



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA



TESIS

“RELEVANCIA SOCIAL Y CIENTÍFICA DE LAS TESIS DE PRE-GRADO A TRAVÉS DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EN LA REGIÓN SUR DE PERÚ”

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN DOCENCIA
UNIVERSITARIA**

Presentado por: Mg. Pilar Vanessa Hidalgo León

Asesor: Dr. Lornel Rivas Mago

CUSCO - PERÚ

2022



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

PRESENTADO POR:

MG. PILAR VANESSA HIDALGO LEÓN

PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRA EN
DOCENCIA UNIVERSITARIA

Aprobado por:

DICTAMINANTE 1:

Dr. Ing. Víctor Chacón Sánchez

DICTAMINANTE 2:

Dr. Cleto De la Torre Dueñas

DIRECTOR / ASESOR:

Dr. Lornel Rivas Mago

ÁREA: EDUCACIÓN

TEMA: RELEVANCIA DE INVESTIGACIÓN



Dedicatoria

Dedicado a las y los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Andina del Cusco, por su formación integral y con sentido social.



Agradecimientos

Gracias a Yolanda y Félix, ejemplo de maestros y principal motivación para la carrera de docencia universitaria. Agradezco también a la Prof. Ana Luna y Prof. Mónica Marca, por su participación en este proyecto y apoyo incondicional. Finalmente, al Prof. Lornel Rivas por su prolijo aporte en el desarrollo de este trabajo de tesis.

Gracias a mis estudiantes por enseñarme tanto.



Resumen

Según Karl Popper, la investigación es científicamente relevante cuando es creativa e interesante, se puede reproducir, compartir y debatir. Las dimensiones a considerar en la relevancia científica para la investigación, siguen indicadores bibliométricos (versiones, número de citas, dispersión de líneas de investigación, etc.) definidos por estándares internacionales como Prince. Sin embargo, la relevancia científica debe complementarse con la relevancia social según la guía de Popper. La relevancia social es el posible impacto positivo que la investigación tiene en una comunidad o sociedad para satisfacer sus necesidades de manera sostenible, técnica y con base en evidencias verificables. Para saber si la relevancia social y la relevancia científica son ejes en el desarrollo de tesis de pregrado, es necesario obtener datos que describan la situación actual. Este trabajo de tesis muestra una metodología para evaluar tesis de pregrado, específicamente de las Escuelas Profesionales de Ingeniería de Sistemas e Informática, y puede ser aplicada de la misma forma en cualquier otra escuela profesional. La innovación de esta propuesta es el uso de herramientas modernas de ciencia de datos para la obtención, procesamiento y análisis de datos, así como documentos oficiales que respalden temas relevantes para la sociedad. En los resultados, encontramos que la metodología nos permite conocer el nivel actual de relevancia de las tesis de pregrado de las universidades



del sur del Perú. El estudio concluye con el análisis de las hipótesis, donde se encuentra que las tesis de pregrado de ingeniería de sistemas e informática, no cumplen con el requisito mínimo de los indicadores de relevancia propuestos a pesar de tener en consideración la precariedad del sistema educativo peruano y sus procesos de mejora continua recientes.

Palabras clave: relevancia científica, relevancia social, bibliometría, extracción de texto, Word2Vec, ODS



Abstract

According to Karl Popper, research is scientifically relevant when it is creative and interesting, it can be replicated, shared and discussed. The dimensions to be considered for scientific relevance in research follow the bibliometric indicators (versions, number of citations, dispersion of research lines, etc.) defined by international standards such as Prince. However, scientific relevance must be complemented by social relevance, according to Popper's guidance. Social relevance is the possible positive impact that research has on a community or society, to meet their needs in a sustainable, technical and based on verifiable evidence. To know if social relevance and scientific relevance are axes in the development of undergraduate theses, it is necessary to obtain data that describes the current situation. This allows the continuous improvement of the decision-making process in academic quality. This thesis work shows a methodology to evaluate undergraduate theses, specifically from the Professional Schools of Systems Engineering and informatics, and can be applied in the same way in any other professional school. The innovation of this proposal is the use of modern data science tools to obtain, process and analyze data, as well as official documents that support relevant issues for society. In the results, we found that the methodology allows us to know the current level of both relevance of the undergraduate theses from the southern's universities in Peru. The study concludes



on the analysis of the hypotheses, that do not meet a minimum requirement of the proposed indicators of relevance, despite having had the considerations of dates and precariousness of the peruvian education system.

Keywords: Scientific relevance, social relevance, bibliometrics, text extraction, Word2Vec, ODS.



Índice general

1. Introducción	1
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación de problemas	5
1.2.1. Problema general	5
1.2.2. Problemas específicos	5
1.3. Justificación	6
1.3.1. Conveniencia	6
1.3.2. Relevancia social	6
1.3.3. Implicaciones prácticas	7
1.3.4. Valor teórico	8
1.3.5. Utilidad metodológica	8
1.4. Objetivos de la investigación	8
1.4.1. Objetivo general	8
1.4.2. Objetivos específicos	9
1.4.3. Medios de información disponibles:	9



1.5.	Delimitación del estudio	11
1.5.1.	Delimitación espacial	12
1.5.2.	Delimitación temporal	12
2.	Marco teórico	14
2.1.	Antecedentes del estudio	16
2.1.1.	Antecedentes internacionales:	17
2.1.2.	Antecedentes nacionales:	23
2.2.	Bases teóricas	26
2.2.1.	Análisis conceptual	26
2.2.2.	Relevancia social	28
2.2.3.	Características de la relevancia social y técnicas de medición	29
2.2.4.	Definición propia de Relevancia social:	33
2.2.5.	Medición de la relevancia social	35
2.2.6.	Relevancia científica	36
2.2.7.	Características de la relevancia científica y técnicas de medición	38
2.2.8.	Definición propia de relevancia científica	38
2.2.9.	Medición de la relevancia científica	40
2.3.	Hipótesis de investigación	40
2.3.1.	Hipótesis general	40



2.3.2.	Hipótesis específicas	41
2.4.	Variables	41
2.4.1.	Identificación de variables	41
2.4.2.	Operacionalización de variables e indicadores	42
2.5.	Definición de términos	42
3.	Método	44
3.1.	Tipo de investigación	44
3.2.	Alcance del estudio	44
3.3.	Diseño de investigación	45
3.4.	Población	46
3.5.	Muestra	47
3.6.	Unidad de análisis	48
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	48
3.7.1.	Para los trabajos de tesis:	49
3.8.	Validación y confiabilidad del instrumento	51
3.9.	Plan de análisis de datos	53
3.9.1.	Para las medidas de relevancia	53
3.9.2.	Para la revisión bibliográfica de las técnicas y conceptos	54
3.10.	Aspectos éticos	55
4.	Resultados	59



4.1.	Descripción del conjunto de datos obtenidos	59
4.2.	Resultados respecto a los objetivos específicos	61
4.2.1.	Desarrollo 1: Desarrollar una propuesta metodológica para la evaluación científica y social de las tesis de pregrado de las EISI.	61
4.2.2.	Desarrollo 2: Evaluar el nivel actual de relevancia social en las tesis de pregrado de las EISI	64
4.2.3.	Desarrollo 3: Evaluar el nivel actual de relevancia científica en las tesis de pregrado de las EISI	71
4.3.	Resultados respecto al objetivo general	85
4.3.1.	Relevancia científica y social-ambiental	86
4.3.2.	Relevancia científica y social-económica	87
4.3.3.	Relevancia científica y social-demográfica	87
4.3.4.	Relevancia científica y social-cultural	88
4.3.5.	Relevancia científica y social-igualitario	88
4.3.6.	Relevancia científica y social-gubernamental	90
5.	Discusión	91
5.1.	Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos . .	91
5.1.1.	Desarrollar una propuesta metodológica para la eva- luación científica y social de las tesis de pregrado de las EISI:	91
5.1.2.	Evaluar el nivel actual de RSC en las tesis de pregrado de las EISI:	93



5.2. Limitaciones del estudio	95
5.3. Comparación crítica con la literatura existente	95
5.4. Implicancias del estudio	98
5.5. Trabajos futuros	100
5.6. Validación de expertos	116
5.7. Apéndice 1	125



Índice de tablas

2.1. Palabras clave de búsqueda por variable de estudio	15
2.2. Recursos IEEE y su vinculación con los ODS	31
2.3. Recursos ACM y su vinculación con los ODS	32
2.4. Relación empírica de los ODS con los temas de investigación de las agendas de los regionales del Sur de Perú	33
2.5. Ejemplo de similaridad coseno entre un diccionarios y palabras	35
2.6. Los diez temas de investigación en los próximos 25 años . . .	39
2.7. Definición de las variables en este trabajo de tesis	41
2.8. Operacionalización de variables	42
3.1. Características de las universidades licenciadas que tienen la EISI	47
3.2. Proporción de tesis de las Escuelas de Ingeniería de Sistemas en relación con el número de tesis que las universidades entre el año 2016-2021	48
3.3. Lista de validación para los instrumentos del trabajo de tesis .	52
3.4. Plan de análisis de datos	54



4.1.	<i>Descripción del conjunto de datos primigenios</i>	59
4.2.	<i>Estadística descriptiva de las dimensiones de las RSC</i>	61
4.3.	<i>Prueba de hipótesis de las variables relacionadas con la re- levancia social</i>	70
4.4.	<i>Prueba de hipótesis de las variables relacionadas con la re- levancia científica</i>	85
5.1.	Matriz de consistencia	112
5.2.	Matriz de instrumentos	113
5.3.	<i>Validación de la lista de cotejo de relevancia social</i>	115
5.4.	<i>Validación de la Lista de cotejo de relevancia científica</i>	125
5.5.	<i>Evaluación de causas de las carencias en los indicadores de relevancia social y científica en 7 universidades del sur del Perú.</i>	126
5.6.	Baremo de las Competencias sociales	126



Índice de figuras

1.1. Volumen de tesis de pregrado desde el año 2015-2020	7
2.1. <i>Proceso adaptado de la metodología de revisión sistemática de literatura para el presente trabajo de tesis</i>	17
2.2. <i>Objetivos de desarrollo sostenible Fuente: ONU 2016</i>	34
2.3. <i>Similaridad coseno de las palabras 'lago', 'agua' y 'árbol', luego de la vectorización</i>	36
3.1. Flujograma para la elección de metodología y diseño de investigación	46
3.2. Captura de pantalla de una tesis de pregrado de la Universidad Andina del Cusco en el repositorio web	50
3.3. <i>Proceso para la variable relevancia social</i>	50
3.4. <i>Proceso para la variable relevancia científica</i>	51
3.5. <i>Proceso de metodologías, procedimientos y técnicas para alcanzar los objetivos específicos</i>	53
3.6. <i>Proceso de metodologías, procedimientos para la revisión de literatura de las variables.</i>	54



3.7. Mapa acerca de los procesos para la medición de las relevancias RSC en las tesis de pregrado	58
4.1. Estadísticas de visualizaciones en el apartado de metadatos DSpace	60
4.2. <i>Procesos de obtención de información de los repositorios de tesis y Renati</i>	62
4.3. <i>Proceso de obtención de datos, subprocesos y tareas de medición de indicadores para las RSC</i>	63
4.4. <i>Dimensión social-ambiental de la muestra total de universidades</i>	64
4.5. <i>Dimensión Social-Ambiental</i>	65
4.6. <i>Dimensión social-económica de la muestra total de universidades</i>	66
4.7. <i>Dimensión Social-Económico</i>	67
4.8. <i>Dimensión social-demográfica de la muestra total de universidades</i>	68
4.9. <i>Dimensión Social-Demográfica</i>	69
4.10. <i>Dimensión social-cultural de la muestra total de universidades</i>	70
4.11. <i>Dimensión Social-Cultural</i>	71
4.12. <i>Dimensión social-igualitaria de la muestra total de universidades</i>	72
4.13. <i>Dimensión Social-Igualitario</i>	73
4.14. <i>Dimensión social-gubernamental de la muestra total de universidades</i>	74



4.15. <i>Dimensión Social-Gubernamental</i>	75
4.16. <i>Número de citas de toda la muestra de universidades</i>	75
4.17. <i>Número de citas de las universidades</i>	76
4.18. <i>Porcentaje de originalidad en toda la muestra de estudio</i>	77
4.19. <i>Originalidad de las tesis por universidad</i>	77
4.20. <i>Número de las versiones en Google Scholar de la muestra total</i>	78
4.21. <i>Número de las versiones por universidad en Google Scholar</i>	79
4.22. <i>Similitud con las líneas de investigación Concytec de toda la muestra</i>	80
4.23. <i>Similitud con las líneas de investigación Concytec por universidad</i>	81
4.24. <i>Similitud con las líneas de investigación NCube</i>	82
4.25. <i>Similitud con las líneas de investigación NCube</i>	83
4.26. <i>Porcentaje de visualizaciones por universidad</i>	84
4.27. <i>Porcentaje de visualizaciones en Renati por universidad</i>	85
4.28. <i>Indicadores de la relevancia científica de las tesis con similitud DSA mayor al 50%</i>	86
4.29. <i>Indicadores de la relevancia científica de las tesis con similitud DSE mayor al 50%</i>	87
4.30. <i>Indicadores de la relevancia científica de las tesis con similitud DSD mayor al 50%</i>	88
4.31. <i>Indicadores de la relevancia científica de las tesis con similitud DSC mayor al 50%</i>	89



4.32. <i>Indicadores de la relevancia científica de las tesis con simi-</i> <i>litud DSI mayor al 50 %</i>	89
4.33. <i>Indicadores de la relevancia científica de las tesis con simi-</i> <i>litud DSG mayor al 50 %</i>	90
5.1. Instrumento para medir la relevancia social	114
5.2. Instrumento para medir la relevancia científica	115



Listado de abreviaturas

- STEM: acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).
- UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.
- ODS: objetivos de desarrollo sostenible.
- ACM: Association for Computing Machinery por sus siglas en inglés (Asociación para herramientas en Computación).
- PC: palabras clave.
- PE: problemas específicos.
- OE: objetivos específicos.
- HE: hipótesis específicas.
- EISI: escuela de ingeniería de sistemas e informática.
- I+D: investigación y desarrollo.
- PDF: formato de documento portátil.
- PLN: procesamiento de lenguaje natural
- ML: machine learning o aprendizaje automático.



- ABET: Accreditation Board for Engineering and Technology.
- SoSs: System of systems (sistema de sistemas).
- RI: Requisitos de ingeniería.
- Sineace: Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa.
- Sinacyt: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- DSA: Dimensión social-ambiental.
- DSE: Dimensión social-económica.
- DSD: Dimensión social-demográfica.
- DSC: Dimensión social-cultural.
- DSI: Dimensión social-igualitaria.
- DSG: Dimensión social-gubernamental.



Capítulo 1

Introducción

Los motores de búsqueda ¹, repositorios científicos ² y revistas académicas ³ son considerados recursos que marcan y muestran las tendencias de interés económico, social y científico de temas y problemas prioritarios en el mundo (Kieser & Leiner, 2011). Estas tendencias no solo se identifican por la cantidad de personas o instituciones interesadas en un tema específico, sino por su impacto y relevancia para el desarrollo de una comunidad (Scarratti y col., 2017). En este contexto, cabe preguntarse si la investigación en las universidades del Perú siguen estas tendencias, evaluando la información vigente en línea. Desde 2014, el gobierno del Perú dio inicio a campañas, actividades y medidas a favor del acceso abierto a los datos con el fin de fortalecer el Gobierno Abierto y las políticas sobre reutilización y redistribución de datos. De esta manera, se promovieron políticas de acceso libre a la información pública y privada (Reyes & Castañeda, 2020; Vila, 2017), siendo el sector educación uno de los primeros en adoptar estas medidas, motivando a los centros educativos a implementar plataformas web para que el público en general tenga acceso a la información académica (Rivas-Rebaque y col., 2020). Al respecto, las universidades del Perú han desarrollado repositorios en

¹Google académico, Web of science

²Springer, Elsevier

³Nature como revista número uno según el ranking H5-index. Extraído de: https://scholar.google.es/citations?view_op=metrics_intro&hl=es, fecha de consulta: 05/04/2021



internet, donde se encuentran los trabajos de tesis realizados por estudiantes de pregrado y posgrado (Libio Huaroto, 2019). Estos repositorios se valen de algunas herramientas cuantitativas como DSpace⁴, para describir métricas de búsqueda y citado de las tesis en el ciberespacio. La calidad de las tesis publicadas es evaluada a partir de métricas cuantitativas, que indican la relevancia científica de las tesis, así como una estructura idónea (Mamani, 2018; Paravic & Burgos, 2009). Algunas investigaciones (Mandujano & Grajeda, 2013; Paravic & Burgos, 2009) incluyeron procesos manuales tomando en cuenta ratios estadísticos según el puntaje de “aceptabilidad” propuesto por cada autor. Sin embargo, estas metodologías son cuestionables, ya que los criterios de calidad fueron validados solo a nivel estadístico (Moquillaza-Alcántara, 2019; Perdomo y col., 2020), dejando de lado el análisis de la relevancia y las necesidades sociales y científicas de la comunidad en Perú (Casaño, 2016). Más allá de la calidad de las tesis, no se identificó si los trabajos estaban alineados a las líneas de investigación, que además incluyan un corte social o de beneficio comunitario.

Es importante mencionar que realizar la lectura, evaluación y análisis de las tesis, se podría considerar una tarea tediosa y propensa a errores y sesgos. Es así que, el uso de la inteligencia artificial (IA) nos brinda una solución para manejar datos complejos (Jabbar & Khan, 2015).

Hoy por hoy la IA en el sector educación y en el metanálisis de la investigación juega un papel muy importante, debido al crecimiento del alcance de nuevas variables y datos a gran escala (Salkuti, 2020). Específicamente en la investigación documentaria, herramientas de procesamiento de lenguaje natural o NLP por sus siglas en inglés, han permitido hacer el análisis de grandes cantidades de información que humanamente no fuera posible (Devi & Ponnusamy, 2016). Si comparamos el proceso manual de analizar el texto de una tesis, necesitaríamos expertos de todas las disciplinas que reconozcan

⁴Es un software de código abierto que provee herramientas para la administración de colecciones digitales, y comúnmente es usada como solución de repositorio bibliográfico institucional.(Wikipedia, 2020)



los temas relevantes en el texto, además de los documentos que certifiquen que los temas desarrollados son parte de la relevancia científica y social sin mencionar la revisión adicional que esto implica. Este escenario indica que el tiempo y esfuerzo que llevaría revisar todos los textos, probablemente sea largo y genere sesgos en la evaluación (Croskerry, 2013). Ante este problema, el uso de IA parece una alternativa atractiva y eficaz.

En este trabajo se propone desarrollar una propuesta metodológica basada en IA para analizar y evaluar la relevancia social y científica de las tesis de pregrado de las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e informática (EISI). El fin es obtener, procesar y resumir la información relacionada con los trabajos que están disponibles en los repositorios públicos de las universidades en estudio, para luego conocer su nivel de relevancia social y científica.

1.1. Planteamiento del problema

El contexto social puede determinar las prioridades en todos los ámbitos y en particular, en el área de investigación (Scaratti y col., 2017). Esto significa que primero se evalúan las necesidades del entorno y luego los interesados desarrollan los recursos para posibles soluciones. Sin embargo, como se ha señalado, las tesis de pregrado de ingeniería de sistemas e informática no muestran (o al menos no se ha documentado) que su relevancia social y científica siga una línea establecida por las universidades respecto a las prioridades del entorno social. En una breve consulta a los planes de estudio (Anexo 5.7) de las escuelas profesionales consideradas para este trabajo se identificaron las siguientes razones:

- Documentación insuficiente (bajo evidencia) de políticas claras y actualizadas acerca de como atender las necesidades del entorno social y científico.



- Planes curriculares que no han documentado la evidencia y sustentación de las líneas de relevancia social.
- Escasas publicaciones citadas antes y después de la publicación de los trabajos de tesis.
- No hay mención explícita de referentes sobre la relevancia social en las líneas de investigación.

Estos puntos tienen repercusiones para los centros de estudio, sus estudiantes y sobre todo para el contexto social, tales como:

- Al tener políticas imprecisas que muestren evidencias de abordar un problema específico, se complica la construcción de indicadores para el seguimiento de la evolución del problema identificado y sus soluciones (Wehner y col., 2017).
- Si los planes de estudio son dispersos respecto a la relevancia social, esto impacta directamente en la formación profesional de los/las estudiantes, quienes luego de egresar es posible que no tengan claro cuál es su rol profesional en la sociedad (Rippa & Secundo, 2019).
- Los trabajos que no se citan no son relevantes en la comunidad científica, el alto índice de citado demuestra que las demás personas valoran el trabajo de investigación por su contenido y relevancia (Davidson y col., 2014).

Específicamente, a este contexto se agrega la desigualdad del nivel de investigación en las universidades entre las regiones en el Perú, poniendo a la región Sur en observación de acuerdo al último ranking de universidades a nivel nacional, obteniendo al menos 2000 puestos de separación entre universidades del norte y del sur en el ranking mundial⁵. Esta diferencia, nos lleva

⁵Ranking mundial de Universidades 2021 Disponible en: https://www.webometrics.info/es/latin_america_es/per/C3%BA?sort=asc&order=Ranking%20Mundial



a reflexionar acerca del crecimiento retardado del nivel de investigación en la región Sur, obligándonos a conocer la coyuntura y su desarrollo (Casaño, 2016).

1.2. Formulación de problemas

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es el nivel de relevancia social y científica de las tesis de pregrado en las escuelas de Ingeniería de Sistemas e informática (EISI) de la Región Sur del Perú?

Este problema implica identificar la presencia de los temas académicos con los problemas de impacto social de acuerdo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y las tendencias de la comunidad científica en ingeniería de sistemas e informática.

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo medir el nivel de relevancia científica y social en las de tesis de pregrado de las EISI?
- ¿Cuál es el nivel de relevancia social en las tesis de pregrado de las EISI?
- ¿Cuál es el nivel de relevancia científica en las de tesis de pregrado de las EISI?

Para medir los niveles de relevancia mencionados en este trabajo, es importante conocer el contexto de este problema, el cual se describe en la siguiente sección.



1.3. Justificación

Este estudio se enfoca en conocer y cuantificar el grado de relevancia científica y social de las tesis de pregrado, así como también conocer los indicadores que contribuyen a la disminución de la brecha de intereses entre la academia y la sociedad. Según el filósofo Karl Popper, existen diversos puntos de relevancia que un trabajo de investigación debe seguir desde el punto de vista epistemológico: la verdad por sí misma no es suficiente, sino más bien las verdades innovadoras e interesantes. Respecto a este último, las verdades interesantes, de acuerdo a aclaraciones más recientes (Kember & Corbett, 2018), son las que evidentemente han generado más discusiones y publicaciones (Yañez, 2018). A continuación se describe el valor y la utilidad desde otros puntos de vista que demuestran el interés del tema más allá de la verificación.

1.3.1. Conveniencia

De igual manera, la evaluación de la relevancia de las tesis tiene como utilidad el monitoreo de las agendas regionales de investigación. Para poner en práctica el mapeo de la relevancia científica y social, uno de los productos finales es el resultado del análisis de las RSC (relevancia social-científica) de este trabajo.

1.3.2. Relevancia social

Con respecto a la relevancia social, este trabajo busca identificar cuál es el número de investigaciones que se formulan desde la relevancia social y científica. En una breve consulta a los sitios webs de siete universidades peruanas ⁶, se pudo determinar que la producción de tesis entre el año 2016 y

⁶En las ciudades de Arequipa la Universidad Católica San Pablo, en Cusco la Universidad Andina del Cusco, Tacna la Universidad Privada de Tacna, la Universidad Tecnológica de los



2021, llega en promedio de 20 a 25 tesis por año. Como se muestra en la Figura 1.11, la Universidad Nacional del Altiplano (UNA) tiene el mayor número tesis, sin embargo, comparada con el número de tesis en otras facultades en la misma universidad, esta no supera el 1.88 % (112/5967) del total. En un caso similar, con menos producción de tesis está la EISI de la Universidad Tecnológica de los Andes con un índice de producción del 0.51 % (1/195) respecto a otras escuelas profesionales y a otras universidades. Al conocer que estas investigaciones son escasas, es importante también saber si se formulan desde las relevancias.

