Cómo realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio utilizando SPSS”. *REIRE Revista d’Innovació i Recerca en Educació*. Barcelona, 2019, pp. 1-14

<http://doi.org/10.1344/reire2019.12.227057>

LOZARES, Carlos y Pedro LÓPEZ

1991 “El análisis de componentes principales: aplicación al análisis de datos secundarios”. *Papers*. Pp. 31-63. Consulta: 15 de mayo de 2021.

<https://papers.uab.cat/article/view/v37-lozares-lopez-2/pdf-es>

MOLINA, Gloria *et al.*

2014 “Gestión del talento humano en salud pública. Un análisis en cinco ciudades colombianas, 2014”. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*. Bogotá, vol. 12, pp. 108-125. Consulta: 16 de mayo de 2021.

<http://www.scielo.org.co/pdf/rqps/v15n30/v15n30a09.pdf>

MARÍN, Juan

Tema 3: Análisis de Componentes Principales. Consulta: 17 de noviembre de 2021.

<http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/AMult/tema3am.pdf>

MINISTERIO DE SALUD

PERÚ: Número de Camas Hospitalarias por habitantes. Consulta: 12 de noviembre de 2021.

https://www.minsa.gob.pe/reunis/recursos_salud/index_camapas_hospitalarias.asp

MINSA

2012 *Aportes para la operativización del modelo de atención integral de salud basado en familia y comunidad en el primer nivel*. Consulta: 31 de julio de 2023.

<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1880.pdf>

NIÑOS DEL MILENIO

Las razones de la reducción de la desnutrición crónica en el Perú. Consulta: 26 de noviembre de 2021.

<https://ninossdelmilenio.org/novedades/las-razones-de-la-reduccion-de-la-desnutricion-cronica-en-el-peru/>

OCAMPO, María *et al.*

2013 “Sistemas y modelos de salud, su incidencia en las redes integradas de servicios de salud”. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*. Bogotá, vol. 12, pp. 114-129. Consulta: 16 de mayo de 2021.

<http://www.scielo.org.co/pdf/rqps/v12n24/v12n24a08.pdf>

OPENCOVID PERU

Sala Situacional COVID-19. Consulta: 5 de julio de 2021.

<https://opencovid-peru.com/dashboard>

OBSERVATORIO SOCIO ECONÓMICO LABORAL (OSEL)

2013 *Diagnóstico Socio Económico Laboral de la Región Callao* [Informe]. Callao. Consulta: 17 de noviembre de 2021.

<http://prototipo.regioncallao.gob.pe/contenidos/contenidosGRC/DATAOSELCALLAO/filesContenido/file10000004.pdf>

OCDE/Banco Mundial

2020 *Panorama en la salud: Latinoamérica y el Caribe 2020*. Paris: OECD Publishing. Consulta: 30 de diciembre de 2022.

<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/740f9640-es.pdf?expires=1671850601&id=id&accname=quest&checksum=9F7AE513D55D27B0BF1321A8A4EDFEAB>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

2020 “Vulnerabilidades más allá de la pobreza”. En PNUD Perú, pp. 1-45. Consulta: 15 de mayo de 2021.

<https://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/poverty/vulnerabilidades--mas--alla-de-la-pobreza.html>

PLATAFORMA DIGITAL UNICA DEL ESTADO PERUANO

Superintendencia Nacional de Salud ¿Qué hacemos? Consulta: 2 de julio de 2021

<https://www.gob.pe/4104-superintendencia-nacional-de-salud-que-hacemos>

PLATAFORMA DIGITAL UNICA DEL ESTADO PERUANO

Seguro Social de Salud ¿Qué hacemos? Consulta: 2 de julio de 2021

<https://www.gob.pe/4120-seguro-social-de-salud-que-hacemos>

PLATAFORMA DIGITAL UNICA DEL ESTADO PERUANO

Seguro Integral de Salud ¿Qué hacemos? Consulta: 2 de julio de 2021

<https://www.gob.pe/4289-seguro-integral-de-salud-que-hacemos>

PLATAFORMA DIGITAL UNICA DEL ESTADO PERUANO

Planes del Seguro Integral de Salud. Consulta: 2 de julio de 2021

<https://www.gob.pe/130-planes-del-seguro-integral-de-salud-sis>

PLATAFORMA DIGITAL UNICA DEL ESTADO PERUANO

Fondo Intangible Solidario de Salud ¿Qué hacemos? Consulta: 2 de julio de 2021

<https://www.gob.pe/4515-fondo-intangible-solidario-de-salud-que-hacemos>

PLATAFORMA DIGITAL UNICA DEL ESTADO PERUANO

Ministerio de Salud ¿Qué hacemos? Consulta: 2 de julio de 2021

<https://www.gob.pe/739-ministerio-de-salud-que-hacemos>

PLATAFORMA NACIONAL DE DATOS ABIERTOS

DataSet de Fallecidos por COVID-19 – [Ministerio de Salud – MINSA]. Consulta: 7 de julio de 2021.