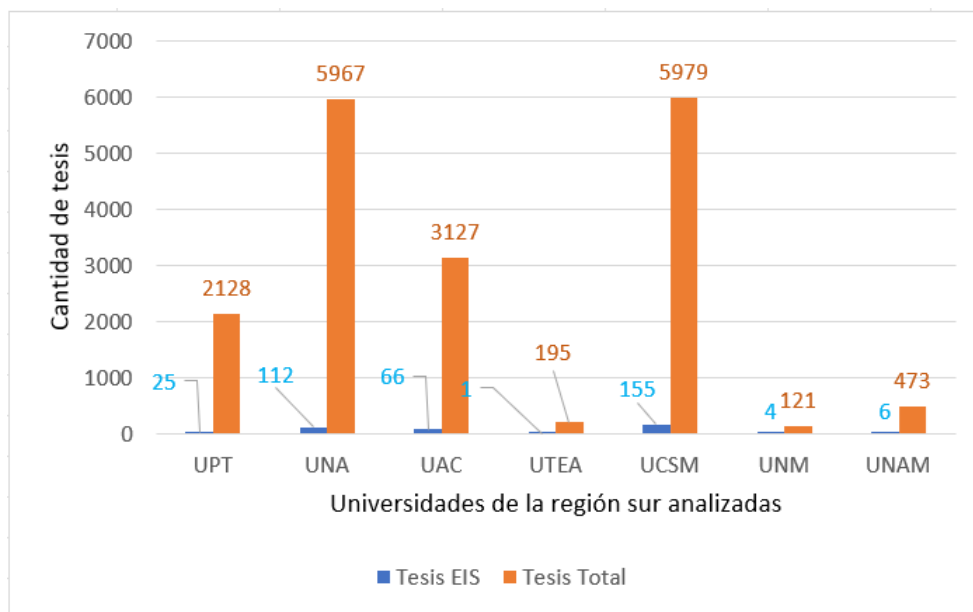


Figura 1.1: Volumen de tesis de pregrado desde el año 2015-2020. (Universidad Privada de Tacna (UPT), la Universidad Nacional del Altiplano (UNA), Universidad Andina del Cusco (UAC), Universidad Tecnológica de los Andes (UTEA), Universidad Católica Santa María (UCSM), Universidad Nacional de Moquegua (UNM), Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAM))

1.3.3. Implicaciones prácticas

Este trabajo tiene promisorias aplicaciones, ya que las universidades, gobiernos y consultores de calidad académica podrán utilizar esta propuesta para conocer el impacto de los trabajos de pregrado en otras universidades de Andes en Apurímac y en Puno la Universidad del Altiplano



la región.

1.3.4. Valor teórico

Desde el punto de vista del valor teórico (relevancia científica), este trabajo se alinea con la necesidad de desarrollar estrategias de evaluación de la relevancia social y científica (RSC), de las investigaciones en el pregrado y en consecuencia, el estudio detallado de la productividad científica en las universidades y su interés sobre la comunidad.

1.3.5. Utilidad metodológica

Popper afirma que una teoría debe ser susceptible a dudas, no debemos caer en prohibiciones o aseveraciones radicales. Siguiendo esta idea, es importante destacar que en este trabajo no se cuestiona la calidad de los trabajos de tesis estudiados, lo que se cuestiona es la RSC de las tesis y el concepto que sus autores tienen de la RSC, además si se cumple con la imparcialidad en la evaluación de investigaciones realizadas dentro de un mismo entorno, pues existe la posibilidad que la valorización de la RSC esté sesgada (Contreras y col., 2019). Para evitar este problema el uso de herramientas de análisis de texto basadas en ciencia de datos, específicamente inteligencia artificial (IA), la cual aporta confiabilidad a la metodología.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

- Evaluar el nivel de relevancia social y científica en las tesis de pregrado en las Escuelas Ingeniería de Sistemas e informática de la Región Sur del Perú a través de una propuesta metodológica.



1.4.2. Objetivos específicos

- Desarrollar una propuesta metodológica para la evaluación científica y social de las tesis de pregrado de las EISI.
- Evaluar el nivel actual de relevancia social en las tesis de pregrado de las EISI.
- Evaluar el nivel actual de relevancia científica en las tesis de pregrado de las EISI.

1.4.3. Medios de información disponibles:

Se tienen dos tipos de fuentes de información gratuitas. Primero, para procesar los datos (las tesis y estadísticas DSpace), se tienen los repositorios web de las siguientes universidades y de Renati (Registro Nacional de Trabajos de investigación) que se detallan a continuación:

- Universidad del Altiplano.
- Universidad Andina del Cusco.
- Universidad Privada de Tacna.
- Universidad Tecnológica de los Andes.
- Universidad Católica Santa María.
- Universidad Nacional de Moquegua.
- Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

Y segundo, para conocer el estado del arte se consultaron bases de datos y revistas científicas:



- IEEE Xplore: publicado por el IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) y sus socios editoriales. Proporciona acceso web a más de cinco millones de documentos de texto completo de algunas de las publicaciones más citadas del mundo en ingeniería eléctrica, informática y electrónica.
- ACM library: La colección de texto completo de todas las publicaciones de la Advancing Computing as a Science & Profession (ACM), incluidas revistas, actas de congresos, revistas técnicas, boletines y libros. Es una base de datos bibliográfica completa centrada exclusivamente en el campo de la informática.
- Springer: Es una cartera científica, técnica y médica líder a nivel mundial, que proporciona a los investigadores del mundo académico, instituciones científicas y departamentos corporativos de I + D contenido de calidad a través de información, productos y servicios innovadores. Springer tiene una de las colecciones y archivos de libros electrónicos STM y HSS más sólidos, así como una amplia gama de revistas y libros híbridos y de acceso abierto bajo el sello Springer Open.
- Science Direct: es un sitio web que proporciona acceso por suscripción a una gran base de datos de búsqueda científica y médica. Alberga más de 12 millones de piezas de contenido de 3500 revistas académicas y 34 000 libros electrónicos.

Para la literatura gris se tienen las normas, estándares de acreditación y líneas de investigación dispuestas por Concytec⁷, Sineace e Icacit (para el caso específico de EIS), además de los principios de relevancia científica y social de las siguientes instituciones:

- ICACIT: es una agencia acreditadora especializada en programas de formación profesional en computación, ingeniería y tecnología en in-

⁷El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es una entidad adscrita a Presidencia del Consejo de Ministros.



geniería. Promueve la mejora continua de la calidad educativa de los programas a través de su evaluación por comités especializados, garantizando que estos cumplan con los más altos estándares internacionales que aseguren que los graduados estén listos para ejercer su profesión. ICACIT también establece criterios específicos para las carreras de Ingeniería de sistemas e informática, permitiendo formular líneas investigación.

- CONCYTEC: es el órgano rector del Sinacyt, encargado de dirigir, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones de Estado en todo el país en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica; orienta las acciones del sector privado; y ejecuta acciones de soporte que impulsen el desarrollo científico y tecnológico del país.
- Objetivos de desarrollo sostenible (ODS): El 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales de la Organización de las naciones unidas (ONU) adoptaron un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años. Para lograr estas metas, todos deben involucrarse: los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil.

1.5. Delimitación del estudio

Los objetivos de esta investigación se centran en la relevancia científica y social, esto no quiere decir que la relevancia teórica y práctica no sean importantes, sino que por sobre ellas la discusión teórica mostrará que la prioridad científica y social de un trabajo lo hace relevante.

Este estudio tiene como objetivo evaluar las relevancias social y científica, a partir de la construcción de una metodología. Si bien es importante



conocer si las universidades están encauzando a sus estudiantes en la resolución de problemas de la sociedad, esta evaluación se limita a comprobación científica de su eficiencia, dejando fuera del alcance su implementación, por el momento.

La evaluación de las relevancias, no está relacionada con la calidad académica de los trabajos de tesis. La consecuencia de identificar si los trabajos de tesis de pregrado de las EISI son relevantes desde una perspectiva social y científica, es reforzar la formación de habilidades blandas y la conciencia social como fin supremo de las universidades (Zavattaro y col., 2017).

1.5.1. Delimitación espacial

Este trabajo se enfoca en las universidades acreditadas⁸ y licenciadas⁹ con escuelas profesionales de Ingeniería de Sistemas e informática en siete departamentos del Perú, Cusco, Arequipa, Tacna, Puno, Apurímac y Moquegua, con planes curriculares similares respecto al grupo de asignaturas (asignaturas de ciencias básicas, asignaturas de redes y telecomunicaciones, asignaturas de desarrollo de tecnologías de información, asignaturas de gestión de sistemas de información y asignaturas complementarias). La descripción de la población se explicará en el Capítulo 3.

1.5.2. Delimitación temporal

Las tesis de pregrado evaluadas son del periodo 2016-2021, ya que corresponde con la incorporación de los repositorios de las universidades de

⁸Según el Centro de gestión de administración pública la acreditación de la calidad educativa universitaria es el proceso voluntario de autoevaluación de la gestión pedagógica, institucional y administrativa mediante el cual se realiza un reconocimiento público y temporal de una institución, programa o carrera, de conformidad a lo establecido por la Ley N.º 28740.

⁹De acuerdo con la Sunedu el Licenciamiento Institucional es un procedimiento obligatorio para todas las universidades del país, a través del cual cada casa de estudios debe demostrar ante la SUNEDU que cumple con las Condiciones Básicas de Calidad (CBC) para poder brindar el servicio educativo



estudio y el inicio del periodo de licenciamiento (Tabla, 3.1).



Capítulo 2

Marco teórico

Para elaborar el marco teórico, se adecuó la metodología de revisión bibliográfica propuesta por Kitchenham y col., 2010 y el mapeo sistemático presentado por Petersen y col., 2008, además se incluyeron algunas estrategias de búsqueda y organización de contenido sugeridas en Mariano y col., 2017.

Esta revisión de la literatura está destinada a recopilar referencias relacionadas con la agenda social y científica como referente de la relevancia. Los objetivos del uso de esta metodología son:

- Encontrar trabajos de investigación que hayan realizado una revisión de tendencias y discusiones acerca de la agenda científica desde la ingeniería de sistemas.
- Identificar trabajos de investigación que mencionen la importancia de una agenda social atendida por la investigación en ingeniería de sistemas.
- Compilar los trabajos para sustentar la definición de la relevancia social y científica.

Los criterios para la selección de la literatura son:



Crterios de inclusión de los recursos bibliográficos:

- Si se reporta el mismo estudio se tomará en cuenta el más reciente.
- La publicación está en español o inglés.
- La fecha de publicación es entre 2011 y 2021.
- Tomar en cuenta título, resumen y palabras clave, en los que se deben mencionar las palabras claves descritas en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1: *Palabras clave de búsqueda por variable de estudio*

Características de las variables	Id	Palabras clave	Cadenas de búsqueda ingles
Denominación de relevancia social, denominación de relevancia científica	PC1	relevancia social, wellbeing	(research AND social relevance AND trends AND thesis AND WRITTE*) NOT network
Características teóricas en los ODS	PC2	ODS, objetivos de desarrollo sostenible	(research AND social agenda AND develop* goal* AND trends AND thesis AND WRITTE*) NOT (network OR media) / (research AND ocial agenda AND develop goal OR goals AND trends AND thesis AND write OR writing) NOT (network OR media)
Características teóricas en las expectativas de la comunidad científica	PC3	relevancia científica	(research OR scient* OR scienc* OR agenda*) AND trends AND thesis AND writ*)
Relevancia social, estadísticas de búsqueda, Objetivos de desarrollo sostenible	PC4	estadística*, Dspace+PC2	(research AND social agenda AND develop* goal* AND trends AND thesis AND WRITTE*) NOT (network OR media) AND statis* AND Dspace / ((social agenda OR develop goal OR goals AND trends AND thesis AND write OR writing) NOT (network OR media) AND thesis)
Relevancia científica, estadísticas de búsqueda, expectativas de la comunidad científica; dominio específico	PC5	agenda científica + PC3	((research OR scient* OR scienc* OR agenda) AND trends AND thesis AND WRITTE* AND statis* AND Dspace) NOT (network OR media) / ((research OR science OR scientific) NEAR (agenda OR trend* OR writing OR DSpace))

Crterios de exclusión de los recursos bibliográficos:

Se han definido criterios de exclusión para filtrar la búsqueda bibliográfica que consisten en acotar de forma objetiva los recursos bibliográficos que se utilizarán en la tesis, los cuales son:

- Eliminar los artículos duplicados encontrados en cada base de datos a través de la herramienta de identificación de duplicados de Zotero (Véase en definición de términos).
- Se descartarán las referencias fuera de las siguientes áreas de dominio: estudios con relevancia científica y relevancia social.



- Se descartarán aquellas referencias en las que no se mencionan los términos 'relevancia social' o 'relevancia científica' en el título, resumen o palabras clave.
- Se descartarán artículos con menos de cuatro páginas de contenido, excluyendo referencias.
- Se descartarán artículos con menos de 11 citas (de acuerdo a las recomendaciones de Kitchenham y col., 2010).
- Se descartarán trabajos que no hablen de tesis o investigación en el pregrado.

Descripción de la metodología de búsqueda

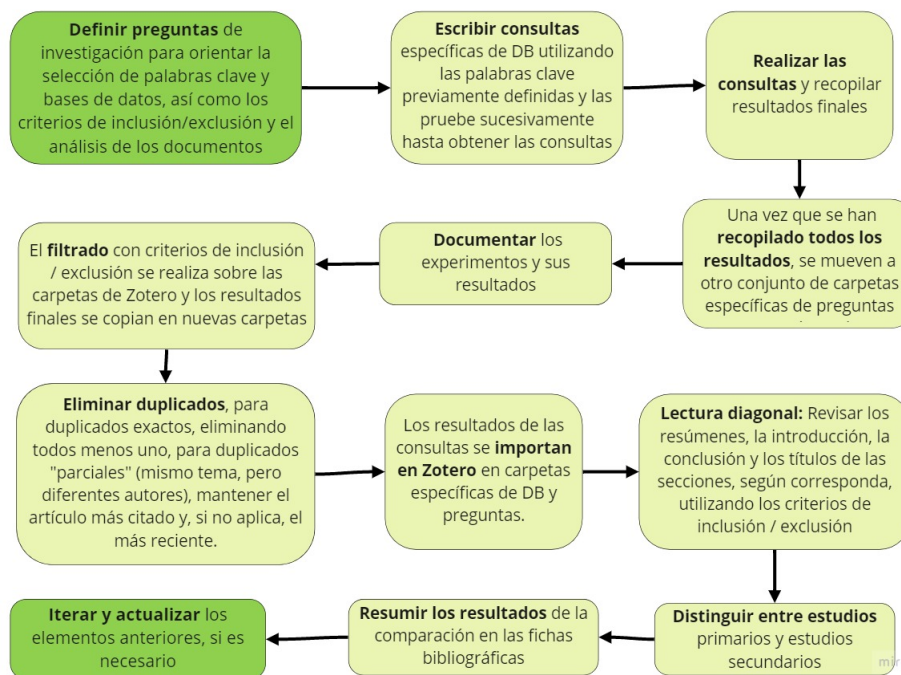
En la Figura 2.1, se esquematiza el proceso llevado a cabo para obtener bibliografía significativa a partir de la adecuación de la metodología de revisión y mapeo sistemático aplicados en este tema de tesis. Iniciando en el establecimiento de criterios de búsqueda, y finalizando con la lectura y resumen de los artículos que resulten de este proceso.

Los resultados de esta búsqueda muestran estudios sobre las tendencias en ciencia y relevancia social de la investigación en las escuelas de Ingeniería. Algunos de estos son específicamente de Ingeniería de Sistemas, Informática y Computación. Dichos estudios se encuentran entre 2011 y 2021, mientras que los conceptos sobre las relevancias abordadas son más recientes (2016-2021), pues se considera que lo idóneo es contar con información contemporánea.

2.1. Antecedentes del estudio

La redacción de esta sección busca conocer los trabajos que anteceden a esta investigación, resaltando la discusión de las metodologías previas

Figura 2.1: *Proceso adaptado de la metodología de revisión sistemática de literatura para el presente trabajo de tesis*



utilizadas respecto a la propuesta de esta tesis.

2.1.1. Antecedentes internacionales:

La preocupación acerca del enfoque que la formación universitaria ha tomado en los últimos años, ha concentrado las propuestas de investigación en priorizar y abordar problemas sociales de forma dispersa e independiente (Ncube & Lim, 2018). A nivel internacional, este tema ha cobrado real importancia debido al aumento de profesionales a nivel mundial que se dedican explícitamente a la investigación (Banco Mundial, 2015). En organizaciones como ACM¹ y IEEE², recientemente la agenda de investigación para la Ingeniería de Sistemas e Informática se enfocan fundamentalmente en inteligencia artificial, sistemas inteligentes embebidos, aprendizaje automático, innovación para la medicina, desarrollo de software, hardware, tecnología de información

¹Publication:CSCW '16 Companion: Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing Companion. Developing a Research Agenda for Human-Centered Data Scienc Share on. Authors: Cecilia R Aragon.

²Spectrum topics: temas de interés por disciplina de acuerdo con la IEEE, disponible en: <https://spectrum.ieee.org/static/topics>



y redes. El concepto de la computación ha emigrado hacia las ciencias de datos y se ha centrado en demostrar la importancia de su uso, gestando nuevas disciplinas y especialidades como eje del estudio de sistemas de información (Salatino y col., 2017).

En este sentido, existen conferencias y artículos dedicados al metanálisis de las investigaciones y propuestas de tesis, como se describen a continuación:

Chard y Lloyd, 2014, destacan que los pilares para la investigación en TI (Tecnologías de la información), son la programación, la interacción humano-computadora, las bases de datos, los sistemas web. Los autores señalan además la importancia de seleccionar, crear y ayudar a crear una solución que sea posible de aplicar. Afirma que esto implica la posibilidad de la colaboración de la industria en los proyectos de la academia, debido a que las empresas no tienen ni los recursos ni el tiempo para desarrollar investigación. Por ello propone que los temas estén orientados a las necesidades de las industrias locales. En conclusión, la agenda de investigación de la academia debe estar alineada con la agenda industrial-económica de la localidad y como consecuencia los trabajos de investigación deben responder al desarrollo de estas líneas.

El proceso de producción y escritura de los trabajos de investigación demuestra idoneidad a partir de su alineación con otros trabajos relevantes. Al respecto, Moraru y col., 2018, precisan que el desarrollo de la formación académica está vinculado con el papel definido por las instituciones (las universidades) y su objetivo por convertirse en un referente consultor a nivel local e internacional. La escritura académica en este sentido es un instrumento que asegura la visibilidad de los resultados de la investigación en nivel nacional e internacional. Por lo cual los autores sugieren acerca del contenido, que los trabajos relevantes debe ser en inglés y contener referencias en inglés, de este modo la difusión y la garantía de una revisión bibliográfica relevante se puede asegurar de alguna manera, ya que el inglés como vehículo de escritura propicia la visibilidad y reconocimiento internacional, además señala la



importancia de publicar también en el idioma natal para dar continuidad a la preservación de la cultura específica (en el caso de la investigación de Moraru los idiomas fueron alemán, húngaro o rumano).

En un análisis retrospectivo Vilela y col., 2016, hace la compilación de las actividades realizadas en el Simposio ACM sobre Computación Aplicada (SAC), así como los temas, las tendencias de investigación más activos en ocho ediciones anteriores de este evento, destacando entre ellos la Ingeniería de requisitos Orientados a Objetivos como tema principal discutido, seguido del Diseño/Arquitectura de Software, los modelos de comportamiento, desarrollo impulsado por modelos. Los autores realizaron el análisis de los temas a partir de palabras clave y los resúmenes de los trabajos que se muestran en el sitio web. Del mismo modo, los autores investigaron si las contribuciones fueron validadas empíricamente: destacan que se usan ejemplos de comparación, casos de estudio, experimentación y menor porcentaje realizó una encuesta o simulación y estudio observacional. Al respecto, los autores aseguran que, en referencia a la investigación en Big Data, “se debe incluir los principios básicos de mantenimiento y validación de sistemas, así también métodos efectivos para identificar problemas de ingreso de datos, limpiar datos, aumentar o segmentar eventos y desarrollar métodos sólidos para establecer identidades de sujetos”. Advierten además que el principal desafío en investigación de Big Data, es el desarrollo de pruebas de software aplicables en el mundo real.

En un análisis holístico Li y col., 2020, toma la base de datos CNKI (China Knowledge Resource Integrated Database), para la investigación de los trabajos académicos. Si et. al, aplica métodos analíticos relevantes como análisis de redes sociales, métodos bibliométricos, estadísticas y métodos de entropía para realizar un tratamiento estadístico en artículos de revistas, disertaciones académicas, artículos de conferencias y artículos de periódicos relacionados con la alfabetización informacional, publicados de 2010 a 2019. A partir del análisis de los resultados de la recuperación visual cuantitativa, la autora enfatiza seis aspectos de los trabajos del CNKI: número de artículos



publicados, la organización y región de los artículos, la distribución de los niveles de investigación, las palabras clave de alta frecuencia, la distribución de disciplinas y distribución de autores, y presenta sugerencias relevantes para los problemas existentes. En este último aspecto, Li indica que la gente solo se preocupa por el dominio del conocimiento de la información en el campo de la investigación sobre alfabetización informacional, la falta de investigación sobre la conciencia de la información, la capacidad de información y la moralidad de la información. “Debería haber más mejoras e investigaciones sobre la sensibilidad de las personas a la información, que es el cultivo de la conciencia de la información, la recopilación de información y el cultivo moral de la obtención de información”.

En esta investigación podemos resaltar la importancia de la humanización de la investigación en sistemas de manejo de información y que efectivamente no es un problema solo de nuestra región. Farshchian y Dahl, 2015, por su lado reflexionan acerca de las tecnologías ubicuas y ambientales que involucran a una gran comunidad de investigación. En este artículo los autores realizan un mapeo de la investigación de la tecnología realizada, desarrollada, aplicada y los temas de investigación y las brechas de conocimiento actuales. Farshchian empleó el enfoque de estudio de mapeo sistemático de literatura disponible, analizando 1017 resúmenes relevantes según una serie de criterios, como el tipo de intervención (por ejemplo, detección de caídas), el tipo de tecnología (por ejemplo, acelerómetros), el tipo de contribuciones a la investigación (por ejemplo, prueba de conceptos, resultados de ensayos de campo) y enfoque de la solución (por ejemplo, precisión, privacidad). Los autores muestran un importante hallazgo, señalando que la dispersión de temas se debe al uso de gran variedad de tecnología, donde impera el estudio de requisitos de los componentes, en contraste con los requisitos del sistema relacionados con la implementación en el mundo real. En su análisis resalta que los investigadores se enfocan en el seguimiento y la recopilación de datos, mientras que los sistemas para empoderar a los usuarios son menos frecuentes. Rescatando los



aspectos que estos autores consideran importantes, podemos mencionar que concluyen que se necesita más investigación para desarrollar intervenciones preventivas y correctivas basadas en TIC; se necesita más investigación para desarrollar las TIC para empoderar a los usuarios; se necesita más investigación para integrar las tecnologías de componentes en futuros modelos de servicios desplegables, y se necesita más investigación para evaluar soluciones en entornos del mundo real. Es interesante el enfoque humanista de este trabajo, ya que las recomendaciones, direccionan a una mejor comprensión de los modelos y teorías subyacentes relacionados con este tipo de intervención para crear mejores soluciones de TIC, además de investigación que sea capaz de empoderar a las personas en el uso de sistemas, aumentando la conciencia de su propia condición, la participación activa en las intervenciones, la participación activa en el diseño de la tecnología y los métodos de adherencia y cumplimiento. Finalmente, el autor nos invita a ser más críticos con la tecnología relacionada que no se ha sometido a una evaluación rigurosa.

Para aquellas instituciones académicas que han ido incrementando el número de publicaciones, es importante conocer y reconocer si estas publicaciones se ocupan de los cambios sociales y económicos. En Zilkha, 2018, se analizan el sistema de educación superior y sus antecedentes históricos, en donde la justificación para la conjunción de la producción científica y los aspectos socioeconómicos, es parte de la evaluación para el financiamiento y estructuración de políticas públicas para el desarrollo tecnológico.

Ante este panorama, el libro titulado *International Perspectives on Undergraduate Research*, Blessinger y Hensel, 2020, compila la discusión del contenido, relevancia y calidad de las tesis, muestra las perspectivas internacionales de la investigación en pregrado en países como Estados Unidos, Australia, Egipto, Japón, Brasil, Irlanda, Francia, Alemania, Emiratos Árabes, Nueva Zelanda y Canadá. En este libro de recopilación de artículos, resaltan algunos trabajos que se relacionan directamente con el objetivo de esta tesis; Elnashaie y col., 2013, indica que en Egipto se articularon los objetivos estra-



tégicos nacionales para el avance de la educación superior y la investigación, destacando una serie de logros e iniciativas que se centran en el desarrollo socioeconómico, la modernización y el mejoramiento de las universidades egipcias, y en el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes y la preparación profesional, especialmente en las áreas de emprendimiento y resolución creativa de problemas orientada al desarrollo socioeconómico. Los autores manifiestan que, en Egipto el énfasis en estas áreas proviene de un discurso empresarial e industrial, que emplea desde términos como 'innovación', 'revolución industrial', 'tecnologías emergentes', 'desafíos globales', 'digitalización' y 'liderazgo'. Este artículo es el primero en mencionar a los objetivos de desarrollo sostenible, lo que indicaría que de existir una agenda local implicada en los ODS, las investigaciones e instituciones académicas están circunscritas a este contexto.

La influencia del contexto social de las universidades se concreta a partir de su aporte, como indica Makhanya, 2020. En Sudáfrica, para asegurar la supervivencia y sostenibilidad de las universidades, es necesario que la transformación académica se acompañe de la innovación y avance tecnológico respaldados por la expansión de la digitalización y la interconectividad. Los autores señalan que el logro de objetivos como los ODS tiene como principales participantes a los actores de la educación superior, proponiendo los factores clave a considerar. Siguiendo el foco de esta tesis, se resalta de este artículo la discusión de los temas de enfoque de la investigación, en donde los países en desarrollo tienen temas alineados con sus necesidades nacionales de desarrollo y justicia social, incluso cuando pretenden ser relevantes a nivel mundial.

Finalmente, es inevitable mencionar el capítulo de WIE-IEEE y la conferencia anual, IEEE WIE-ILC ³, así como la WIDS Women in Data Science del Massachusetts Institute Technology ⁴, donde los puntos de interés se enfocan en motivar a las mujeres en las carreras STEM, especialmente ingenierías a desa-

³Conferencia internacional disponible en:<https://ieee-wie-ilc.org/>

⁴Conferencia disponible en: <https://www.widsconference.org/>



rollar habilidades de liderazgo, expansión y gerencia. Los temas de discusión son Tecnologías disruptivas, solución de mercados y problemas desafiantes, biotecnología, laboratorios de gobierno TI y tecnología para el sector público.

2.1.2. Antecedentes nacionales:

En el ámbito nacional, este enfoque ha motivado investigaciones en las escuelas de medicina e ingeniería, con el objetivo de resaltar la necesidad de abordar los problemas sociales de la comunidad. En el caso de (Terán, 2017), su propuesta habla específicamente de la relevancia ambiental y la modificación de la curricula de formación en ingeniería (en general), que incluya los aspectos morales y éticos (Scaratti y col., 2017), donde se cobra conciencia del medio y como se debe actuar individual y colectivamente, para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente (Jamison, 2013). Sin embargo, no se detienen a la discusión de cómo los trabajos de investigación deben incluir la relevancia ambiental, específicamente no es posible conocer qué escuelas de ingeniería y el procedimiento de implementación, a pesar de esto, el autor concluye que una de las estrategias más importantes es la definición clara de los valores deseables para una sociedad y el reto que representa para los educadores en la promoción de cambios actitudinales en las nuevas generaciones.

El nivel de responsabilidad social de acuerdo a los docentes en Ingeniería, concluyendo que este difiere a veces de los establecidos por la propia universidad (Hurt y col., 2014), por desconocimiento del concepto a pesar de que se considera que los/las estudiantes deben ser conscientes de su entorno y los problemas que lo afectan. La pregunta es, ¿cómo hacer que los/las estudiantes sean conscientes de ello?.

La importancia de la definición de relevancia social y científica en las universidades es el paso inicial para el cambio estructural de la investigación



y sus productos en la universidad. En las escuelas de ciencias de la salud por su lado, se ha evaluado la calidad de las tesis de pregrado, por ejemplo, (De La Cruz & Alatrística, 2017; Huamaní, 2020), sugieren el uso de estándares internacionales como CONSORT⁵, QUOROM⁶, MOOSE⁷, para la evaluación de las tesis de fin de carrera los autor evaluaron 100 trabajos de la Universidad Ricardo Palma, priorizando el uso de herramientas anti plagio como Turnitin⁸.

En este trabajo la relevancia social no se menciona explícitamente, sin embargo, un importante aporte acerca de la relevancia científica, de acuerdo con los autores, indica que la aceptabilidad del contenido para la comunidad científica internacional debe verificarse con la presentación o publicación del trabajo en una revista revisada por pares y el número de artículos publicados por los revisores (o docentes revisores). Además, Huamán y De la Cruz resaltan que se debe motivar a los estudiantes y asesores a que apunten a publicar las tesis de grado, exigir que las tesis se redacten de acuerdo con las directrices de algunas revistas seleccionadas. Al igual que Huamán y De la Cruz, Perdomo y col., 2020 hace referencia a la necesidad de revisión de pares previa a la presentación del informe de tesis. Perdomo indica que la población de estudio permitió evaluar otros aspectos complementarios a Huamán, resaltando la concordancia del tema de tesis con las referencias de investigación, lo que enfatiza la teoría de las referencias cruzadas como fortaleza de la relevancia científica, en el caso de los dominios de ciencias sociales.

En Enfermería, Paravic y Burgos, 2009, nos muestra que el seguimiento de las líneas de investigación en algunas facultades es mayoritariamente bueno. Según la autora, la supervisión de las escuelas en ciencias de la salud, tiene participación de organismos como la UNESCO y cumplen objetivos globales concernientes a la salud de las personas.

⁵CONSORT: (Consolidated Standards of Reporting Trials)

⁶QUOROM: (Quality of Reporting of Meta-analyses)

⁷MOOSE: (Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology), Brand, R. A. (2009)

⁸Turnitin es un servicio de prevención de plagio en internet creado por iParadigms



De igual modo, en un trabajo menos reciente, Mandujano y Grajeda, 2013, el procedimiento de evaluación de la relevancia científica fue manual, lo que posiblemente implique el sesgo de los evaluadores a pesar de la comprobación estadística de su instrumento. Junto con Grajeda, otros estudios similares Mamani, 2018, relacionaron variables que comprometen a los tesisistas (como género), que concluyen en no tener relación o estar relacionados con la calidad de las tesis. En una discusión individual, estos instrumentos invisibilizan la relevancia social e incluso la relevancia científica a nivel cualitativo, ya que la construcción de la definición se basa en ejemplos y estándares de calidad de investigación científica y no de relevancia en sí. Es posible que una investigación sea correcta y rigurosa, pero no necesariamente esto implica que es relevante social o científicamente.

Ordinola-Sierra, 2015 por su lado, hace énfasis en la red de colaboración entre especialidades y el área de investigación. En este trabajo, los autores buscan incluir, al rigor metodológico, las consideraciones éticas de la investigación.

Cencia Crispín y col., 2019, propone una serie de elementos que deben incluirse en las tesis de pregrado: como elaborar los objetivos de acuerdo con los conocimientos actuales, revisiones bibliográficas exhaustivas, contactos y referencias académicas, entre otros. De acuerdo con el enfoque de esta tesis, los criterios de importancia respecto a las relevancias, tiene que ver con los elementos de conexión y comunicación entre la comunidad científica, los autores y supervisores de la tesis, recomienda que al menos la participación como ponente en convenciones internacionales y congresos, aporta a la relevancia de la tesis.

Sin embargo, los recursos para cumplir con estos requisitos dependen de muchos factores a nivel institucional de las universidades, por ejemplo, las líneas de investigación deben ser generales y específicas en temas relevantes sin renunciar a la interdisciplinariedad y multidisciplinariedad que la problemática



social, económica, tecnológica y ambiental plantea (De la Vega, 2020), sin mencionar otros recursos de personal y fondos de investigación.

Díaz Bazo, 2015, un enfoque desde la educación propone que hay que evitar la brecha entre la investigación que se busca promover a través de las líneas de investigación y la investigación que producen los docentes y las tesis de pregrado. De otro lado, la lista de referencias bibliográficas demuestra la capacidad de los estudiantes para buscar información actualizada y hacer uso de diversa bibliografía académica. Finalmente, los antecedentes nos muestran la aplicación de la bibliometría dentro de la cual considera el concepto de vida media de una fuente, a partir del uso del índice de Price (Price, 1976), determinando la obsolescencia de las referencias entre otros indicadores.

2.2. Bases teóricas

Esta sección contiene la teoría y las definiciones de la relevancia científica y social en la investigación, especialmente en los trabajos de tesis de pregrado. Se encontraron definiciones en libros, artículos y conferencias de dominio específico en ingeniería. La idea de este análisis bibliográfico es contestar a las preguntas de investigación planteadas, que se refieran a las definiciones de la relevancia científica y social.

2.2.1. Análisis conceptual

La discusión para definir las relevancias que abarca esta tesis, necesita del contexto de instituciones nacionales e internacionales para identificar los puntos comunes en los conceptos y categorías de las relevancias. El análisis de la bibliografía se realizó con referencias del 2016 al 2021, debido a las siguientes razones:



- De acuerdo con el Plan de Ciencia y Tecnología de Concytec, la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Tecnológica – CTI, inicia el 2016 y se encuentra circunscrita en el Plan hasta el 2021.
- Tomando en cuenta el índice Price, aquellas fuentes primarias cuyas revistas o libros tengan ediciones continuas en los últimos 5 años, contienen también temas relevantes y contemporáneos.
- Los objetivos de Desarrollo sostenible se conciben el 2015-2016 luego de la evaluación de los Objetivos del Milenio del 2000-2015.

Según las fuentes primarias mencionadas en el Capítulo 1, las referencias internacionales son IEEE, ACM, ICACIT, los ODS de la ONU y la referencia nacional es Concytec. En este sentido, tomaremos en cuenta las definiciones de cada una de estas fuentes para luego complementar con otros conceptos disponibles en la bibliografía consultada.

Antes de comenzar, es importante aclarar que las definiciones compiladas en este trabajo no son candados ni enunciados que se deben seguir al pie de la letra, la discusión entre las fuentes (primarias y secundarias), nos permiten tener una perspectiva más amplia del contexto. No por ello se debe partir desde el absolutismo es decir que, a pesar de la confiabilidad de las fuentes, no necesariamente se debe cumplir en todos los sectores o las universidades del Sur del Perú. Para comprobar la efectividad y alineación del contexto con las definiciones discutidas es necesario aplicarlas y medir sus características en un análisis *ad hoc*. Sin embargo, el alcance de esta investigación se restringe a la descripción de estos conceptos, así como su relación con el contexto de investigación de las universidades.



2.2.2. Relevancia social

(Jamison, 2013), inicia su libro 'Como hacer un ingeniero verde', discutiendo la importancia de la inclusión de la sustentabilidad ambiental en la formación y enseñanza de la ingeniería. El concepto de verde no solo tiene que ver con el ambiente natural (plantas, bosques animales, agua), sino también con las personas y los ecosistemas del entorno, tanto urbanos, rurales, virtuales, por nombrar algunos. Por ello, incluir esa visión 'verde' y holística de las soluciones y la ingeniería, implica crear lo que él llama un 'hábito', argumentando que es imperativo para el cumplimiento de la sustentabilidad de los proyectos, la investigación y la sociedad. Jamison se basa en incluir a todas las personas en las consultas de tecnología. En un ejemplo, menciona que en Dinamarca (contexto 2010), la participación del gobierno en diversas actividades de 'evaluación de tecnología', como proyectos de investigación en las universidades fueron llevadas a consenso. Donde el gobierno danés busca la participación de todo el ecosistema social para cumplir con sus necesidades a partir de la tecnología.

Esta introducción nos ayuda a identificar que el desarrollo tecnológico debe ser un proceso consultado, si bien no es el foco de esta investigación, es importante mencionarlo porque la relevancia social tiene que ver con lo que la sociedad tiene que decir.

Actualmente, existen diversos consensos nacionales e internacionales donde se ha marcado la agenda social que invita a las organizaciones a participar del desarrollo socioeconómico, este es el caso de los ODS. Habiendo ya definido que son y de que tratan, los ODS son 17 objetivos (Figura 2.2) que toma una problemática social y la desglosa en sub-objetivos para elaborar indicadores que puedan ser medibles y alcanzables para los países de la ONU. De manera que se recomienda que la tecnología e investigación al servicio de la comunidad deba tener en cuenta los ODS como directriz. La investigación tecnológica, desde el pregrado, puede contribuir a cualquiera de estos



objetivos, sin duda su logro no depende directamente de la investigación en sí misma, pero si es posible aportar desde los sistemas de información y su desarrollo a la gestión de información implicada.

2.2.3. Características de la relevancia social y técnicas de medición

Lim y col., 2018, discute en 'Nuestro pequeño mundo', las características de la relevancia social y su sentido ético en la ingeniería. Los autores entrevistaron a estudiantes de diferentes etnias y procedencia, preguntándoles cuál es el rol que las y los ingenieros deben asumir en la sociedad. En una breve reseña de los testimonios, estudiantes enfatizaron que la ingeniería es relevante socialmente, solo si se puede aplicar o, si a partir de su uso surgían nuevas posibilidades de desarrollo social e industrial. Se enfocaron en la eficiencia de la ingeniería y su sostenibilidad, es decir que no solo debe resolver el problema, sino que además debe ser posible generar la evidencia que es seguro para todas las personas del entorno.

De las instituciones mencionadas, algunas como IEEE se han involucrado directamente con el cumplimiento de algunos ODS, por ejemplo, IEEE-PES (Power Engineering Society), desde el año 1970, viene generando contenido, estándares de desarrollo, investigaciones y proyectos en defensa de la energía democrática, es decir para todas las personas. Ese enfoque ha cambiado desde el año 2014, donde el Comité directivo IEEE-PES agregó la preocupación del cambio climático y la importancia de la energía sustentable, con el capítulo específico IEEE Transactions on Sustainable Energy. Recién en el 2021, se discutirá en el IEE-PES day, los ODS como parte de la agenda del capítulo.

Es así como, en esta investigación, se ha elaborado la Tabla 2.2, donde se muestran aquellos objetivos que implican tecnología en su cumplimiento de acuerdo con la IEEE-PES. Como se observa es lógico que los ODS relacio-



nados (de acuerdo con un análisis propio), se vinculen más con el ambiente y la sustentabilidad del uso de recursos naturales, además está la inclusión de infraestructura e igualdad de género.

En una búsqueda reciente, en IEEE Computer Society se encontraron 31 publicaciones, (28 conferencias, 2 magazines, 1 revista académica), relacionadas con las palabras claves '*sustainable development goals*' (la equivalencia en inglés del término 'objetivos de desarrollo sostenible'). Lo que sucede es que, aunque no se mencionen explícitamente, el desarrollo de material, investigación y programas están orientados a resolver problemas abordados por los ODS. En todo caso, la IEEE considera que los temas en cuestión son relevantes, tanto como para dedicarles capítulos, revistas, magazines y conferencias exclusivas.

En este mismo contexto, la ACM cuenta con 139,372 publicaciones relacionadas con los ODS, a diferencia de la IEEE, ACM no cuenta con un capítulo especializado en el cumplimiento, desarrollo y seguimiento de los ODS. En los temas de investigación, sin embargo, los recursos que somete ACM describen el interés de investigación y desarrollo en distintos campos, en la Tabla 2.3, se describen las características de relevancia social de acuerdo con los temas en las revistas relacionadas que produce ACM.

A la redacción de este documento, relacionado con ICACIT no se encontró documento oficial alguno que hable acerca de la sustentabilidad de desarrollo, de los ODS o de la relevancia social de investigación específicamente. Lo que podría ser lógico debido a que ICACIT no limita u obliga a seguir una línea específica en los programas de formación académica, sin embargo, sería interesante conocer su propuesta y posición al respecto.

Finalmente, de acuerdo con las prioridades y ejes temáticos de investigación propuesta por Concytect y Sinacyt (Cusco-Apurímac, Arequipa, Tacna), recurrimos a los puntos descritos en la Tabla 2.4 donde es posible identificar los ODS implicados.



Tabla 2.2: Recursos IEEE y su vinculación con los ODS

Nombre del Recurso	Temas de investigación	ODS relacionado 1	ODS relacionado 2
Capítulo IEEE Smart Cities	Mayor demanda de entornos inteligentes y sostenibles que reduzcan el impacto ambiental y ofrezcan a los ciudadanos una vida de alta calidad.	Objetivo 9: Infraestructura	Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles
Comunidad Woman in Power	Apoyar el avance profesional, la creación de redes y la educación de las mujeres en la industria energética.	Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas	-
Capítulo IEEE Smart Grid	Está destinado a servir como un escenario para que las organizaciones de IEEE promuevan aún más el trabajo que realizan en el ámbito de las redes inteligentes, así como proporcionar un espacio de colaboración para que sus miembros participen y fomenten el despliegue exitoso de entornos tecnológicamente avanzados.	Objetivo 9: Infraestructura	Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante
Capítulo IEEE Smart village	IEEE agregando así a su menú de iniciativas innovadoras, una misión humanitaria que genera un impacto inmediato en las poblaciones más pobres y con mayor carencia de energía del mundo.	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante
Revista IEEE Open Access Journal of Power and Energy	Revista técnica enfocada en el desarrollo, planificación, diseño, construcción, mantenimiento, instalación y operación de equipos, estructuras, materiales y sistemas de energía para la conversión, generación, transmisión, distribución, almacenamiento y uso seguro, sustentable, económico y confiable de energía eléctrica, incluida su medición y control.	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante
Comunidad Women in Computing	La IEEE Computer Society apoya a las mujeres en tecnología y ofrece muchas iniciativas para potenciar su desarrollo profesional y su potencial salarial.	Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas	-
Revista IEEE Transactions on Information Forensics and Security	Las transacciones de IEEE sobre seguridad y análisis forense de la información cubren las ciencias, las tecnologías y las aplicaciones relacionadas con el análisis forense de la información, la seguridad de la información, la biometría, la vigilancia y las aplicaciones de sistemas que incorporan estas características.	Objetivo 9: Infraestructura	-
Revista IEEE Transactions on Computational Social Systems	<i>IEEE Transactions on Computational Social Systems se centra en temas como el modelado, la simulación, el análisis y la comprensión de los sistemas sociales desde la perspectiva cuantitativa y/o computacional.</i>	Objetivo 8: Crecimiento económico	-
Revista IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics	J-BHI publica artículos originales que describen avances recientes en el campo de la informática biomédica y de la salud, donde las tecnologías de la información y la comunicación se cruzan con la salud, la atención médica, las ciencias de la vida y la biomedicina.	Objetivo 3: Salud	-
Revista IEEE Transactions on Biometrics, Behavior, and Identity Science	<i>IEEE Transactions on Biometrics, Behavior, and Identity Science publica artículos originales sobre todos los aspectos de la biometría (es decir, reconocer a las personas a través de sus rasgos fisiológicos o de comportamiento, como rostro, huellas dactilares, iris y firma), incluida la teoría, las aplicaciones, los sistemas y las encuestas.</i>	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	-
Revista IEEE Transactions on Big Data	Los artículos proporcionarán ideas de investigación innovadoras interdisciplinarias y resultados de aplicaciones para big data, incluida la teoría, los algoritmos y las aplicaciones novedosas.	Objetivo 9: Infraestructura	-
Revista IEEE Transactions on Cloud Computing	Está comprometido con la publicación de artículos que presenten ideas de investigación innovadoras, resultados de aplicaciones y estudios de casos de computación en la nube, centrándose en cuestiones técnicas clave relacionadas con la teoría, los algoritmos, los sistemas, las aplicaciones y el rendimiento.	Objetivo 9: Infraestructura	-



Tabla 2.3: Recursos ACM y su vinculación con los ODS

Nombre del recurso	Temas de investigación	ODS relacionado 1	ODS relacionado 2
COLINT Collective Intelligence	Sistemas celulares y neuronales a sociedades animales a todo tipo de organizaciones humanas a equipos híbridos AI-humanos y enjambres de nanobot.	Objetivo 8: Crecimiento económico	
DGOVDigital Government: Research and Practice	Gobierno digital: investigación empírica de académicos, profesionales, diseñadores y tecnólogos, utilizando metodologías políticas, sociales, informáticas y de ciencias de datos.	Objetivo 9: Infraestructura	Objetivo 16: Paz, justicia e instituciones sólidas
DTRAPDigital Threats: Research and Practice	Amenazas digitales: prevención, identificación, mitigación y eliminación de amenazas digitales. DTRAP tiene como objetivo cerrar la brecha entre la investigación académica y la práctica de la industria.	Objetivo 10: Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos	Objetivo 16: Paz, justicia e instituciones sólidas
HEALTHACM Transactions on Computing for Healthcare	Esta revista es multidisciplinaria, e intersecta CS, ECE, ingeniería mecánica, ingeniería biomédica, ciencias sociales y del comportamiento, psicología y el campo de la salud en general.	Objetivo 3: Salud y bienestar	
IMWUTProceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies	Cambio transformador en la utilidad que la tecnología puede brindar a los usuarios y las sociedades, y cómo las personas se relacionan con la tecnología. IMWUT cubre una amplia gama de temas relevantes para este cambio, como sistemas móviles, tecnologías portátiles y entornos inteligentes e impacto social.	Objetivo 9: Infraestructura	
JDIQJournal of Data and Information Quality	Calidad de la información en el contexto empresarial; Soluciones técnicas relacionadas con bases de datos para la calidad de la información; Calidad de la información en el contexto de la informática y la tecnología de la información; Conservación de la información.	Objetivo 9: Infraestructura	
JETCACM Journal on Emerging Technologies in Computing Systems	Esto ha dado lugar a la búsqueda de tecnologías alternativas de sensores y computación mecánica, biológica / bioquímica, electrónica a nanoescala, asíncrona y cuántica.	Objetivo 15: Bosques, desertificación y diversidad biológica	
JOCCHJournal on Computing and Cultural Heritage	La revista fomenta la presentación de manuscritos que demuestren el uso innovador de la tecnología para el descubrimiento, análisis, interpretación y presentación de material cultural, así como manuscritos que ilustren aplicaciones en el sector del Patrimonio Cultural que desafían las tecnologías computacionales y sugieran nuevas oportunidades de investigación en informática.	Objetivo 10: Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos	
PACMHCI Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction	Las interacciones entre humanos y computadoras afectan múltiples aspectos de la vida diaria, dan forma a cambios sociales masivos y guían experiencias informáticas novedosas. Estas interacciones se estudian a través de múltiples métodos, que incluyen etnografía, encuestas, experimentos e implementación de sistemas, entre otros. PACMHCI cubre una amplia gama de temas y métodos que ayudan a iluminar la intersección entre humanos y sistemas informáticos.	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	
TCBIEEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics	el desarrollo de bases de datos biológicas; e importantes resultados biológicos que se obtienen del uso de estos métodos, programas y bases de datos; el campo emergente de la biología de sistemas	Objetivo 15: Bosques, desertificación y diversidad biológica	
THRIACM Transactions on Human-Robot Interaction	THRI fomenta la presentación de artículos bien escritos de todos los campos, incluida la robótica, la informática, la ingeniería, el diseño y las ciencias sociales y del comportamiento. Los artículos académicos publicados pueden abordar temas que incluyen cómo las personas interactúan con robots y tecnologías robóticas, cómo mejorar estas interacciones y hacer posibles nuevos tipos de interacción, y los efectos de tales interacciones en las organizaciones o la sociedad.	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	
TOMMACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications	Se centra en la informática multimedia (dispositivos de E/S, SO, sistemas de almacenamiento, middleware de medios de transmisión continua, representaciones de medios continuos, codificación de medios, procesamiento de medios, etc.), comunicaciones multimedia (protocolos en tiempo real, medios de transmisión de extremo a extremo, recursos asignación, protocolos de multimedios, etc.) y aplicaciones multimedia (bases de datos, colaboración distribuida, videoconferencia, entornos virtuales 3D, etc.).	Objetivo 9: Infraestructura	
TOPSACM Transactions on Privacy and Security	Publica en los campos de la seguridad y privacidad de la información y los sistemas.	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	Objetivo 16: Paz, justicia e instituciones sólidas
TSCACM Transactions on Social Computing	Computación social que incluye contribuciones teóricas, empíricas, de sistemas y de investigación de diseño. La investigación algorítmica, econométrica, psicológica, sociológica y en ciencias sociales ha tenido y seguirá teniendo una profunda influencia en cómo se diseñan, construyen y crecen los sistemas de computación social.	Objetivo 16: Paz, justicia e instituciones sólidas	

Tabla 2.4: *Relación empírica de los ODS con los temas de investigación de las agendas de los regionales del Sur de Perú*

Nombre del Recurso	Temas de investigación	ODS relacionado 1	ODS relacionado 2	ODS relacionado 3
Eje temático SALUD	Salud En el eje de salud, el Plan Estratégico de Desarrollo Regional Concertado Cusco al 2021 propone como objetivo: Garantizar el acceso universal de la población a servicios de salud con calidad, ofreciendo una atención integral, intercultural, poniendo el énfasis en la población más vulnerable. Así como a servicios de saneamiento con calidad y seguridad ante situaciones de desastre geológico, climático.	Objetivo 3: Salud	Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas	-
Eje temático Educación	Educación intercultural y equitativa desde la afirmación cultural andino amazónica, constructora de ciudadanía, impulsora de un desarrollo integral, basada en el compromiso de una sociedad educadora.	Objetivo 4: Educación de calidad	-	-
Eje temático Pobreza y equidad	Bajar los niveles de pobreza y cerrar las brechas de exclusión. Garantizar el ejercicio pleno de los derechos civiles, sociales, políticos, económicos y culturales para las mujeres y los varones, tomando en cuenta a las personas con habilidades especiales, y considerando tanto las diferencias generacionales como la interculturalidad.	Objetivo 1: Fin de la pobreza	Objetivo 10: Reducción de las desigualdades	Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas
Eje temático Cultura	Fortalecimiento de la identidad cultural como uno de los seis lineamientos fundamentales para el desarrollo, en tanto es un factor de cohesión y movilización social.	Objetivo 10: Reducción de las desigualdades	-	-
Eje temático Sector Agropecuario	Variedades mejoradas con más resistencia y resiliencia, Riego inteligente (aprovechamiento eficiente de recursos hídricos en momentos críticos). Protección fitosanitaria de los cultivos sin afectar salud y ambiente. Reducción drástica de las pérdidas poscosecha. Priorización de cultivos de mayor valor, nutricional. Buenas prácticas agrícolas. Innovación en instalaciones, herramientas, equipos y maquinaria de uso agropecuario. Promoción, fomento y uso de semillas de alta calidad genética.	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento	Objetivo 2: hambre cero
Eje temático Turismo	Promover la inclusividad y la legitimación del turismo en la región fortaleciendo su soporte cultural y un contexto de paz social para sus operaciones. Desarrollar una oferta turística diversa y auténtica de calidad, competitiva y sostenible. Promocionar una demanda sostenida y temáticamente creciente. Integrar la gestión turística de destino.	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico	-
Eje temático Energía	La investigación en energías no renovables e hidroenergía para uso industrial y de gran escala es competencia de la empresa privada. El aprovechamiento de las energías renovables para uso doméstico y actividades agropecuarias es muy limitado en el contexto regional, y pueden ser muy útiles para mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales que no tienen acceso a las energías que oferta el mercado (electricidad, gas), así como hacer más eficientes las actividades agropecuarias.	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante	Objetivo 9: Infraestructura
Eje temático Valor agregado	Generación de conocimientos, técnicas y tecnologías para desarrollar el valor agregado de productos y servicios	Objetivo 8: Crecimiento económico	-	-
Eje temático Investigaciones Ambientales	Generar conocimientos que permitan la gestión integrada y sostenible de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y los saberes culturales asociados y la calidad ambiental para un desarrollo integral y sostenible en la región.	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante	-
Eje temático Investigaciones transversales	Gestión del riesgo de desastres, Escenarios climáticos e hidrológicos, Gobernanza, Tecnologías de información y comunicación, Articulación regional, Demografía	Objetivo 12: Producción y consumo sostenibles	Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento	Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles

2.2.4. Definición propia de Relevancia social:

Ante la revisión de los recursos disponibles y entidades consultadas la definición resultante es la siguiente:

Es el posible impacto positivo que tiene una investigación sobre una comunidad o sociedad, con la finalidad de cumplir sus necesidades de forma sostenible, tecnificada y basada en evidencia contrastable.