<https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/fallecidos-por-covid-19-ministerio-de-salud-minsa/resource/4b7636f3-5f0c-4404-8526>

PINTO, Cristian

2014 *Resiliencia Psicológica: Una aproximación hacia su conceptualización, enfoques teóricos y relación con el abuso sexual infantil*. Arica. Consulta: 25 de julio de 2023.

https://scholar.google.com.pe/scholar_url?url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4953998.pdf&hl=es&sa=X&ei=fp3FZN7_Ku6Q6rQPpyKO4yAk&scisig=ABFr3yAU9TLv-e_KAd-0YQQRfhc&oi=scholar

RPP NOTICIAS

Coronavirus en Perú: ¿Cuánto puede costar un balón de oxígeno en medio de la pandemia? Consulta: 6 de julio de 2021.

<https://rpp.pe/economia/economia/coronavirus-en-peru-cuanto-cuesta-un-balon-de-oxigeno-noticia-1269873?ref=rpp>

RESTREPO, Luis

2019 *Metodología para evaluar la resiliencia de cadenas de abastecimiento (Diseño y prueba piloto)*. Tesis para optar al título de Magister en Ingeniería. Medellín: Universidad EAFIT, Facultad de Ingeniería.

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/15903/LuisMiguel_RestrepoGomez_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y

ROMERO, Guiselle y Juan Carlos RIVERO

2017 *Resiliencia Organizacional: estudio de caso del sector agricultura y riego a partir del fenómeno El Niño 2015-2016*. Lima. Consulta: 26 de julio de 2023.

<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/110700/SSCCGG%204.pdf>

RUIZ Miguel, Antonio PARDO y Rafael SAN MARTÍN

2010 *Modelos de Ecuaciones Estructurales*. Papeles del Psicólogo. Vol. 31. Núm. 1, pp. 34-45. Madrid. Consulta: 27 de julio de 2023.

<https://www.redalyc.org/pdf/778/77812441004.pdf>

SOTO, Alonso

2019 “Barreras para una atención eficaz en los hospitales de referencia del Ministerio de Salud del Perú: atendiendo pacientes en el siglo XXI con recursos del siglo XX”. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. Lima, vol. 36, 2, pp. 304-311. Consulta: 17 de mayo de 2021.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342019000200020

SERVICIO DE SALUD VIÑA DEL MAR – QUILLOTA

2017 *Protocolo de Gestión de Camas* [Manual]. Quillota. Consulta: 25 de noviembre de 2021.

https://www.ssvq.cl/ssvq/site/artic/20180205/asocfile/20180205165524/protocolo_gestion_de_cama_2017_2019.pdf

SEMINARIO, Jorge

2010 *Los medios audiovisuales de comunicación como complemento en campañas de alfabetización, análisis del lenguaje utilizado en el programa: “aprendiendo a leer y escribir”*. Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Comunicación Social. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Letras y Ciencias Humanas. Consulta: 27 de noviembre de 2021.

https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10177/Torres_sj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

STATISTA

Ranking de los países de América Latina y el Caribe con mayor gasto público en salud como porcentaje del PIB en 2021. Consulta, 26 de junio de 2025

<https://es.statista.com/estadisticas/1270377/paises-con-mayor-gasto-sanitario-como-porcentaje-del-pib-en-latinoamerica/>

TEJA, Julio

2018 “Salud, desastres y resiliencia”. *INFODIR*, pp. 59-64. Consulta: 16 de mayo de 2021.

<http://www.revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/view/453/535>

VARGAS, Jorge, Christian Cornejo y Domingo González

2015 “Medición de la resiliencia en la cadena de suministros, en una nueva teoría del negocio”. Proceedings of the 13th Latin American and Caribbean Conference for

Engineering and Technology: Engineering Education Facing the Grand Challenges, What Are We Doing? Consulta: 15 de mayo de 2021.

<https://www.researchgate.net/publication/314938557> Medicion de la resiliencia en la cadena de suministros en una nueva teoria del negocio

VILLANUEVA-CARRASCO, Rosa *et al.*

2020 “Respuesta del primer nivel de atención de salud del Perú a la pandemia COVID-19”. En *Scielo*. Pp. 337-341. Consulta: 6 de julio de 2021.

<http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v81n3/1025-5583-afm-81-03-00337.pdf>

VEGA, David

2012 *Analfabetismo en Ecuador: Situación y perspectivas*. Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Economista. Quito: Universidad San Francisco de Quito. Consulta: 26 de noviembre de 2021.

<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1742/1/106374.pdf>

VIDENZA CONSULTORES

2020 <https://www.redesarrollo.pe/wp-content/uploads/2020/10/Documento-de-investigacion-Financiamiento-en-el-sector-salud.pdf>