Las dimensiones para medir el cumplimiento de esta relevancia son:

- Dimensión social-ambiental (DSA): se refiere al entorno urbano, rural y virtual.

Figura 2.2: *Objetivos de desarrollo sostenible Fuente: ONU 2016*



- Dimensión social-económica (DSE): se refiere a los intereses del sector económico y de las empresas privadas y públicas.
- Dimensión social-demográfica (DSD): se refiere a la dinámica del crecimiento poblacional sostenible, en entendimiento de las inequidades y vulneración de los derechos fundamentales.
- Dimensión social-cultural(DSC):se refiere a las actividades de promoción y preservación de la cultura, patrimonio, material, inmaterial y humano.
- Dimensión social-igualitaria (DSI): incluye la mención o abordaje de igualdad de género, eliminación de la discriminación por cualquier condición humana y social.
- Dimensión social-gubernamental (DSG): se refiere a la mejora de servicios públicos.

En síntesis, la relevancia social debe responder a las necesidades comunitarias de la sociedad, los ODS, por otro lado, no son ejes restrictivos, por el contrario, tomarlo en cuenta aumenta la posibilidad de que las investigaciones tengan mayor significancia a nivel social. El fin supremo es facilitar, encaminar, tecnificar y mejorar los procesos que conllevan el desarrollo social y económico.



2.2.5. Medición de la relevancia social

Para las dimensiones de la relevancia social, se utilizará la medida de similaridad coseno, la cual de acuerdo a la técnica de extracción de información automática de Viltres Sala y col., 2019, que indica cuan similar es un conjunto de palabras a otro. En este sentido se utiliza el diccionario temático por ejemplo Dic1=perro, gato, conejo, para definir el conjunto de animales domésticos, donde se tiene una observación Ob1= cebra, Ob2=perro, Ob3=perrito. De acuerdo a la similaridad coseno entre el diccionario y las observaciones se muestra en el Tabla 2.5:

Tabla 2.5: Ejemplo de similaridad coseno entre un diccionarios y palabras tomadas como observaciones o registros

Observaciones	Similaridad con Dic_1
Ob1	0
Ob2	1
Ob3	0.7

El cálculo matemático entre las palabras es:

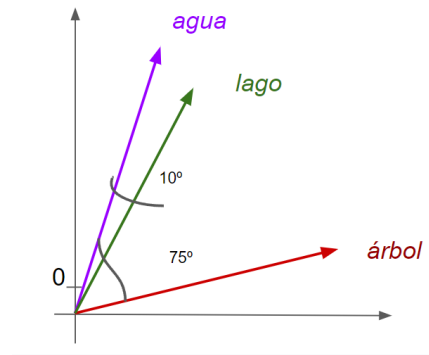
$$\text{soft_cosine}_1(a, b) = \frac{\sum_{i,j}^N s_{ij} a_i b_j}{\sqrt{\sum_{i,j}^N s_{ij} a_i a_j} \sqrt{\sum_{i,j}^N s_{ij} b_i b_j}} \quad (2.1)$$

donde: $s_{ij} = \text{similitud}(\text{caracterstica}_i, \text{caracterstica}_j)$. y a y b son términos de conjunto 1 y términos del conjunto 2.

Sin embargo, la similitud semántica de las palabras(es decir, con significados similares o relacionadas desde el significado), amplifica el espectro de posibilidades cuando comparamos documentos similares, pero que usan palabras diferentes. Por ejemplo, la palabra 'lago' y la palabra 'agua' son completamente diferentes morfológicamente y su similitud coseno es 0 de acuerdo a la fórmula 2.1. Empero, podemos afirmar que existe relación entre 'lago' y 'agua' pero que su relación es semántica y no morfológica.

Para realizar un análisis semántico de las palabras, párrafos y docu-

Figura 2.3: Similaridad coseno de las palabras 'lago', 'agua' y 'árbol', luego de la vectorización



mentos, existe una técnica basada en inteligencia artificial llamada Word2Vec (Mikolov y col., 2013). Word2vec es una técnica para el procesamiento del lenguaje natural cuyo algoritmo usa un modelo de red neuronal para aprender asociaciones de palabras de un corpus (conjunto de documentos) de texto. Este modelo una vez entrenado, detecta y sugiere sinónimos o palabras relacionadas según la métrica de similaridad. Word2vec representa cada palabra distinta con una lista particular de números llamada vector como se muestra en la Figura 2.3 y luego la métrica de similaridad coseno halla la distancia entre los vectores según su ángulo de separación.

Por ello, la técnica de Word2vec es más adecuada para la comparación de los documentos, en este caso las tesis y los temas de relevancia, debido a que no es posible encontrar o usar palabras idénticas o explícitas sino más bien términos que estén relacionados entre sí.

2.2.6. Relevancia científica

Es evidente que la sustentación de una investigación está condicionada a haber cumplido con los principios de la relevancia y rigurosidad científica (Sánchez Carlessi, 2017). Los antecedentes consultados se han dedicado ampliamente a conocer la calidad y rigurosidad científica de las investigaciones en pregrado, en el caso de este trabajo de investigación se deben tomar los



siguientes aspectos:

- Usar repositorios de datos especializados como IEEE, ACM.
- Evaluar la originalidad de las tesis, donde es aceptable un máximo de 24 % de similitud, siendo por debajo del 25 % lo aceptable según Turnitin⁹.
- Evaluación de las tesis por pares pre-post publicación en el repositorio (Kieser & Leiner, 2011)
- Los evaluadores y tutores de la tesis deben ser especialistas en el tema o tener publicaciones relacionadas.
- Identificar que los trabajos de investigación sean contemporáneos a las líneas de investigación de las tesis asesoradas.

Por otro lado, Lönngren y col., 2020 sugiere que existen siete recomendaciones que se deben completar para brindar relevancia a los trabajos de investigación en general lo cuales son:

- Reconocer los temas de investigación en repositorios y bases de datos destacadas en el dominio.
- Identificar puntos ciegos en la investigación existente.
- Definir un foco de investigación o líneas a seguir.
- Reconocer los temas interesantes que se practican en la comunidad científica (teniendo en cuenta la definición de interesante que se discutió en el Capítulo 1, respecto a Karl Popper).
- Identificar las preguntas o temas más urgentes.

⁹Porcentaje e interpretación de resultados según Turnitin disponible en: <https://help.turnitin.com/feedback-studio/canvas/plagiarism-framework/teacher/the-similarity-report/interpreting-the-similarity-report.htm?Highlight=Interpreting%20the%20Similarity%20Report>



- Diseñar una estructura de investigación (este aspecto no lo consideramos imperativo, ya que por defecto todas las instituciones cuentan con una modelo de estructura de investigación).
- Publicar el trabajo de investigación

2.2.7. Características de la relevancia científica y técnicas de medición

Ncube y Lim, 2018, avizora los requerimientos de la agenda de investigación para la ingeniería en Sistemas de sistemas (SoSs por sus siglas en inglés) en los próximos 25 años, cuyas conclusiones se muestran en la Tabla 2.6.

Este análisis de Ncube, permite identificar los temas de investigación de dominio específico que serán prioritarios en la agenda de Ingeniería de sistemas, por lo que es importante tomarlos en cuenta para identificar silos temas de las tesis de pregrado están en líneas similares.

2.2.8. Definición propia de relevancia científica

Una investigación es relevante científicamente cuando es creativa e interesante, puede ser replicada, compartida y discutida, además ha sido realizada con material de características similares, así como por profesionales comprometidos con la comunidad científica. Las dimensiones a considerar son:

- Publicaciones antes y después de su publicación relacionada con la publicación (versiones).
- Originalidad (con similitud menor al 24 %)



Tabla 2.6: *Los diez temas de investigación los próximos 25 años. Fuente: Ncube, C., & Lim, S. L. (2018).*

Tema de investigación	Breve descripción
Enfoques de RI (requisitos de ingeniería) para definir las necesidades de comportamiento de la aparición de SoSs	La imprevisibilidad del comportamiento emergente es uno de los desafíos fundamentales en los RI para SoS. Este tema aborda la necesidad de enfoques de ingeniería para identificar, analizar y comprender los requisitos de comportamiento durante una emergencia de SoS.
Requisitos de seguridad de SoSs Marcos de ingeniería	Este tema de investigación aborda la necesidad de enfoques RI de seguridad que brinden una visión de seguridad holística para asegurar SoS cada vez más complejos que son susceptibles a cambios constantes que los exponen a amenazas de seguridad siempre nuevas.
Enfoques de RI para definir y desarrollar los requisitos de la arquitectura de SoSs	Este tema aborda la necesidad de técnicas y herramientas de ingeniería de requisitos para definir requisitos para componer arquitecturas dinámicas de SoS escalables a medida que SoS se expande en alcance, complejidad funcional y estructural.
Métricas de evaluación de los requisitos de SoS	El tema aborda la investigación necesaria para desarrollar enfoques de ingeniería de requisitos para combinar métricas de requisitos para evaluar el rendimiento de un SoS contra el comportamiento esperado, los resultados deseados y en comparación con otras configuraciones posibles. También aborda la necesidad de un marco para evaluar qué tan bien cumplen las capacidades de los sistemas constituyentes con los requisitos de nivel de SoS para una configuración dada.
Caracterización y descripción de los requisitos de SoSs	Como SoS es intrínsecamente multidisciplinario, existe la necesidad de una forma común de caracterizar y definir los requisitos de SoS. Este tema está relacionado con el desarrollo de enfoques para todas las disciplinas para describir la estructura de los requisitos a nivel de SoS.
Fundamentos teóricos para la ingeniería de requisitos de SoSs	Este tema está relacionado con el desarrollo de una teoría para la ingeniería de requisitos para el sistema de sistemas o potencialmente una serie de teorías de RI unificadoras que dependen del tipo SoS. Esto proporcionaría una base teórica más estructurada para la ingeniería.
Técnicas de modelado multinivel para requisitos de SoSs	Este tema se ocupa del desarrollo de enfoques de modelado de ingeniería de requisitos pragmáticos y fundamentales que reflejen la naturaleza holística de los requisitos de SoS. Está alineado con el tema de los fundamentos teóricos y se refiere al desarrollo de enfoques de modelado de ER que dan una idea de la naturaleza fundamental de los requisitos de SoS.
Métricas de requisitos	Los diferentes tipos de SoS, la independencia operativa, de gestión y evolutiva de los sistemas constituyentes y los comportamientos emergentes impredecibles de los SoS dificultan la definición de métricas de requisitos útiles. Este tema está relacionado con el desarrollo de técnicas y herramientas de ingeniería de requisitos para identificar métricas de requisitos de SoS apropiadas y métodos asociados para medirlos.
Entornos de ingeniería de requisitos virtuales	La naturaleza inherente de los sistemas de sistemas hace que sean muy difíciles de analizar mediante enfoques convencionales de creación de prototipos. Este tema está relacionado con el desarrollo de entornos de ingeniería de requisitos virtuales continuos que incorporan herramientas de modelado, simulación y visualización de requisitos que harán uso de la retroalimentación del SoS y los sistemas constituyentes para refinar continuamente los requisitos y desarrollar nuevos diseños de sistemas.
Herramientas para decisiones de compensación de requisitos de SoS	Este tema está relacionado con el desarrollo de estrategias y herramientas de energía renovable para permitir decisiones comerciales efectivas para una variedad de partes interesadas potenciales para crear diferentes versiones de SoS para un propósito determinado, y luego elegir la "mejor".



- Bibliometría según el índice Price (Ardanuy, 2012; Price, 1976).
- Enmarcado en las líneas de investigación, regional y en al menos en una de las entidades discutidas en esta tesis.
- Temas tendencia de las bases de datos de dominio específico de acuerdo a Ncube.

2.2.9. Medición de la relevancia científica

Para la medición de las dimensiones mencionadas en la sección 2.2.8, se utilizan los parámetros de cumplimiento de las medidas, por ejemplo, que la fecha de publicación de la tesis no exceda de los cinco años, etc. En el caso específico de la concordancia con los temas relevantes NCube, se utilizará la herramienta de Word2vec para determinar la similitud y el que tipo de línea pertenece.

2.3. Hipótesis de investigación

Según las mediciones que se logren a partir de la propuesta metodológica tenemos las siguientes hipótesis:

2.3.1. Hipótesis general

El nivel de relevancia social y científica de las tesis de pregrado de las EISI de la Región Sur del Perú no cumple con las exigencias mínimas establecidas por las definiciones de RSC.



2.3.2. Hipótesis específicas

- HE1: El nivel de relevancia social de las tesis de pregrado de las EISI de la Región Sur del Perú no cumple con las exigencias mínimas establecidas por los objetivos de desarrollo sostenible.
- HE2: El nivel de relevancia científica de las tesis de pregrado de las EISI de la Región Sur del Perú no siguen las tendencias de la comunidad científica.

2.4. Variables

En este trabajo de tesis se describirá el nivel y características de la (RSC) de las tesis en ingeniería de sistemas e informática. En este sentido, se necesita definir tanto los conceptos como las características de las RSC para obtener medidas objetivas y sustentadas. A continuación se tiene la identificación de estas variables y su operacionalización.

2.4.1. Identificación de variables

En la Tabla 2.7, se definen las variables de alcance descriptivo, como producto de la discusión final del estado del arte y las bases teóricas en este capítulo:

Tabla 2.7: *Definición de las variables en este trabajo de tesis*

Variables	Alcance	Denominaciones posibles	Acción
Nivel de relevancia social	Descriptivo	Variabes de Estudio	Se miden
Nivel de relevancia científica	Descriptivo	Variabes de Estudio	Se miden



Tabla 2.8: Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Nivel de relevancia social	Evaluación de la relevancia social de las tesis de EISI en relación con los ODS. De acuerdo a la mención de términos asociados en el contenido (introducción y resumen) de las tesis.	Si se menciona o no términos relacionados con la DSA. De mencionarse explícitamente, el valor es 1. Si la mención del término es similar se aplica la similaridad coseno.	Dimensión social-ambiental (DSA) entorno urbano, rural y virtual.	Si=1, No=0, 'es similar'=similaridad coseno Titulo: DSA*2 Resumen: DSA*1
		Si se menciona o no términos relacionados con la DSE. De mencionarse explícitamente, el valor es 1. Si la mención del término es similar se aplica la similaridad coseno.	Dimensión social-económica (DSE) sectores económicos y emprendimiento.	Si=1, No=0, 'es similar'=similaridad coseno Titulo: DSE*2 Resumen: DSE*1
		Si se menciona o no términos relacionados con la DSD. De mencionarse explícitamente, el valor es 1. Si la mención del término es similar se aplica la similaridad coseno.	Dimensión social-demográfica (DSD) crecimiento poblacional sostenible, inequidades y vulneración de los derechos fundamentales.	Si=1, No=0, 'es similar'=similaridad coseno Titulo: DSD*2 Resumen: DSD*1
		Si se menciona o no términos relacionados con la DSC. De mencionarse explícitamente, el valor es 1. Si la mención del término es similar se aplica la similaridad coseno.	Dimensión social-cultural (DSC) promoción de la cultura, patrimonio, material, inmaterial y humano.	Si=1, No=0, 'es similar'=similaridad coseno Titulo: DSC*2 Resumen: DSC*1
		Si se menciona o no términos relacionados con la DSI. De mencionarse explícitamente, el valor es 1. Si la mención del término es similar se aplica la similaridad coseno.	Dimensión social-igualitaria (DSI): igualdad de género, eliminación de la discriminación por cualquier condición humana y social.	Si=1, No=0, 'es similar'=similaridad coseno Titulo: DSI*2 Resumen: DSI*1
		Si se menciona o no términos relacionados con la DSG. De mencionarse explícitamente, el valor es 1. Si la mención del término es similar se aplica la similaridad coseno.	Dimensión social-gubernamental (DSG): mejora de servicios públicos.	Si=1, No=0, 'es similar'=similaridad coseno Titulo: DSG*2 Resumen: DSG*1
Nivel de relevancia científica	Evaluación de la relevancia científica de las tesis de pregrado de EISI, de acuerdo a las métricas bibliométricas y originalidad de los temas de tesis	Citas asociadas antes y después de la publicación a las tesis. (Pub)	Citas en conferencias u otros recurso (PubC). Citas en Google académico de cualquier de los autores/as (PubG).	PubC<= 1 cita ó PubG<= 1 cita
		Originalidad	Similitud coseno (Scos)	Scos>= 0,24
			Nivel de obsolescencia de las referencias (Oref)	Oref>= 5 años
			Índice de uso en DSpace	DSpace index<4%
		Bibliometría según el Índice Price	Índice de dispersión de los temas (Similaridad coseno con diccionario de temas)	D_tema<50 %
		Relación con las líneas de investigación (mención)	Número de líneas de investigación asociadas al entorno mencionadas.	N_Líneas>= 1
	Cantidad de versiones	Número de versiones	Versiones>1	

2.4.2. Operacionalización de variables e indicadores

En la Tabla 2.8, se identifican las dimensiones e indicadores de cada variable para la construcción del instrumento para medir el nivel de RSC en las tesis de pregrado de Ingeniería de sistemas.

2.5. Definición de términos

Para la definición de estos términos se usaron los conceptos del diccionario oficial de la Real academia de la lengua española, así como el diccionario Oxford.

- Empoderar: se refiere al crecimiento del cuerpo, mente y alma que aumenta la participación de los individuos y las comunidades.



- **Bibliometría:** La bibliometría es una parte de la ciencia de la información que aplica métodos matemáticos y estadísticos a toda la literatura de carácter científico y a los autores que la producen, con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica.
- **Sostenibilidad:** cualidad de sostenible, especialmente las características del desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de futuras generaciones.
- **Sustentabilidad:** sostenible en el tiempo.
- **HTTP:** El Protocolo de transferencia de hipertexto es el protocolo de comunicación que permite las transferencias de información a través de archivos en la *World Wide Web*.
- **HTML:** siglas en inglés de HyperText Markup Language (lenguaje de etiquetas de hipertexto).
- **DSpace:** software de código abierto que provee herramientas para la administración de colecciones digitales, comúnmente usada como solución de repositorio bibliográfico institucional.
- **Ciberespacio:** Espacio virtual creado con medios cibernéticos.
- **Big Data:** término en inglés que hace referencia un conjunto de datos o combinaciones de conjuntos de datos cuyo tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales.



Capítulo 3

Método

El diseño de esta tesis ha sido adaptado de acuerdo con dos autores en el dominio Ary y col., 2018 y Hernández-Sampieri y Torres, 2018, es decir en investigación para la educación y educación en ingeniería. Para comprender cuál es la relevancia de cada autor se discutirá brevemente el aporte extraído.

3.1. Tipo de investigación

El enfoque de este proyecto sigue la estructura propuesta para una investigación cuantitativa de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina del Cusco. En este sentido, se ha definido el tipo de investigación cuantitativa.

3.2. Alcance del estudio

En este punto se describe el alcance alineado a los objetivos de investigación:

- Respecto a Objetivo específico 1: la medición del nivel actual de relevancia social de los proyectos de tesis de pregrado de las EISI se enfocará



en los indicadores de cumplimiento de los ODS 2030, ya que existen otras fuentes de referencia para identificar este aspecto en la investigación, sin embargo, debido al impacto mundial y la sustentabilidad de la formulación de los ODS el trabajo está dentro de este marco.

- Respecto a Objetivo específico 2: De igual forma el nivel actual de relevancia científica de los proyectos de tesis de pregrado de las EISI, se contrastará con los temas, sectores y líneas de investigación de 3 entidades relativas a la ingeniería de sistemas y la producción científica, ACM, IEEE y CONCYTEC.

3.3. Diseño de investigación

El diseño es retrospectivo, se sustenta teóricamente según el plan de ejecución de los objetivos (Kember & Corbett, 2018) ya que toma información de las tesis ya sustentadas, aprobadas y publicadas en los repositorios virtuales en las universidades de la región enmarcadas en este estudio. En el diseño cuantitativo tenemos que la metodología es de diseño no experimental.

Para los métodos cuantitativos (Ary y col., 2018) sugiere, que se utilicen enfoques empíricos, diseños experimentales y no experimentales en el caso que las variables cuantitativas no puedan modificarse, se basa en herramientas de medición como escalas, pruebas, listas de verificación de observación y cuestionarios, que complementen la elección de los datos que se analizarán cualitativamente. Para esta tesis se utilizarán las listas de cotejo de acuerdo a la definición de las dimensiones de cada variable.

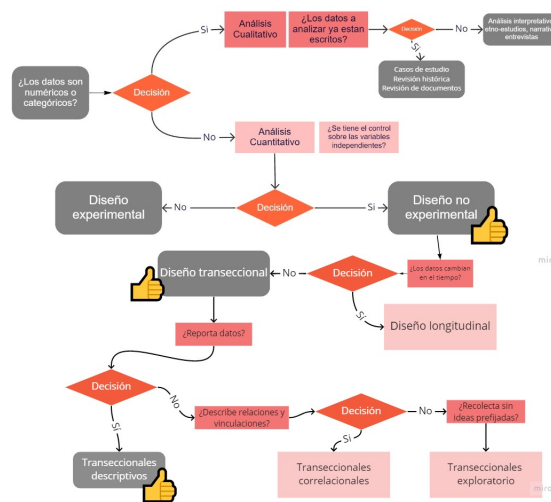
A su vez, de acuerdo con Hernández-Sampieri y Torres, 2018, el enfoque no experimental se divide en longitudinal y transeccional, debido a que se describirán y documentarán las métricas obtenidas a partir de la aplicación de la lista de cotejo.

Por otro lado, Blaxter, 2010 propone que al tener en educación contextos naturales de la investigación, los sujetos (en este caso documentos) sometidos a estudio deben hablar por sí mismos y manifestar sus propiedades.

En síntesis, los resultados de la investigación cuantitativa para la selección automática de las tesis, implica un enfoque cuantitativo, que se afianzará a través de la definición y discusión bibliográfica de la relevancia científica y social (Guerrero Bejarano, 2016).

Entonces, la ruta sugerida para este trabajo de tesis inicia en seguir los pasos propuestos por ambos autores. En la Figura 3.1 se propone el flujograma para la toma de decisiones respecto al diseño de investigación.

Figura 3.1: *Flujograma para la elección de metodología y diseño de investigación de acuerdo con Ary y Lorrain en el dominio de la investigación en educación y Sampieri en el dominio general. Las 'manitos arriba' o 'thumbs-up' representan la aceptación de la propuesta.*



3.4. Población

El sujeto de estudio para esta investigación son las tesis de las EISI de la región Sur del Perú. Se han seleccionado los departamentos de Madre de Dios, Puno, Tacna, Arequipa, Apurímac, Cusco y Moquegua. De estos departamentos solo se seleccionaron las universidades que tienen la carrera de Ingeniería de sistemas e informática, ya que el plan curricular es similar



Tabla 3.1: *Características de las universidades licenciadas que tienen la EISI, además del número de tesis realizadas del 2016-2021.*

Nombre de la universidad	Fecha de licenciamiento	Localidad	Administración	Número de tesis EIS
Universidad Tecnológica de los Andes	29/02/2020	Apurímac/Abancay	Privada	1
Universidad Católica de Santa María	31/12/2017	Arequipa/Arequipa	Privada	155
Universidad Andina del Cusco	23/12/2017	Cusco/Cusco	Privada	66
Universidad Privada de Tacna	30/11/2017	Tacna/Tacna	Privada	25
Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios	12/10/2019	Madre de Dios/Tambopata	Pública	6
Universidad Nacional de Moquegua	6/12/2017	Moquegua/Mariscal Nieto	Pública	4
Universidad Nacional del Altiplano	30/12/2017	Puno/Puno	Pública	112

entre las escuelas de esta denominación. Estas carreras deben contar con más de 20 años de creación bajo resolución de Sunedu¹ y que hayan obtenido en el mismo año el licenciamiento, ya que el cambio de procesos administrativos y académicos se dio en el mismo periodo de tiempo. Las tesis se encuentran entre los años 2016 y 2021. Lamentablemente en algunos casos, solo existe una universidad o ninguna en algunas regiones, como en la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios y la Universidad Nacional de Moquegua. Por lo que se tomará solo una universidad por región.

El segundo filtro serán aquellas tesis que cuenten con un resumen legible en formato 'pdf' y estadísticas en la plataforma DSpace.

3.5. Muestra

Luego de los filtros mencionados, la población o cantidad total de tesis que cumplen con los requisitos descritos, es de 369. Se toma una muestra de cada universidad (Tabla 3.1) en total 7 segmentos. El muestreo estratificado (Kember & Corbett, 2018), se obtiene de la porción equivalente al porcentaje de cada segmento de la población, de acuerdo con un número de elementos deseado para la muestra.

El resultado se puede observar en la Tabla 3.2. De este resultado, se

¹Superintendencia nacional de educación superior universitaria



Tabla 3.2: *Proporción de tesis de las Escuelas de Ingeniería de Sistemas en relación con el número de tesis que las universidades del estudio generaron entre el año 2016-2021, en un muestreo tentativo de 115 tesis.*

Nombre de la universidad	Número de tesis en las EIS	Proporción	Muestra del estrato
Universidad Tecnológica de los Andes	1	0.3 %	0
Universidad Católica de Santa María	155	42.0 %	65
Universidad Andina del Cusco	66	17.9 %	12
Universidad Privada de Tacna	25	6.8 %	2
Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios	6	1.6 %	1
Universidad Nacional de Moquegua	4	1.1 %	1
Universidad Nacional del Altiplano	112	30.4 %	34

descartó la universidad Tecnológica de los Andes, debido a que luego del muestreo se obtuvo 0 (cero) tesis.

3.6. Unidad de análisis

La unidad de análisis según Hernández-Sampieri y Torres, 2018, se define como el sujeto de investigación. Para este trabajo de tesis, las tesis de pregrado de las EISI de los departamentos de la región Sur de Perú, son el sujeto de investigación.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo de esta investigación se debe tener en cuenta que existen dos momentos, el primero es la colección de las tesis y el segundo, es



el procesamiento de los datos que nos permitirán medir las RSC.

Para el primer momento, esta investigación utilizará las técnicas de investigación documentaria, descritas en la siguiente sección.

3.7.1. Para los trabajos de tesis:

De acuerdo con Janett Rizo Maradiaga, 2015, la investigación documentaria sigue 4 procesos, citando literalmente:

1. Planeación: Seleccionar, plantear y delimitar el tema; elaborar plan, esquema y agenda de trabajo. Para ello este proceso se describe en la Sección 3.9.
2. Recolección de la información: Lectura de documentos, acopio de información, elaboración de fichas. En este caso se propone usar las técnicas automáticas de scraping y crawling.
 - Scraping: Web scraping o raspado web, es una técnica utilizada mediante programas de software para extraer información de sitios web, que simulan la navegación de un humano en la World Wide Web utilizando el protocolo HTTP manualmente.
 - Crawling: es un rastreador web, indexador web, indizador web o araña web es un programa informático que inspecciona las páginas del World Wide Web de forma metódica y automatizada.

Como se muestra en las Figuras 3.2, los repositorios de tesis contienen en el código fuente HTML la información y metadatos que la parte visual ofrece a los usuarios de las páginas web. Esta vista de código es posible de obtener a partir de la vista inspeccionar del navegador web (en este caso Google Chrome), pero también a partir del contenido HTML del enlace de navegación.



Figura 3.2: Captura de pantalla de una tesis de pregrado de la Universidad Andina del Cusco en el repositorio web a la izquierda, a la derecha captura de pantalla del respectivo código HTML.

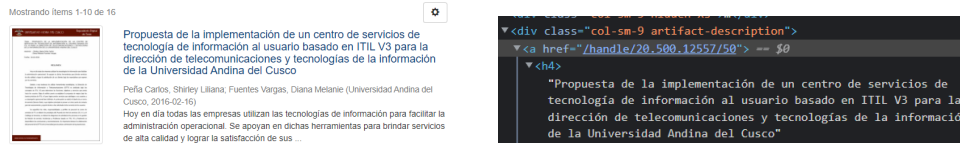
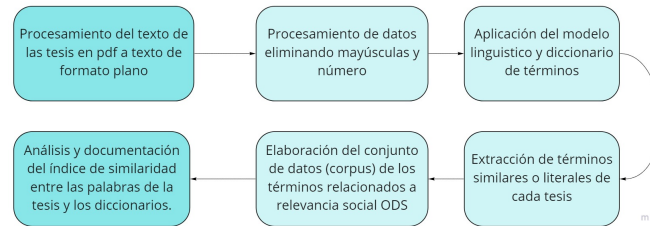


Figura 3.3: Proceso para la variable relevancia social



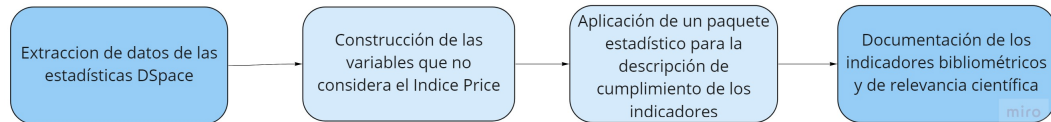
Luego de la obtención de los datos de RSC en las tesis de pregrado de las EISI, se procede con el tercer paso.

3. Análisis e interpretación de la información: Clasificación de la información, de acuerdo con el esquema de trabajo. Esta clasificación será cuantitativa y depende directamente de las variables definidas en esta tesis:

- Para la Relevancia social: se utilizará la lista de cotejo definida en el Anexo 5.5. Básicamente, se trata de una lista que identifica cumplimiento o no cumplimiento de los ítems de relevancia social que debe contener como mínimo un trabajo de tesis. Para evitar la lectura manual, se elaborarán diccionarios de términos que permitan identificar las palabras similares o literales que contengan los trabajos de tesis (Viltres Sala y col., 2019), relacionadas con la relevancia social. Para ello se utilizará la técnica del procesamiento de lenguaje natural, el cual de forma automática identificada los términos y los extraerá en registros, para determinar si efectivamente la tesis menciona o no los términos de relevancia social definidos por el marco teórico. En el esquema adjunto en la Figura 3.3, se observa el procesamiento con mayor detalle.



Figura 3.4: *Proceso para la variable relevancia científica*



- Para la Relevancia científica: se utilizará la lista de cotejo definida en el Anexo 5.5. Para los datos de relevancia científica, se aprovechará de las estadísticas disponibles en el sitio web de cada repositorio de DSpace, además se construirán algunos otros indicadores que estén disponibles de forma dispersa en Google académico (como las estadísticas de citado de autores y tesis) para construir la base de datos. Para evitar la consulta manual de cada indicador, se construirá una herramienta automática mediante las técnicas de *crawling* y *scraping*, para obtener esta información de forma automática. La idea es conocer si un trabajo de tesis cumple o no con la documentación solicitada por los indicadores de relevancia científica y en que medida, esto último será analizado en el proceso de descripción estadística. El detalle se muestra en la Figura 3.4.

4. Redacción y presentación del trabajo: Utilizar técnicas de redacción y estructura del trabajo. Este último paso será reemplazado, ya que la presentación no será de tipo redacción sino de resultados cuantitativos descriptivos.

El enlace para conocer el código de los procesos de scraping, crawling y proceso de datos, está disponible aquí.

3.8. Validación y confiabilidad del instrumento

La validación de los instrumentos para medir las RSC se realizó mediante la técnica juicio de expertos (Galicia Alarcón y col., 2017). Para este proceso



Tabla 3.3: Lista de validación para los instrumentos del trabajo de tesis

Componentes	Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Forma	Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.	1	2	3	4	5
	Claridad	Está formulado con un lenguaje adecuado.	1	2	3	4	5
	Objetividad	Está expresado en conducta observable.	1	2	3	4	5
Contenido	Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	1	2	3	4	5
	Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.	1	2	3	4	5
	Intencionalidad	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.	1	2	3	4	5
Estructura	Organización	Existe una organización lógica.	1	2	3	4	5
	Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.	1	2	3	4	5
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.	1	2	3	4	5
	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	1	2	3	4	5

se utilizaron los siguientes ítems de control extraídos de Cuba y col., 2015 que se muestran en la Tabla 3.3:

Luego del cual, fueron aplicadas a 5 expertos/as para la validación de los instrumentos propuestos en este trabajo de tesis, por medio del Coeficiente de Validez de Contenido (CVC). El CVC permite valorar cada ítem según de los expertos. El diseño de la Tabla 3.3 calza con la propuesta de Hernández y se calcula del siguiente modo:

$$CVC_i = \frac{M_x}{V_{Max}} \quad (3.1)$$

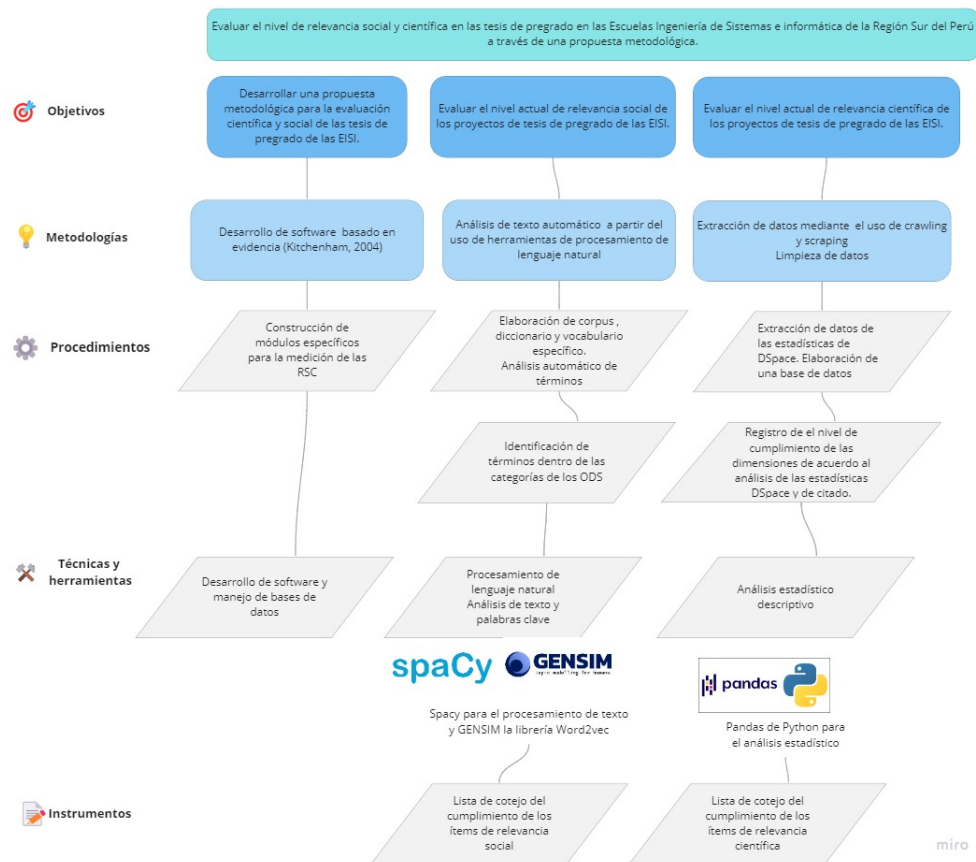
$$Pe_i = \frac{1^i}{i} \quad (3.2)$$

- 1: Se calcula la media obtenida en cada ítem (M_x).
- 2: El CVC se calcula para cada elemento.
- 3: Luego se calcula la diferencia de cada suma-total por ítem según el valor máximo posible por ítem (V_{Max}).
- 4: Luego se calcula el error asignado a cada ítem (Pe_i).
- 5: Finalmente, el CVC se calcularía aplicando $CVC = CVC_i - Pe_i$.

Hernández recomienda tomar en cuenta únicamente aquellos ítem con un CVC superior a 0.80.

Los resultados validación de las listas de cotejo para conocer el nivel de

Figura 3.5: *Proceso de metodologías, procedimientos y técnicas para alcanzar los objetivos específicos*



RSC se adjunta en el Anexo 5.5.

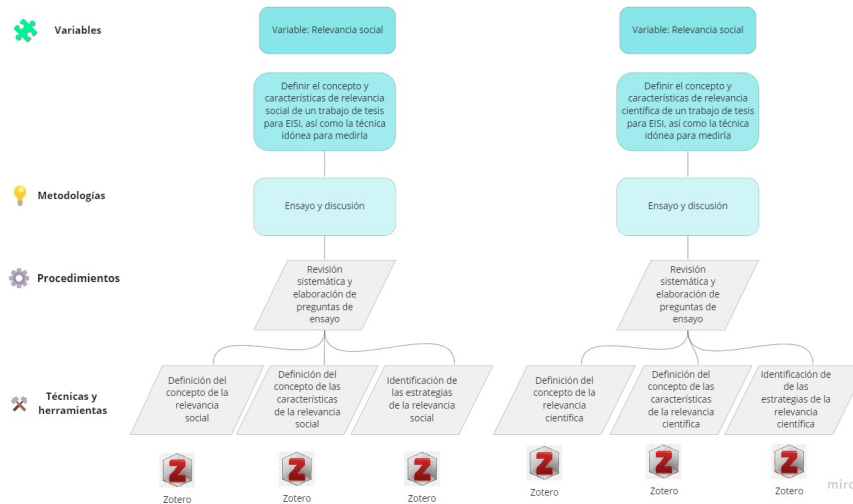
3.9. Plan de análisis de datos

Respecto a las técnicas de cada elemento de estudio en este trabajo (medidas de relevancia, técnicas de procesamiento de documentos y conceptos) se tiene un plan individual que se describe a continuación.

3.9.1. Para las medidas de relevancia

Para el plan de análisis el esquema de la Figuras 3.5, muestra la resolución y metodología propuesta para cada objetivo de investigación, así como las actividades relacionadas con el análisis de datos de alcance cuantitativo.

Figura 3.6: *Proceso de metodologías, procedimientos para la revisión de literatura de las variables.*



3.9.2. Para la revisión bibliográfica de las técnicas y conceptos

En la Tabla 3.6, se identifica el plan y procedimientos para efectuar la revisión bibliográfica.

Finalmente, en la Tabla 3.4, se muestra la relación entre las hipótesis y las metodologías propuestas.

Tabla 3.4: *Plan de análisis de datos*

Hipótesis	Hipótesis Nula y alterna	Nivel de significancia	Estadística de prueba	Regla de decisión
HE1: El nivel de relevancia social de las tesis de pregrado de las escuelas de Ingeniería de Sistemas de la Región Sur del Perú no cumplen con las exigencias mínimas establecidas por los objetivos de desarrollo sostenible.	-H01: El nivel de relevancia social de las tesis de pregrado de las escuelas de Ingeniería de Sistemas de la Región Sur del Perú es significativo ya que cumplen con las exigencias mínimas establecidas por los objetivos de desarrollo sostenible. -Ha1: El nivel de relevancia social de las tesis de pregrado de las escuelas de Ingeniería de Sistemas de la Región Sur del Perú es nada significativo ya que no cumplen con las exigencias mínimas establecidas por los objetivos de desarrollo sostenible.	0.05	Análisis Exploratorio	-Si p valor es < que 0.05 se acepta la Ha al 95 % de confianza. -Si p valor es > que 0.05 se acepta la Ho al 95 % de confianza
HE2: El nivel de relevancia científica de las tesis de pregrado de las escuelas de Ingeniería de Sistemas de la Región Sur del Perú no siguen las tendencias de la comunidad científica.	-H02: El nivel de relevancia científica de las tesis de pregrado de las escuelas de Ingeniería de Sistemas de la Región Sur del Perú es significativa ya que siguen las tendencias de la comunidad científica. -Ha2: El nivel de relevancia científica de las tesis de pregrado de las escuelas de Ingeniería de Sistemas de la Región Sur del Perú es nada significativa ya que no siguen las tendencias de la comunidad científica.	0.05	Análisis Exploratorio	-Si p valor es < que 0.05 se acepta la Ha al 95 % de confianza. -Si p valor es > que 0.05 se acepta la Ho al 95 % de confianza



3.10. Aspectos éticos

Generalmente, los aspectos éticos de investigación de mayor sensibilidad y rigor se relacionan con la investigación biomédica (Beauchamp & Childress, 2019), sin embargo, de acuerdo con el Comité de Ética de la Universidad Andina del Cusco existen las siguientes disposiciones generales acerca de la ética en la investigación², relacionados con los sujetos de investigación no humanos.

- **Beneficencia:** en beneficio de las personas, el objetivo de medir las RSC, implica señalar oportunidades de mejora en los procesos de investigación y realización de trabajos de tesis desde el pregrado. Lo cual se espera pueda llegar a mejorar paulatinamente la situación de los indicadores de investigación en la Región Sur del Perú.
- **Justicia y bien común:** la idea de evidenciar los niveles de RSC tienen como finalidad la formulación de estrategias para la mejora continua, por ningún motivo se ven comprometidos intereses particulares por demostrar superioridad o inferioridad de ninguna de las universidades en este estudio. Prueba de ello, el muestreo es aleatorio estratificado, además que se excluyeron aquellas tesis de pregrado en las que la autora estuvo involucrada, evitando de esta manera conflictos de interés.
- **Integridad científica:** todos los datos utilizados son verídicos, se puede acceder a las tesis evaluadas desde los repositorio de Renati. De igual manera, todas las discusiones y resúmenes de teoría son parte del análisis crítico de las referencias mostradas en la bibliografía.
- **Responsabilidad:** la investigadora asume la responsabilidad de las consecuencias que las publicaciones resultantes puedan ocasionar. Sin em-

²Resolución de Consejo universitario RCU-406-2016, Disponible en: chrome-extension://efaidnbmninnbpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.uandina.edu.pe%2Fdescargas%2Ftransparencia%2FR_CU-406-2016-UAC-codigo-etica-investigacion.pdf&clen=1775290&chunk=true



bargo, no se han identificado posibles riesgos de menosprecio o infamia a partir de medir el nivel de las RSC de las universidades.

- **Consentimiento informado:** los datos recopilados son de manejo público, las tesis están publicadas en repositorios gratuitos y libres, de igual modo los resúmenes.

En relación con los aspectos específicos éticos para la investigación en educación, se debe considerar la ética en el proceso de investigación (Sañudo, 2006). Como propuesta se ha dividido el proceso en obtención y procesamiento de datos, metodología de análisis de datos y descripción de resultados:

- **Proceso en obtención y procesamiento de datos:** Como ya se mencionó, para obtener los datos de las tesis de pregrado, se utilizó scraping y crawling. Estos procedimientos tienen limitaciones de carácter ético, debido a los derechos de autor, tanto del contenido como la disposición y estructura de las páginas web. Para no incurrir en faltas que vayan contra la ética de los autores (Mitchell, 2018), se han dispuesto los siguientes puntos:

- Usar el API³ de acceso gratuito para recopilar la información de Google Académico, a través de la herramienta Serapi⁴.
- Evitar las páginas que contengan códigos de bloqueo CAPTCHA⁵.
- El uso de los datos obtenido tienen el fin exclusivo de divulgación y enseñanza científica, por ningún motivo sus fines son comerciales.

- **Metodología de análisis de datos:** La validación de expertos tiene

³Interfaz de programación de aplicaciones: La interfaz de programación de aplicaciones, conocida también por la sigla API, en inglés, application programming interface, es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizada por otro software como una capa de abstracción (Wikipedia, 2021)

⁴Serapi: es una API que permite extraer los metadatos de las búsquedas en Google Disponible: <https://serpapi.com/search-api>

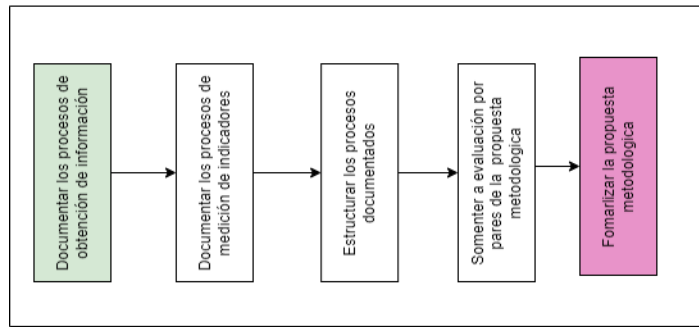
⁵CAPTCHA son las siglas de Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart. Son pruebas desafío-respuesta controlada por máquinas que son utilizadas para determinar cuándo el usuario es un humano o un programa automático (Wikipedia, 2021).



como evidencia los Anexos 5.6, demostrando el origen y consistencia de las evaluaciones así como la intención de cada experto y experta.

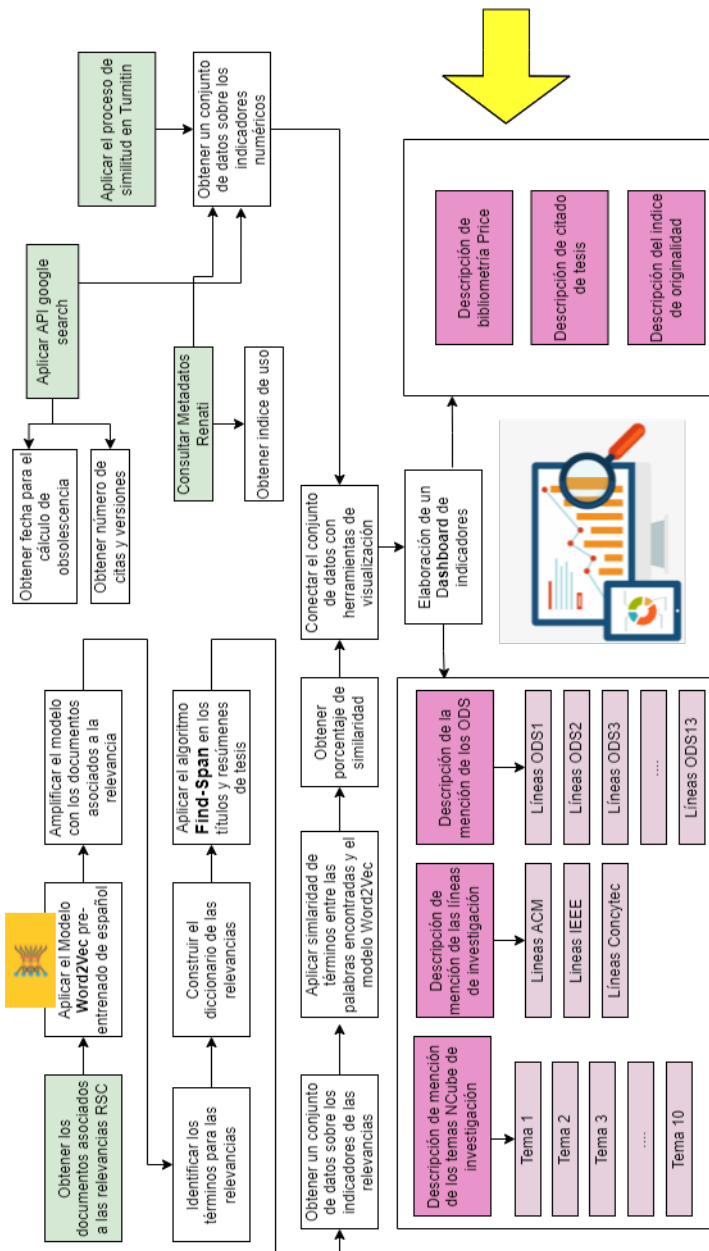
■ **Descripción de resultados:**

La descripción de los resultados se realiza a partir de la implementación de un Tablero de mando o 'dashboard'. Un dashboard es un interfaz gráfica que proporciona una diversidad de vistas acerca de indicadores para un objetivo en particular. Es accesible desde un enlace de internet o puede ser incrustado en una página web. Una de las ventajas es la interacción de las personas usuarias, dando cabida a las vistas de acuerdo al requerimiento de búsqueda. Existen varias plataformas de acceso gratuito para conectar un conjunto de datos a un dashboard, para este estudio se utilizó el recurso de Google 'DataStudio'. Los resultados serán mostrados según se describe en la Figura 3.7 cuya finalidad es la elaboración del dashboard.



OEI 1

Desarrollar una propuesta metodológica para la evaluación científica y social de las tesis de pregrado de las EISI.



OEI 3

Evaluar el nivel actual de relevancia social en las tesis de pregrado de las EISI.

OEI 2

Evaluar el nivel actual de relevancia científica en las tesis de pregrado de las EISI.

Figura 3.7: Mapa acerca de los procesos para la medición de las relevancias RSC en las tesis de pregrado



Capítulo 4

Resultados

En esta sección se describe el conjunto de datos generado a partir de la obtención de registros e indicadores de las tesis de pregrado. Del mismo modo, la descripción de las dimensiones de las RSC se muestran en gráficos (histogramas y tortas) por universidad y en una vista general.

4.1. Descripción del conjunto de datos obtenidos

El conjunto de datos es cuantitativo en su mayoría, pero contiene además un campo cualitativo y de texto.

En la Tabla 4.1, se encuentran los datos que se obtienen del Proceso de obtención de datos en el objetivo específico 1. Estos datos no han sufrido intervención o procesamiento, ya que se obtienen directamente de la página de Renati y de los repositorios de las universidades.

Tabla 4.1: *Descripción del conjunto de datos primigenios*

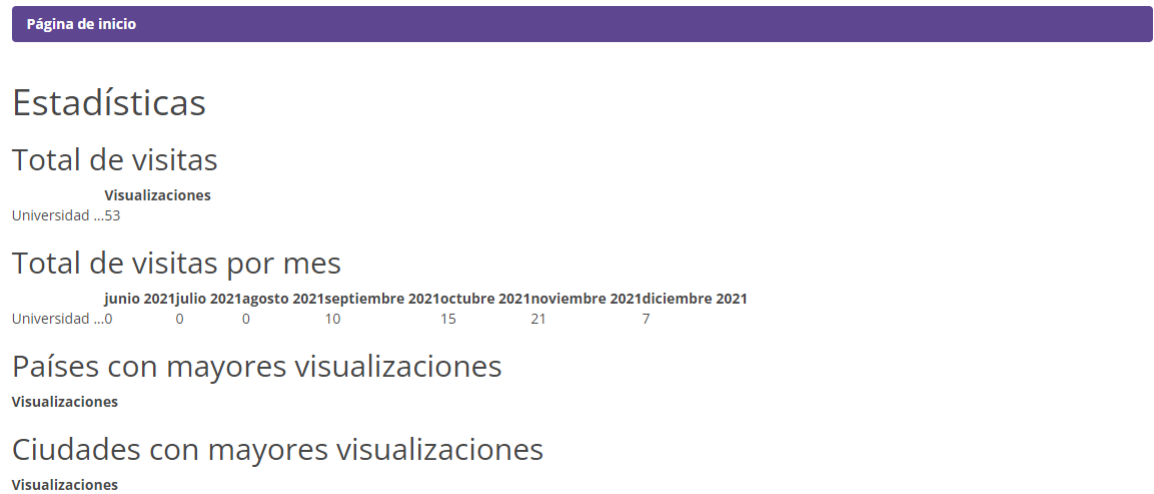
Campos del conjunto de datos	cantidad	media	desviación estándar	valor mín	25 %	50 %	75 %	valor máx
id	114.00	57.50	33.05	1.00	29.25	57.50	85.75	114.00
Título	114.00	Títulos de las tesis						
Resumen	114.00	Resúmenes de las tesis						
Texto completo	114.00	Enlaces sobre la tesis						
Universidad	114.00	6 universidades de la región sur (Cusco, Puno, Arequipa, Moquegua, Madre de Dios, Tacna)						
AÑO	114.00	2018.02	1.40	2016.00	2017.00	2018.00	2019.00	2020.00
Visualizaciones_Renati	114.00	6471.00	255.12	6217.00	6217.00	6471.00	6725.00	6725.00
Visualizaciones_univ	114.00	1069.82	1090.14	52.00	232.00	232.00	2504.00	2504.00
Visualizaciones_tesis	114.00	18.19	39.43	0.00	0.00	1.50	9.00	250.00



Las 114 tesis en su mayoría pertenecen al año 2019 y tienen 6725 de visualizaciones respecto a todo el repositorio Renati en conjunto, llegando a un promedio de 18.19 visualizaciones por mes, respecto a otras carreras profesionales de la misma universidad.

Los campos de Título, Resumen y Texto completo, pertenecen al documento de tesis, mientras que el campo 'Universidad' contiene los nombres de las universidades estudiadas. Por otro lado, los campos de visualizaciones (Renati y repositorios específicos) son números que provienen de los metadatos de Renati en la opción DSpace que se muestra en la Figura 4.1.

Figura 4.1: Estadísticas de visualizaciones en el apartado de metadatos DSpace ¹ de la Universidad Nacional del Altiplano.



El proceso de medición de indicadores en el objetivo específico 1, consiste en obtener los indicadores de las dimensiones de las RSC a partir del conjunto de datos que se obtienen en el proceso anteriormente mencionado (Obtención de datos), el detalle de este proceso se observa más adelante en la Figura 4.3. La descripción estadística de estos datos se puede apreciar en la Tabla 4.2. Los datos nos indican que a priori no se cumple en la mayoría de dimensiones de RSC los parámetros mínimos mencionados en la sección de Marco teórico acerca de la RSC 2.2.6. Por otro lado, existen otras dimensiones como aparentemente no solo se identifican métricas aceptables sino optimistas como son la originalidad y el número de versiones. Para determinar si, esta-



dísticamente hablando, los parámetros están dentro de los límites aceptables, se realiza a continuación las pruebas de hipótesis por cada valor de dimensión, cuyo resultado se observa en las Tablas 5.4 y 5.3.

Tabla 4.2: *Estadística descriptiva de las dimensiones de las RSC*

Campos del conjunto de datos	cantidad	media	desviación estándar	valor mín	25 %	50 %	75 %	valor máx
Citas	114.00	0.33	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00
Originalidad	114.00	0.23	0.11	0.10	0.10	0.20	0.30	0.40
Obsolescencia	114.00	2.98	1.40	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Versiones	114.00	2.25	2.46	0.00	0.00	2.00	4.75	7.00
Porcentaje_viz	114.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
Porcentaje_viz_espe	114.00	0.04	0.10	0.00	0.00	0.00	0.03	0.50
similitud_DSA	114.00	0.90	0.18	0.00	0.91	0.94	0.96	0.98
similitud_DSI	114.00	0.71	0.42	0.00	0.20	0.95	0.96	0.98
similitud_DSG	114.00	0.82	0.32	0.00	0.92	0.96	0.97	0.98
similitud_DSE	114.00	0.94	0.02	0.90	0.91	0.95	0.97	0.98
similitud_DSC	114.00	0.31	0.45	0.00	0.00	0.00	0.92	0.98
similitud_NCUBE	114.00	0.64	0.44	0.00	0.00	0.95	0.96	0.98
similitud_CONCYTEC	114.00	0.28	0.43	0.00	0.00	0.00	0.92	0.97

Luego de la descripción de los datos, se procede a documentar los procesos de obtención y medición de las dimensiones RSC, así como la formalización de la metodología propuesta en la siguiente sección.

4.2. Resultados respecto a los objetivos específicos

A continuación se muestra el desarrollo de los resultados por objetivo específico. La metodología propuesta resalta en el objetivo 1 el desarrollo de la metodología y la evaluación de las RSC en los objetivos 2 y 3.

4.2.1. Desarrollo 1: Desarrollar una propuesta metodológica para la evaluación científica y social de las tesis de pregrado de las EISI.

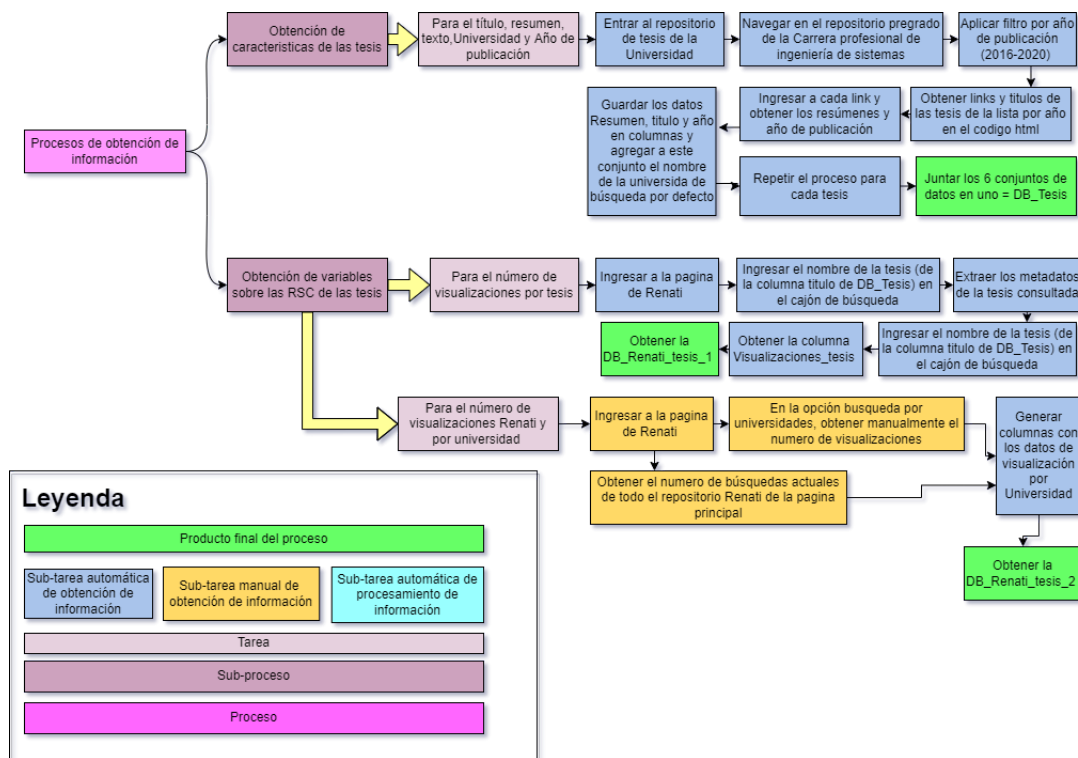
Procesos para la obtención de información

La Figura 4.2 muestra los subprocesos, tareas y subtareas (de obtención de información manual, automática y procesamiento de información automática) que se deben realizar para obtener la información de las tesis de pregrado.



Este proceso no es único para las EISI, sino que también puede ser aplicado para otras carreras profesionales del mismo repositorio. La información necesaria para el análisis de las tesis se encuentra en dos lugares diferentes, el repositorio de tesis Renati y los repositorios de cada universidad. Es por eso que primero se obtiene la base de datos denominada DBTesis, cuya fuente son los repositorios de cada una de las 6 universidades. Debido a que la semántica de la web de cada repositorio es diferente por universidad, el proceso de scraping y crawling se realiza por separado y tiene un código diferente. Es importante mencionar que es posible que en el futuro esta semántica cambie, debido a las modificaciones normales del proceso de mejora continua por las que atraviesan las páginas webs.

Figura 4.2: *Procesos de obtención de información de los repositorios de tesis y Renati*



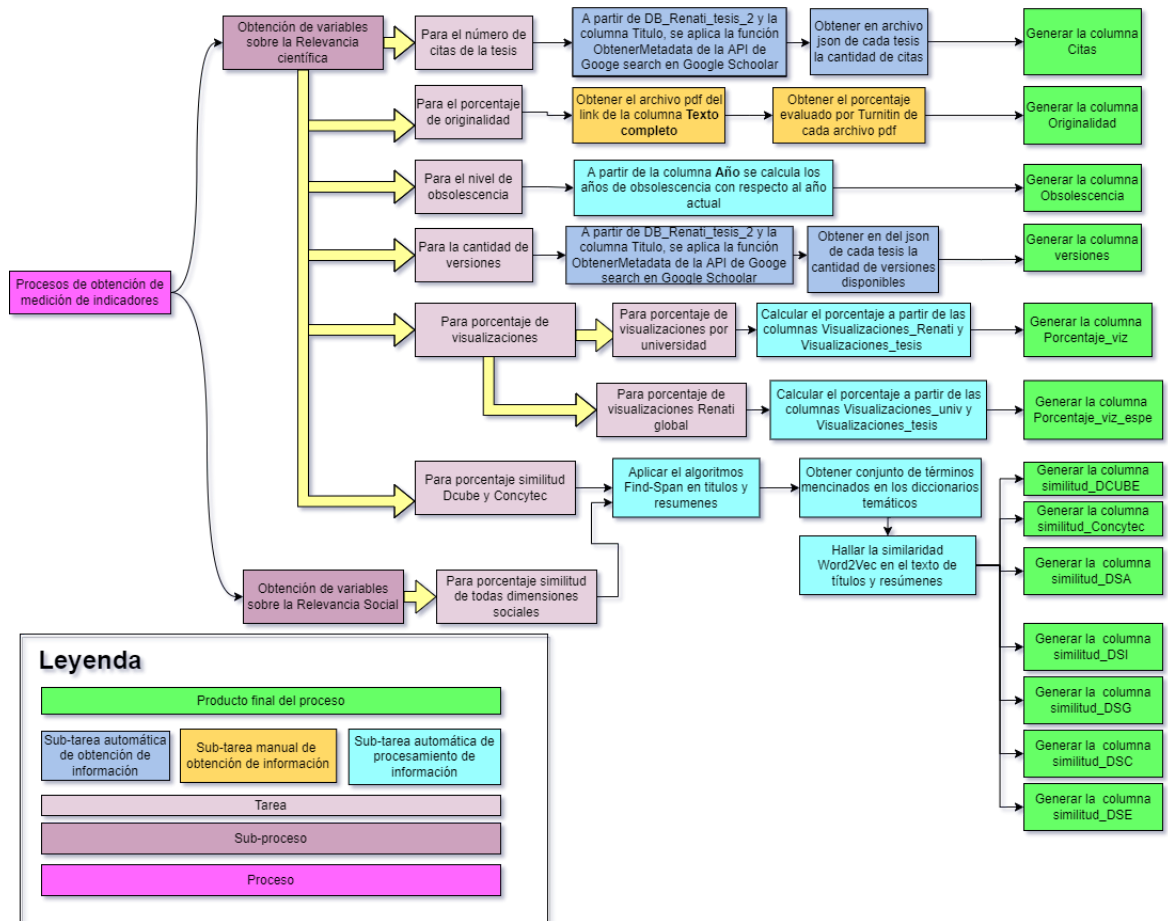
Como segundo paso se toma DBTesis y le agregan las columnas generadas por los procesos de scraping y crawling en el repositorio de Renati, convirtiéndose ahora en DBRenatitesis. como producto final.

Procesos para la medición de indicadores

En la Figura 4.3, se describen también los procesos, subprocessos, tareas y subtareas de medición de indicadores a partir de DBRenatitesis.

Cada dimensión tiene subtareas específicas resultan de columnas relacionadas con la dimensión a obtener. Estas subtareas pueden ser automáticas por ejemplo el caso del indicador ' número de citas' o manual para el indicador 'Originalidad'. Respecto al indicador Originalidad, se utilizó el software anti-plagio Turnitin. La razón por la cual se ingresaron manualmente los archivos PDF de las tesis, se debe a que no se encontró una herramienta de uso libre (open access) para realizar el procesamiento, así que se aplicó la herramienta Turnitin de uso personal, la cual limita el número de consultas y no permite el acceso automático con más de una documento a la vez.

Figura 4.3: *Proceso de obtención de datos, subprocessos y tareas de medición de indicadores para las RSC*



Leyenda

- Producto final del proceso
- Sub-tarea automática de obtención de información
- Sub-tarea manual de obtención de información
- Sub-tarea automática de procesamiento de información
- Tarea
- Sub-proceso
- Proceso



Después de la obtención de las métricas de cada indicador, la evaluación del cumplimiento de los parámetros mínimos se describe en la siguiente sección con el desarrollo de los objetivos específicos 2 y 3.

4.2.2. Desarrollo 2: Evaluar el nivel actual de relevancia social en las tesis de pregrado de las EISI

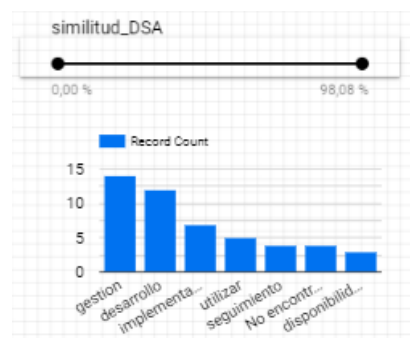
Las vistas que se muestran a continuación, son producto del Tablero disponible en este enlace. La flexibilidad del tablero, nos permite obtener diferentes interpretaciones para los usuarios. Para el caso de esta descripción, solo se observan las vistas por cada dimensión en cada universidad y en general de toda la muestra.

En todos los gráficos el eje de las ordenadas (X) representa el término mencionado dentro del diccionario de la dimensión social y el eje de las abscisas (Y) la cantidad de menciones de cada término en la muestra.

Medición de la Dimensión social-ambiental:

Para la dimensión ambiental el término mencionado en mayoría es 'gestión' seguido por 'implementación'. Estos términos se encuentran en el diccionario DSA y se vinculan en similitud con toda la muestra entre 0 a 98.08 % (Ver Figura 4.4).

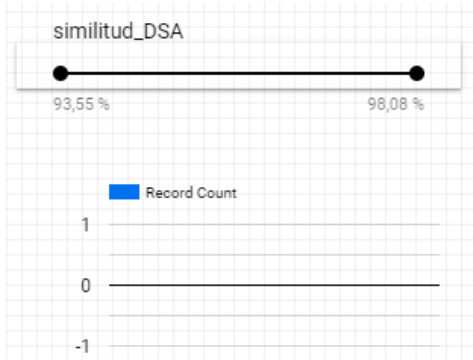
Figura 4.4: Dimensión social-ambiental de la muestra total de universidades



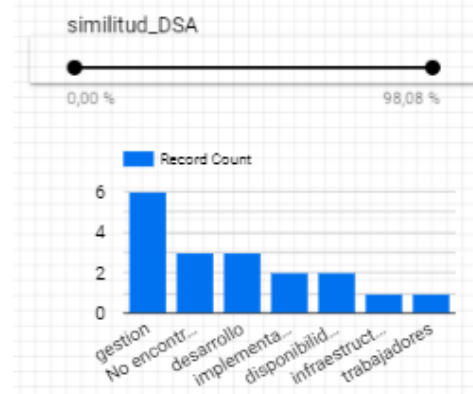


Para el análisis por universidad, el conjunto de Figuras 4.5 muestra que la universidad con mayor número de menciones es la UNA, con 6 menciones del término gestión. En contraste, se tiene a la UNAMD sin menciones registradas por el algoritmo.

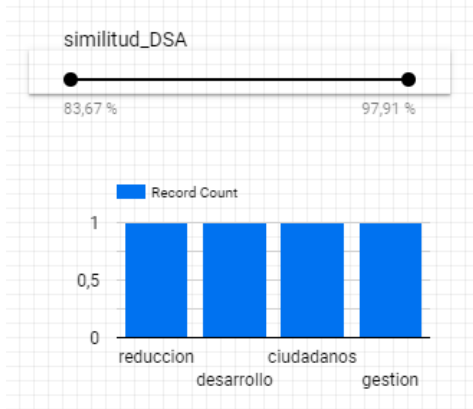
Figura 4.5: Dimensión Social-Ambiental



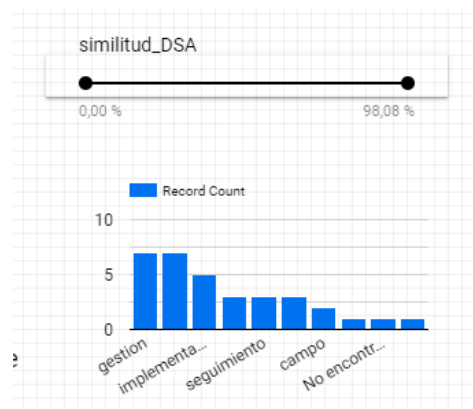
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



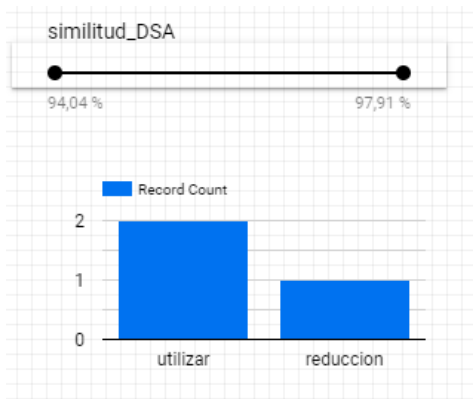
(b) Universidad Nacional del Altiplano



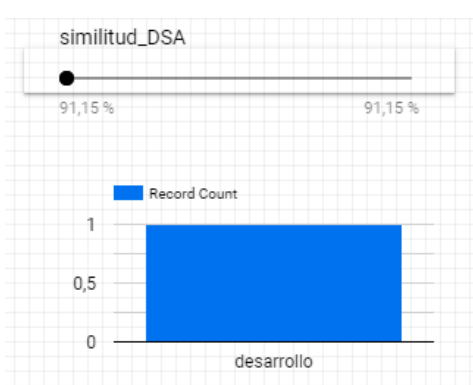
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco

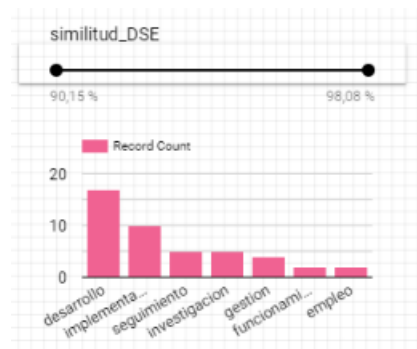


(f) Universidad de Moquegua

Medición de la Dimensión social-económica:

En la medición de la dimensión social-económica de la muestra en general, se observa que la similitud llega de 90.15 % al 98.08 %. El término más mencionado es 'desarrollo' seguido por el término 'investigación'. Es importante mencionar que todas estas palabras van acompañadas de la palabra 'económica', 'economía' y derivados. (Ver Figura 4.6)

Figura 4.6: Dimensión social-económica de la muestra total de universidades



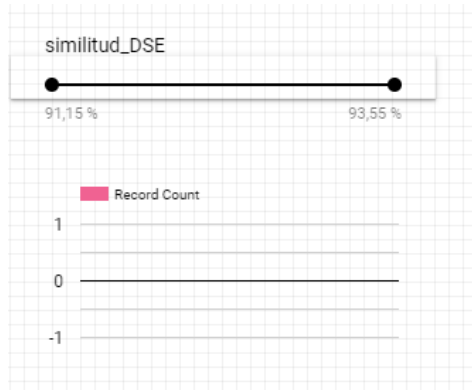
El análisis de la DSE por universidad se muestra en el conjunto de Figuras 4.7. La Universidad nacional del Altiplano destaca con la mayor cantidad de menciones con los términos 'desarrollo' y 'trabajo'. Estos términos están acompañados siempre de los derivados de la palabra 'economía'.

Medición de la Dimensión social-demográfica:

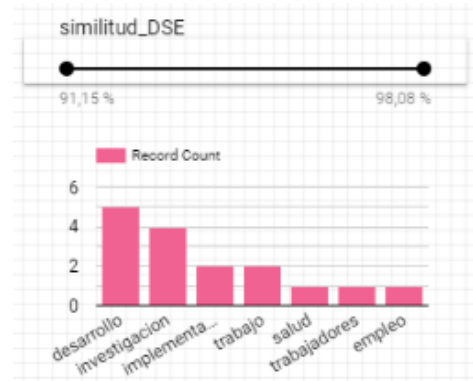
La dimensión social-demográfica de la muestra en total se observa en la Figura 4.8. Con un intervalo de similitud entre 0 % y 97.79 %, los términos del diccionario DSD tiene en su mayoría mención "No encontrado", es decir en la mayoría de registros no se mencionan los términos del diccionario DSD.

Para la medición de la DSD por universidades, la mayor cantidad de menciones la tiene la UCSM, con el término 'calidad'. También se observa que la mayor cantidad de menciones del diccionario DSD no han sido encontradas en la muestra (Ver el conjunto de Figuras 4.9).

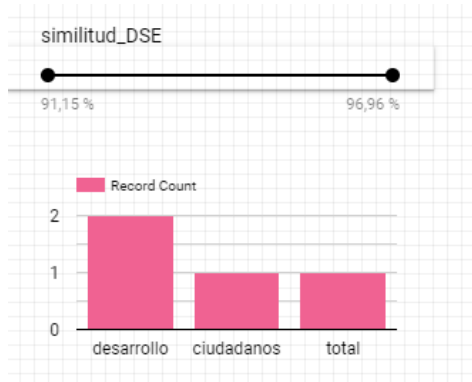
Figura 4.7: Dimensión Social-Económico



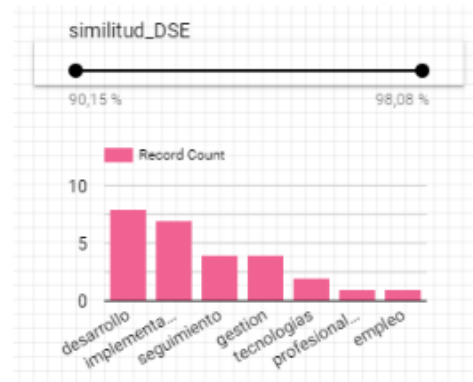
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



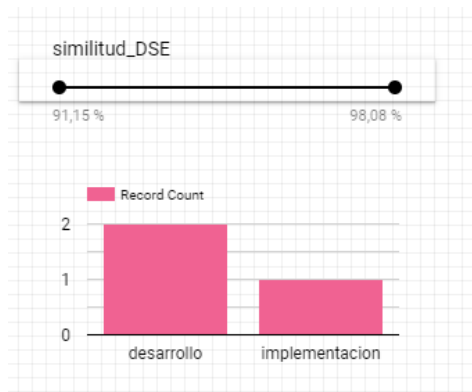
(b) Universidad Nacional del Altiplano



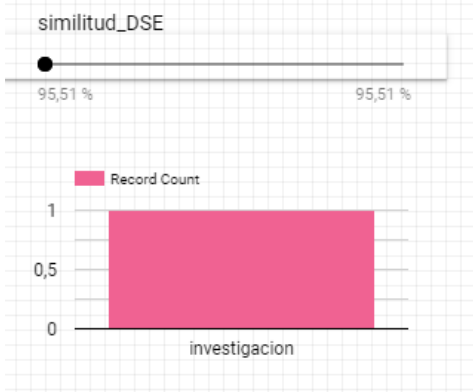
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco

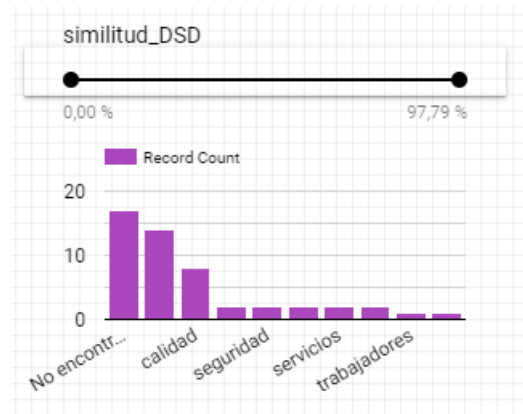


(f) Universidad de Moquegua

Medición de la Dimensión social-cultural:

La mención de la dimensión social-cultural se muestra en la Figura 4.10. La mención 'No encontrado' es la mayoritaria en la muestra con más de 40 menciones, seguida por el término 'plataforma'. Todos los términos están relacionados con la palabra 'cultura' y derivados, con similitud entre 0% y

Figura 4.8: *Dimensión social-demográfica de la muestra total de universidades*



98.21 %.

En el análisis específico por universidad, la dimensión DSC se muestra en el conjunto de Figuras 4.11. Destaca la UCSM con poco más de 4 menciones de la palabra país.

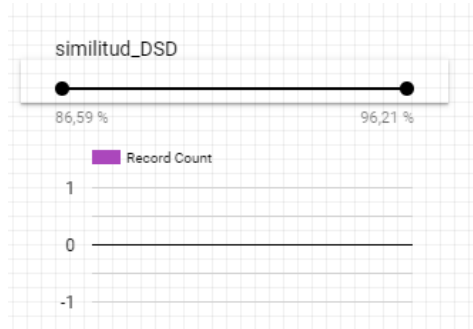
Medición de la Dimensión social-igualitaria:

El resultado de la medición de la dimensión social-igualitaria se observa en la Figura 4.12 en el intervalo de 0 % a 97.79 %. El término 'ciudad' es mencionado al menos 15 veces en la muestra total de los resúmenes y títulos de las tesis. En el conjunto de Figuras 4.13 se muestra la medición específica por universidad. La UCSM, muestra la mayoría de menciones respecto a otras universidades (más de 12 menciones). La UNM no tiene ninguna mención del diccionario DSI.

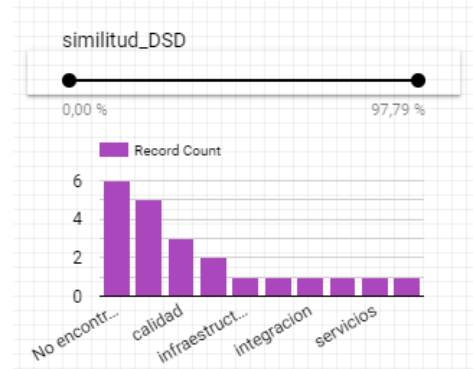
Medición de la Dimensión social-gubernamental:

La medición de la DSG se muestra en la Figura 4.14. La similitud de la muestra total está en el intervalo de 0 % a 98.21 %, donde el término más mencionado es 'fundamental'. Todos los términos asociados a la palabra 'gobierno' y sus derivados. En el conjunto de Figuras 4.13 se muestra la medición específica por universidad. La UCSM, muestra la mayoría de menciones res-

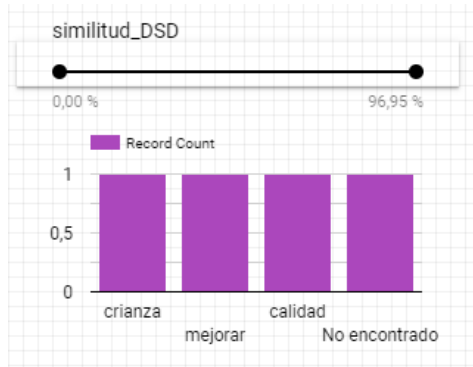
Figura 4.9: Dimensión Social-Demográfica



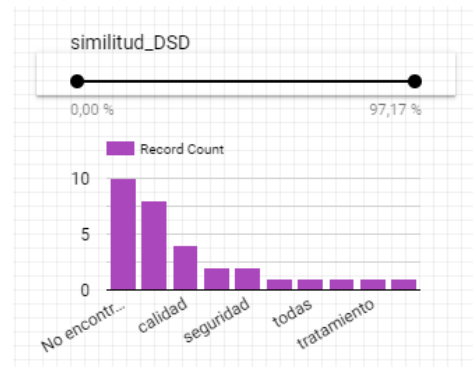
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



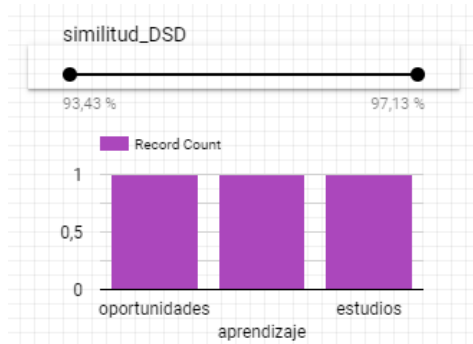
(b) Universidad Nacional del Altiplano



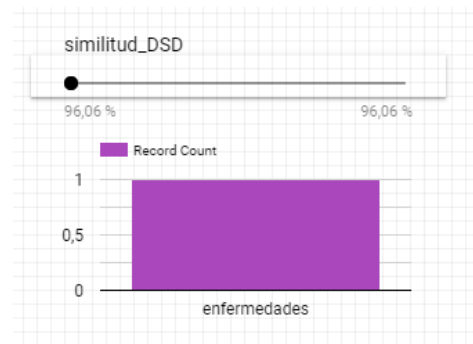
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco



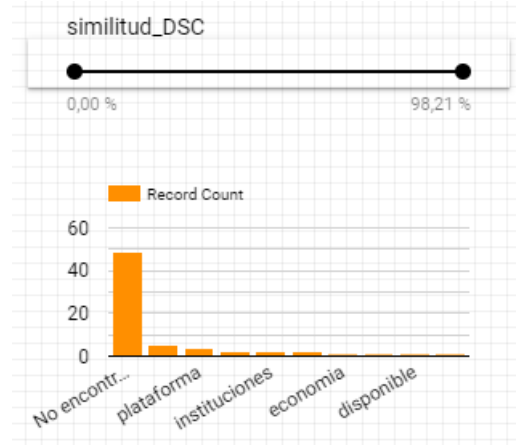
(f) Universidad de Moquegua

pecto a otras universidades (más de 7 menciones). La UNM no tiene ninguna mención del diccionario DSG.

Evaluación de hipótesis 1

Para la comprobación de hipótesis realizó con el paquete estadístico de Scipy.

Figura 4.10: *Dimensión social-cultural de la muestra total de universidades*



Los valores para la prueba de hipótesis en la medición de la relevancia social son:

- Promedio similitud_DSA: HE1_DSA <75 %
- Promedio similitud_DSI: HE1_DSI <75 %
- Promedio similitud_DSG: HE1_DSG <75 %
- Promedio similitud_DSE: HE1_DSE <75 %
- Promedio similitud_DSD: HE1_DSD <75 %
- Promedio similitud_DSC: HE1_DSC <75 %

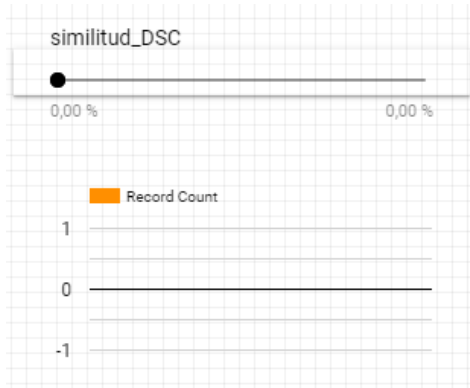
En la Tabla 4.3 se muestra la medición del p-value en cada una de las dimensiones. En todas se rechaza la hipótesis nula por ende, se acepta la hipótesis planteada, es decir las tesis de pregrado no cumplen con las exigencias mínimas establecidas por los objetivos de desarrollo sostenible.

Tabla 4.3: *Prueba de hipótesis de las variables relacionadas con la relevancia social*

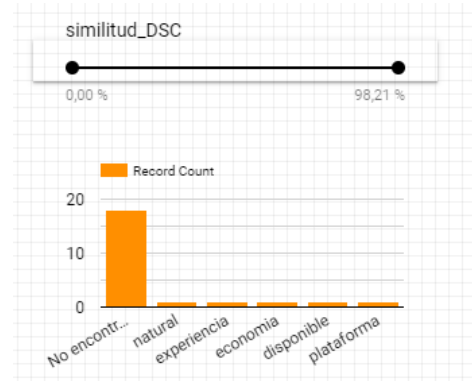
Variable	Z	P-VALUE	Rejection
similitud_DSA	-2.56387598	0.01166365	Se rechaza la hipótesis nula
similitud_DSI	-11.5597798	7.1263E-21	Se rechaza la hipótesis nula
similitud_DSG	9.26904823	1.5E-15	Se rechaza la hipótesis nula
similitud_DSE	-1.09700535	0.2749713	Se rechaza la hipótesis nula
similitud_DSC	2.36440745	0.0197649	Se rechaza la hipótesis nula



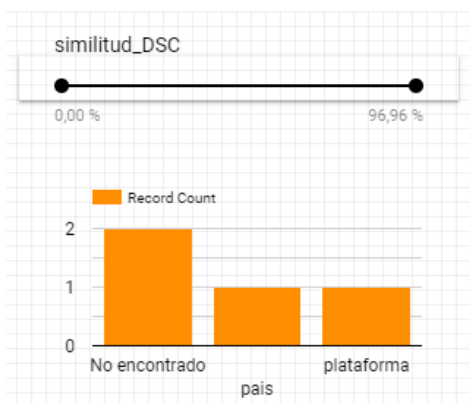
Figura 4.11: Dimensión Social-Cultural



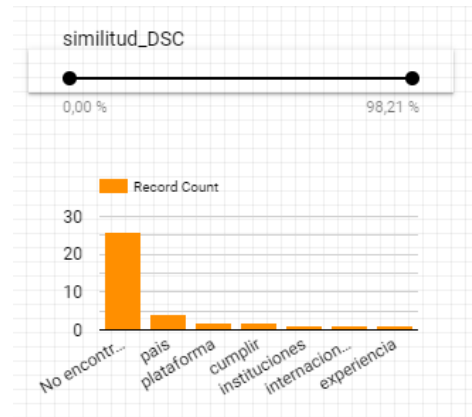
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



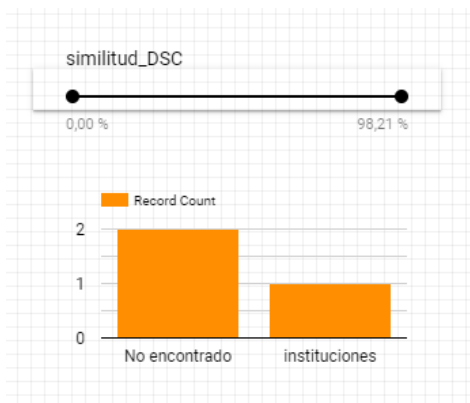
(b) Universidad Nacional del Altiplano



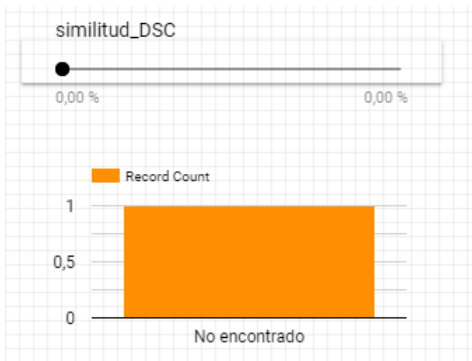
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco

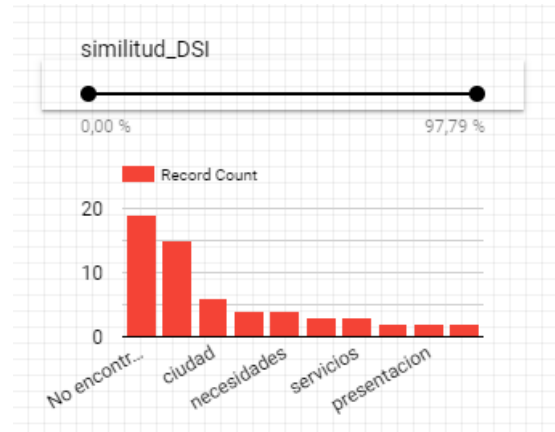


(f) Universidad de Moquegua

4.2.3. Desarrollo 3: Evaluar el nivel actual de relevancia científica en las tesis de pregrado de las EISI

La evaluación del nivel de la relevancia actual, se refiere la prueba de hipótesis acerca del cumplimiento de los parámetros descritos en la sección del marco teórico. Estos indicadores tienen un intervalo de tiempo de 6 meses

Figura 4.12: Dimensión social-igualitaria de la muestra total de universidades



(Renati) a 5 años (Concytec), dependiendo de la disponibilidad de los datos en los repositorios.

Las vistas también provienen del Tablero de relevancias, para el caso de los indicadores de similitud el eje de las ordenadas (X) representa el término mencionado dentro del diccionario de NCube y Concytec, y el eje de las abscisas (Y) la cantidad de menciones de cada término en la muestra.

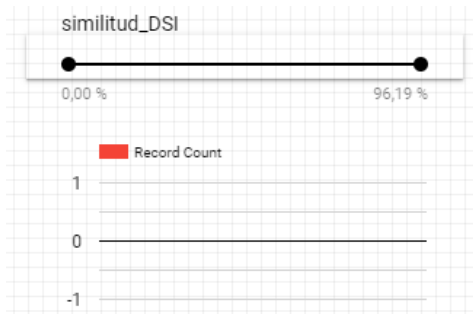
Para las dimensiones de citas, porcentajes y versiones se tiene en el eje de las ordenadas (X) el intervalo de valores de la muestra y en el eje de las abscisas (Y) se tienen el número de registros.

Número de citas

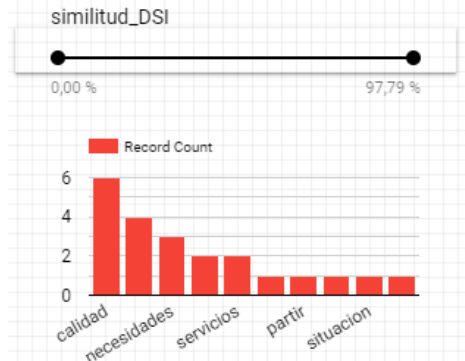
El número de citas en la muestra va de 0 a 3 citas. En la Figura 4.16, se observa que 88 tesis no tienen ninguna cita, 15 tienen 1 cita y menos de 11 tienen más de 2 citas en Google académico.

Con respecto a cada universidad, la Figura 4.17 muestra que la UNA y UCSM superan a las demás al tener más de 2 citas. Esto nos indica que el trabajo ha sido utilizado para la discusión de otras investigaciones.

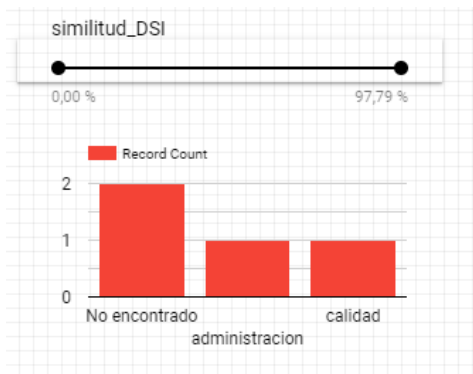
Figura 4.13: Dimensión Social-Igualitario



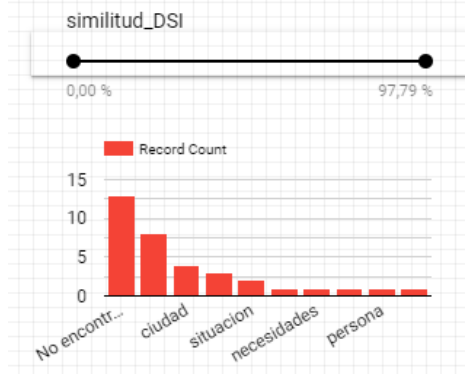
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



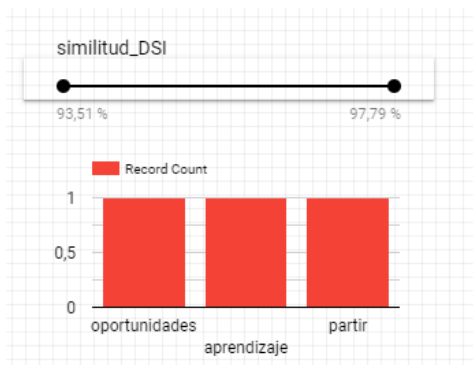
(b) Universidad Nacional del Altiplano



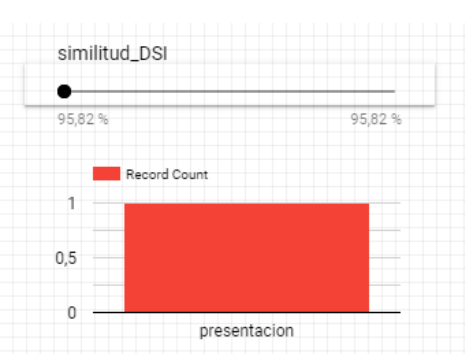
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María

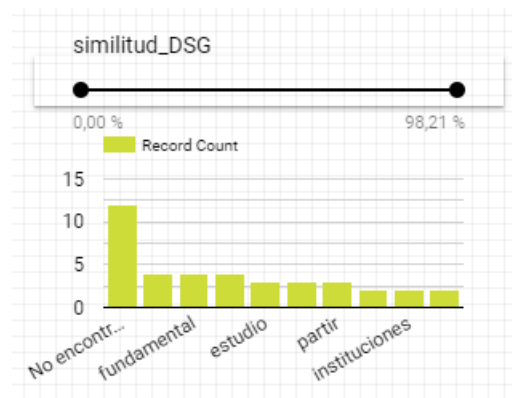


(e) Universidad Andina del Cusco



(f) Universidad de Moquegua

Figura 4.14: *Dimensión social-gubernamental de la muestra total de universidades*



Porcentaje de originalidad

Esta dimensión ha sido elaborada de forma semi-automática. Si bien Turnitin es un software, que identifica la similitud de plagio con otros trabajos de forma automática, el ingreso de los archivos PDF fue realizado manualmente a diferencia de los demás procesos de obtención de indicadores.

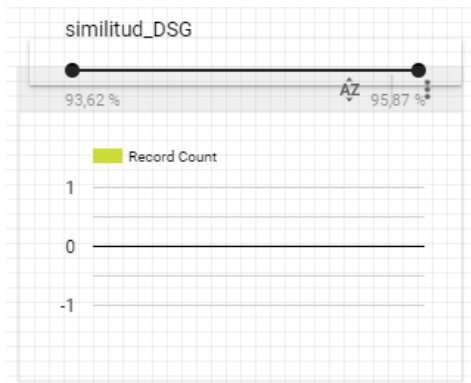
En la Figura 4.18 el porcentaje de originalidad más alto en la muestra es de 30 %. A diferencia de otras dimensiones, las tesis en su mayoría tienen un porcentaje de similitud con otros trabajos disponibles en internet menor al 20 %.

En el análisis por universidad, la Figura 4.19 muestra a la UPT, la UAC la UNM con porcentajes ideales menores al 20 % de similitud en Turnitin. En contraste a otros indicadores estas universidades cumplen con las disposiciones del indicador de Originalidad.

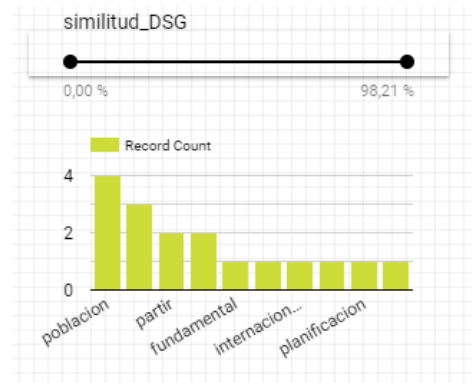
Bibliometría

Los indicadores bibliométricos, sirven para analizar estadísticamente la actividad científica. Como ya se describió en la Sección 2.2.6, estos indicadores consideran el uso, circulación y producción científica, así como los recursos utilizados en el trabajo científico. Lamentablemente, no es posible acceder a las

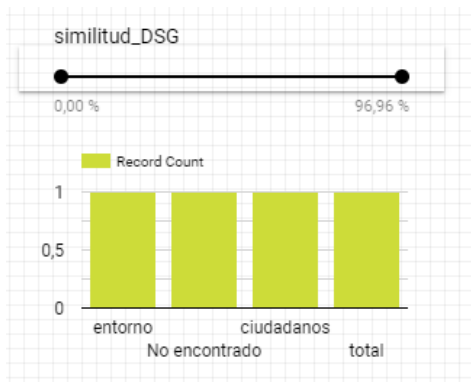
Figura 4.15: Dimensión Social-Gubernamental



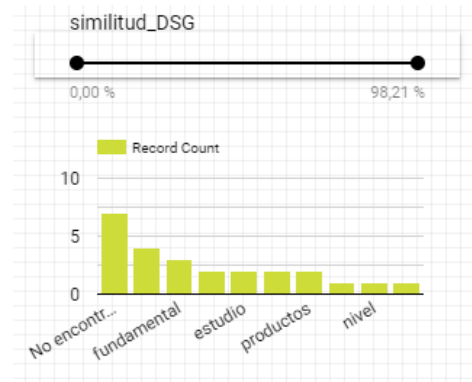
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



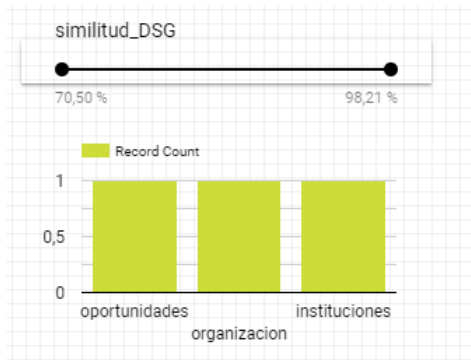
(b) Universidad Nacional del Altiplano



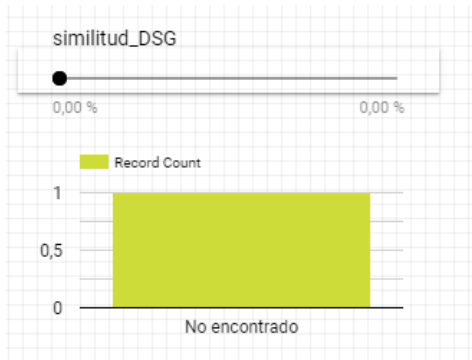
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco



(f) Universidad de Moquegua

Figura 4.16: Número de citas de toda la muestra de universidades

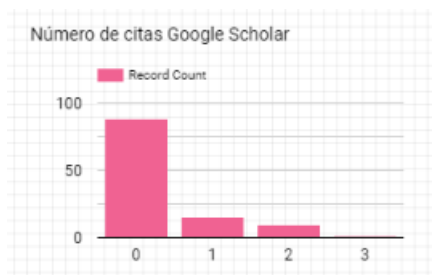
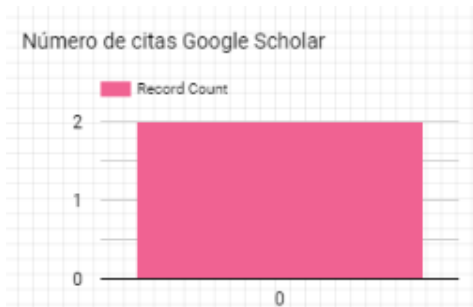
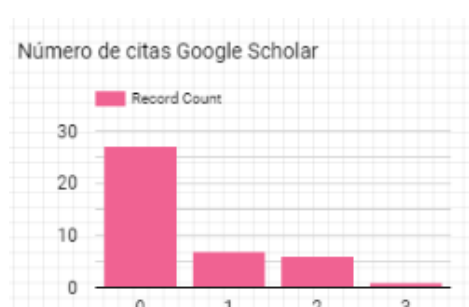


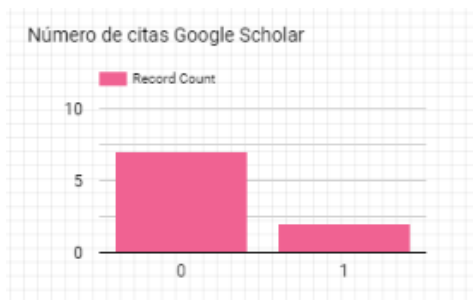
Figura 4.17: Número de citas de las universidades



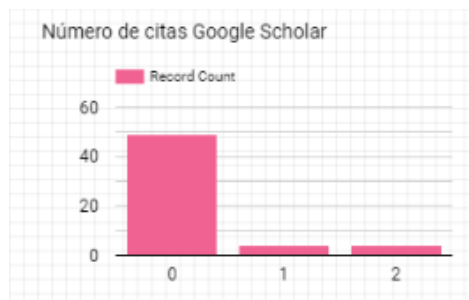
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



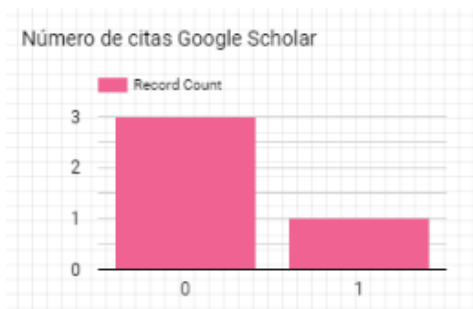
(b) Universidad Nacional del Altiplano



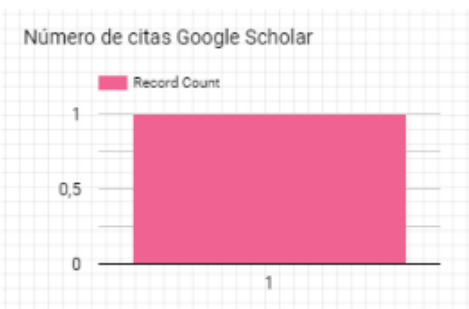
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco



(f) Universidad de Moquegua

referencias bibliográficas de todos los trabajos de investigación, sin embargo, si se pueden considerar otros indicadores como la circulación (versiones de la tesis), la dispersión (similitud con los temas de investigación relevantes o líneas de investigación), la visibilidad (porcentaje de visibilidad según universidad y repositorio) y finalmente los indicadores de uso (número de citas). De este modo, para este trabajo de tesis se midieron los indicadores disponibles en internet que se describen en la siguiente sección.

Figura 4.18: Porcentaje de originalidad en toda la muestra de estudio

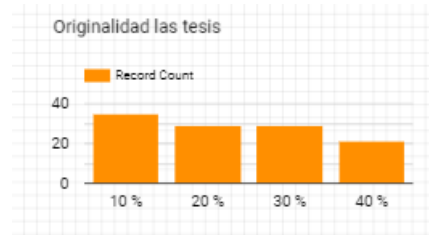
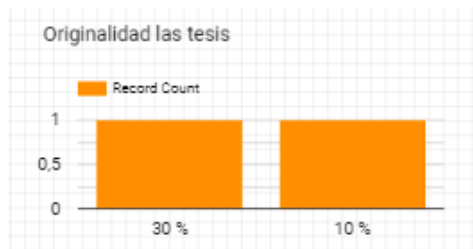
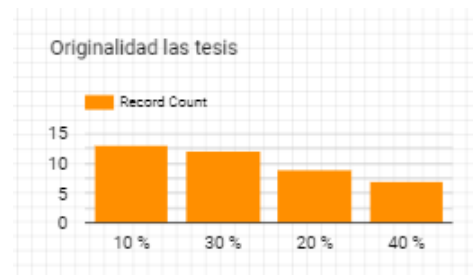


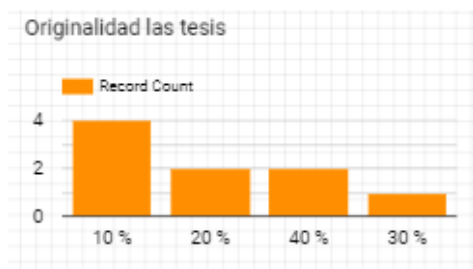
Figura 4.19: Originalidad de las tesis por universidad



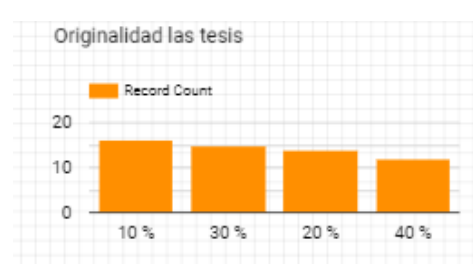
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



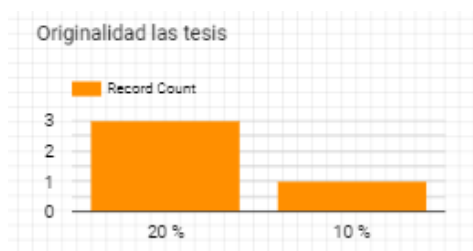
(b) Universidad Nacional del Altiplano



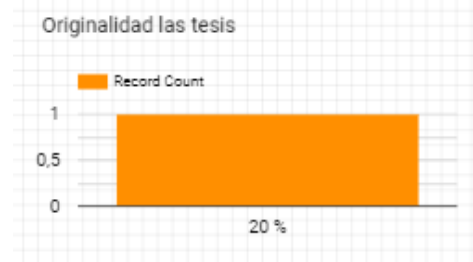
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco



(f) Universidad de Moquegua

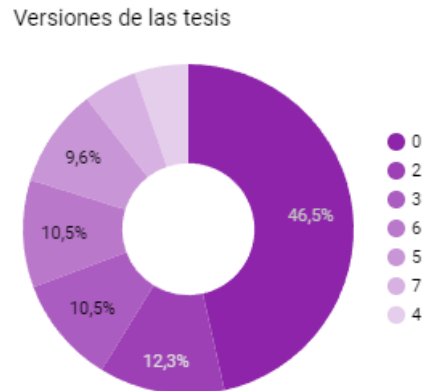
Número de versiones

Por lo general, a mayor cantidad de las versiones de las tesis, significa que el documento se encuentra disponible en varios repositorios y por ende más acceso a las personas usuarias. Esta premisa es solo válida para los trabajos de tesis, ya que las denominadas publicaciones salame ² son consideradas no

²Publicaciones científicas iguales, disponibles en diferentes versiones, pero sin modificaciones sustanciales



Figura 4.20: Número de las versiones en Google Scholar de la muestra total



éticas.

Según la muestra general, la Figura 4.20, nos muestra que el 46.5 % no cuenta con otras versiones, lo que significa que están disponibles en solo un repositorio. La mayoría de tesis entonces, se encuentra en al menos dos repositorios o tienen una versión similar en una publicación por los mismos autores. Esto indica que la tesis publicada cumple con los estándares de publicación de los repositorios nacionales e internacionales.

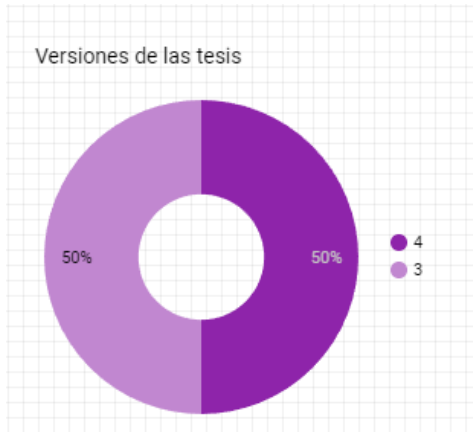
Para el análisis por universidad, de acuerdo a la Figura 4.21 la UNA tiene tesis con hasta 7 versiones. Se verificaron estas tesis y efectivamente cuentan con 5 versiones iguales en otros repositorios (propio, Renati, repositorio Sunedu, Alicia y La referencia), y 2 versiones en artículos de conferencias dentro de la misma universidad. La referencia puede ser consultada en este enlace.

Número de líneas de investigación Concytec

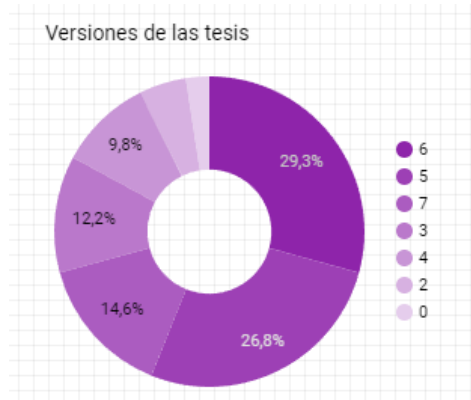
El consejo Nacional de ciencia y tecnología, establece las líneas de investigación prioritaria para el país. En este sentido, las líneas de investigación contienen términos acerca de los temas prioritarios que han sido condensadas en el diccionario Concytec elaborado en esta tesis.

Luego de aplicar el proceso utilizado para los temas ODS para la rele-

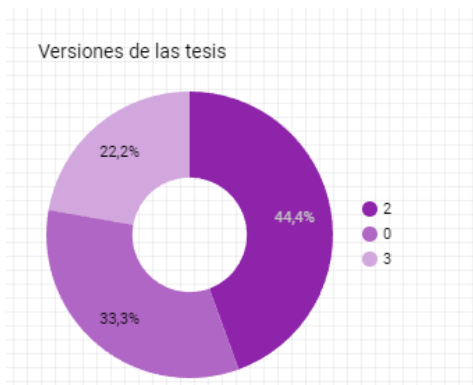
Figura 4.21: Número de las versiones por universidad en Google Scholar



(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



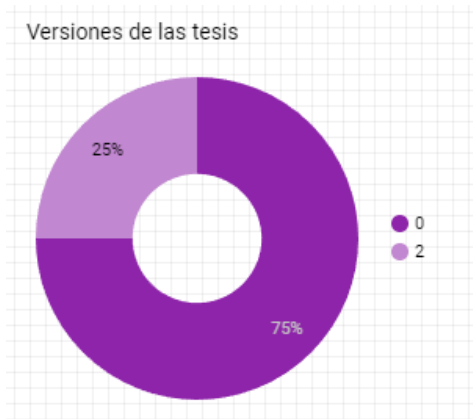
(b) Universidad Nacional del Altiplano



(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco

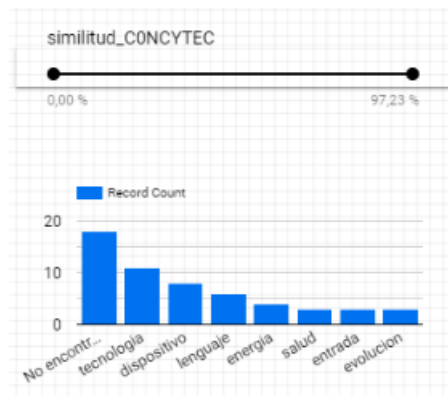


(f) Universidad de Moquegua

vancia social, se usó el mismo procedimiento para hallar la similitud NCube, cuyos resultados se muestran más adelante.

Respecto al término 'dispositivo', referente a investigación aplicada en avances tecnológicos, la Figura 4.22, nos muestra que es el término más

Figura 4.22: Similitud con las líneas de investigación Concytec de toda la muestra



mencionado en la muestra total, seguido por 'lenguaje', 'energía' y 'salud' con un nivel de similitud entre 0 % y 97.23 %. En el análisis específico la Figura 4.23, la UCSM menciona con mayor frecuencia términos del diccionario Concytec, con una similitud entre 0 % y 97.23 %. Los términos industrias y dispositivos destacan sobre salud, incluso el término 'tecnología' por ser muy genérico lo recomendable sería no tomarlo en cuenta. Cabe resaltar que los diccionarios han sido generados de forma automática, desde los documentos oficiales ³ de Concytec y las líneas NCube, lo recomendable sería hacer una depuración de palabras, posterior de forma manual para tener más precisión sobre los términos relevantes.

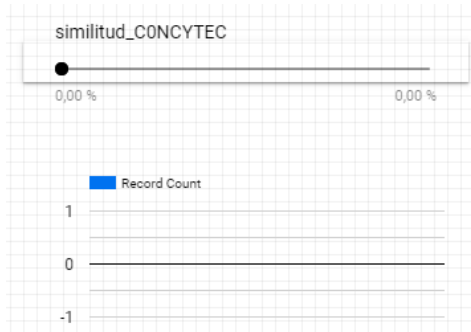
Número de líneas de investigación NCube

Al igual que con las líneas Concytec, las líneas NCube se han procesado de la misma manera. En la Figura 4.24, se muestra una similitud entre 0 % y 97.86 %.

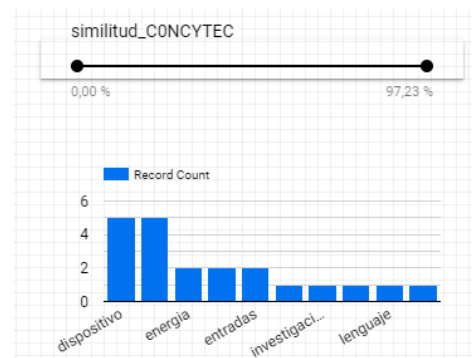
Para el análisis por universidad la Figura 4.25 nos muestra a la UNA como la universidad con términos variados (en contraste con el resto de universidades que se limita a menos de 4 términos). Las menciones son menos de 4 por término, el término que destaca 'sistema', lo que significa que la mayoría

³Este término se utiliza en este trabajo de tesis para denominar los documentos que hacen referencia a las líneas de investigación en Perú y compromisos mundiales sociales disponibles en el siguiente enlace

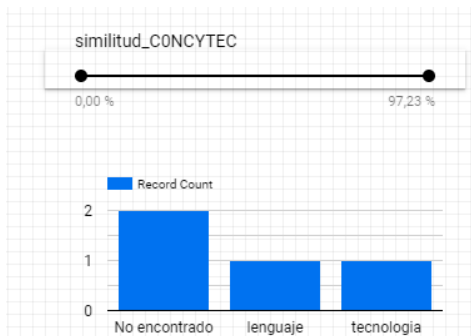
Figura 4.23: Similitud con las líneas de investigación Concytec por universidad



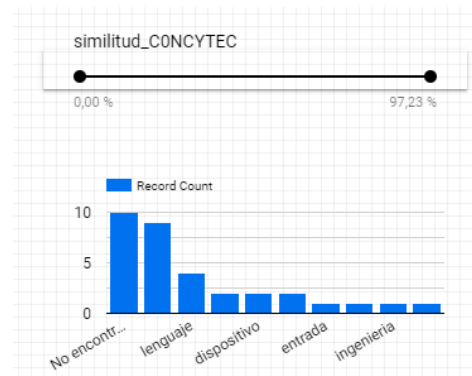
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



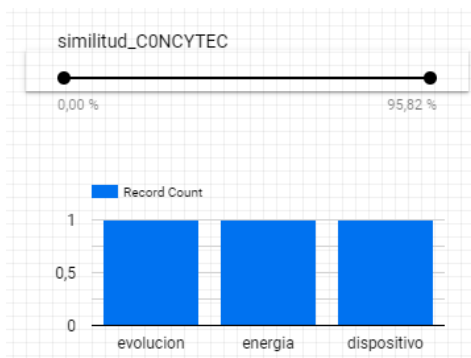
(b) Universidad Nacional del Altiplano



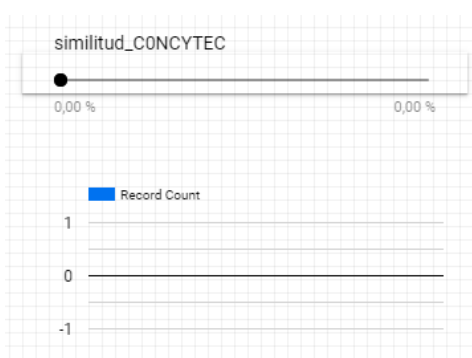
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco



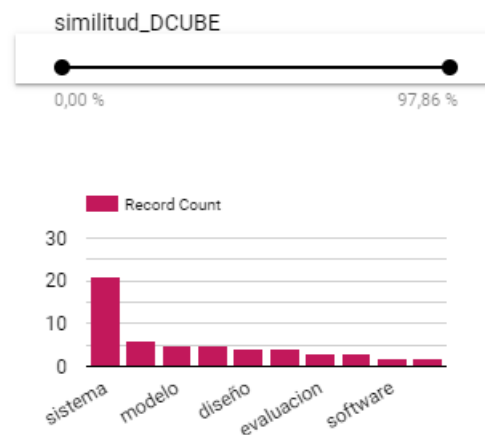
(f) Universidad de Moquegua

de tesis desarrollan o se tratan de un sistema.

Porcentaje de visualizaciones por universidad

Para este indicador, se toma únicamente el análisis por universidad debido a que el recuento promedio de toda la muestra no es necesario, ya que no refleja un resultado significativo como indicador de relevancia. En la Figura 4.26, se muestra que el porcentaje de visualizaciones respecto a todas

Figura 4.24: Similitud con las líneas de investigación NCube



las tesis del repositorio de cada universidad en Renati va desde 0 % a 29.93 % para cuatro de las tesis de la UPT. A pesar de que la UNA y la UCSM tienen el mayor número de tesis publicadas respecto a las otras universidades del estudio, su porcentaje de visualizaciones es menor a la UPT.

Porcentaje de visualizaciones en Renati

De igual manera, el porcentaje de visualizaciones en Renati se obtiene de acuerdo a las estadísticas únicamente de Renati y respecto a todas las tesis del repositorio y no solo de las universidades estudiadas. En la Figura 4.27, se muestra que todas las universidades tienen porcentajes menores al 4.02 % dentro de las que destaca la UNA.

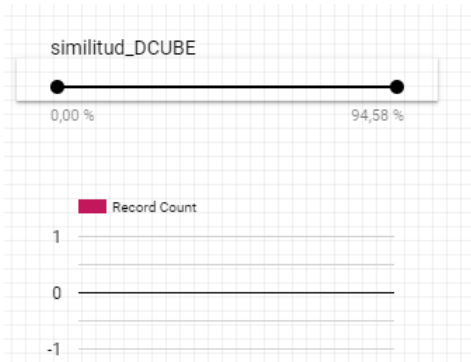
Evaluación de hipótesis 2

Para la comprobación de hipótesis realizó con el paquete estadístico de SciPy. Los valores para la prueba de hipótesis en la medición de la relevancia científica son:

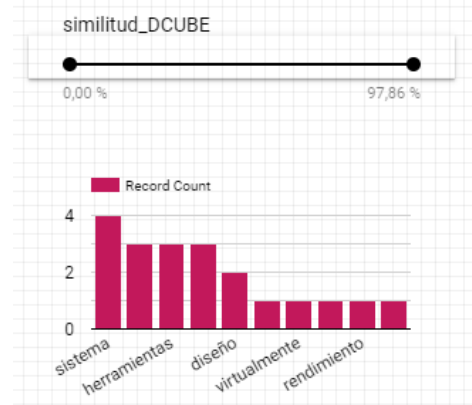
- Promedio de citas: HE2_citas < 1
- Promedio de Originalidad: HE2_Orig > 24 %



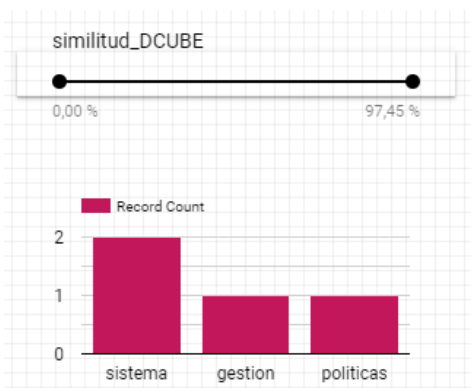
Figura 4.25: Similitud con las líneas de investigación NCube



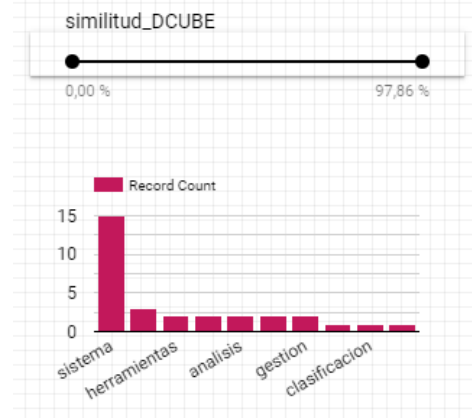
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



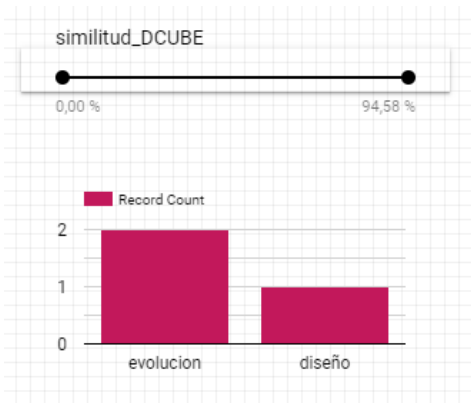
(b) Universidad Nacional del Altiplano



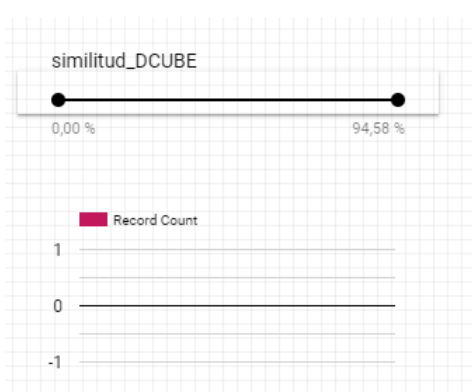
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco

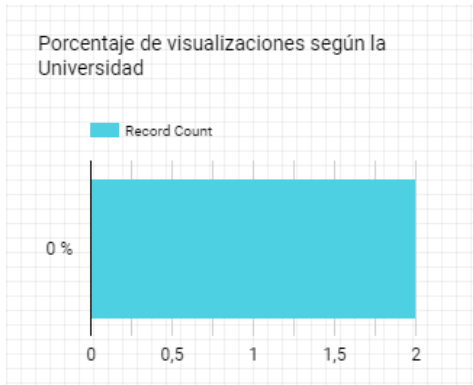


(f) Universidad de Moquegua

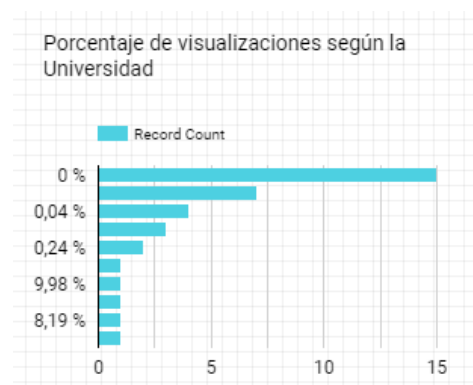
- Promedio de versiones: HE2_Ver <1
- Promedio de visualizaciones: HE2_viz_es <4 %
- Promedio de visualizaciones: HE2_viz_renati <4 %
- Promedio similitud_NCUBE: HE2_dcube >75 %



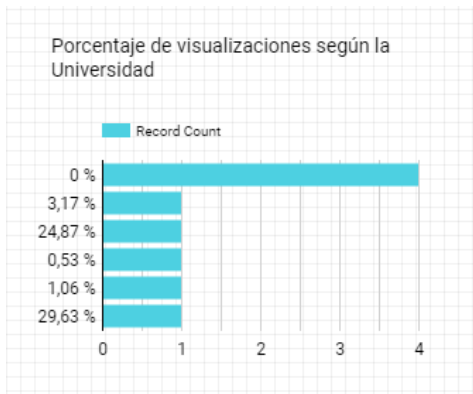
Figura 4.26: Porcentaje de visualizaciones por universidad



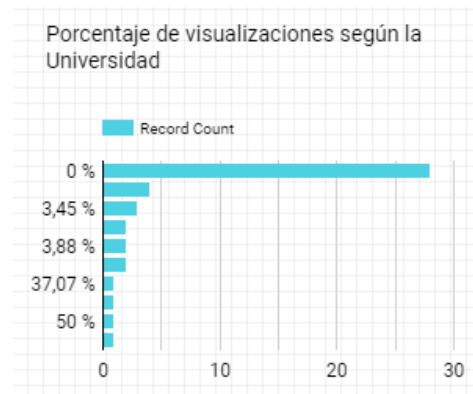
(a) Universidad Nacional de Madre de Dios



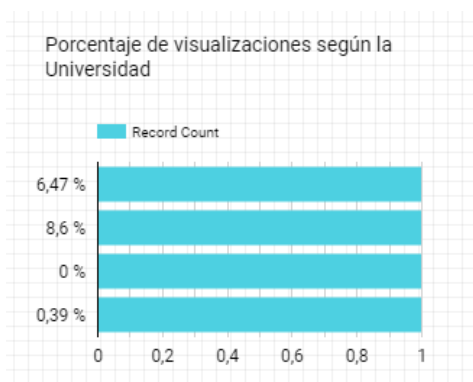
(b) Universidad Nacional del Altiplano



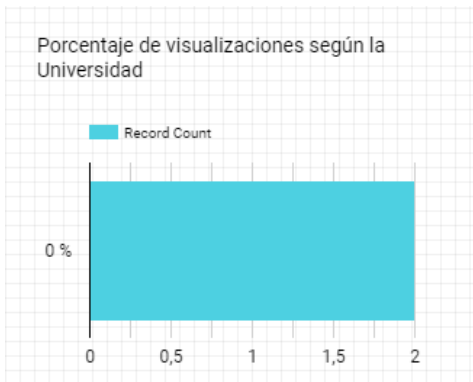
(c) Universidad Privada de Tacna



(d) Universidad Católica Santa María



(e) Universidad Andina del Cusco



(f) Universidad de Moquegua

- Promedio similitud_CONCYTEC: HE2_concytec >75 %

En la Tabla 4.4 se muestra la medición del p-value en cada una de las dimensiones. En todas se rechaza la hipótesis nula por ende, se acepta la hipótesis planteada, es decir las tesis de pregrado estudiadas no siguen las tendencias de la comunidad científica.

Figura 4.27: Porcentaje de visualizaciones en Renati por universidad

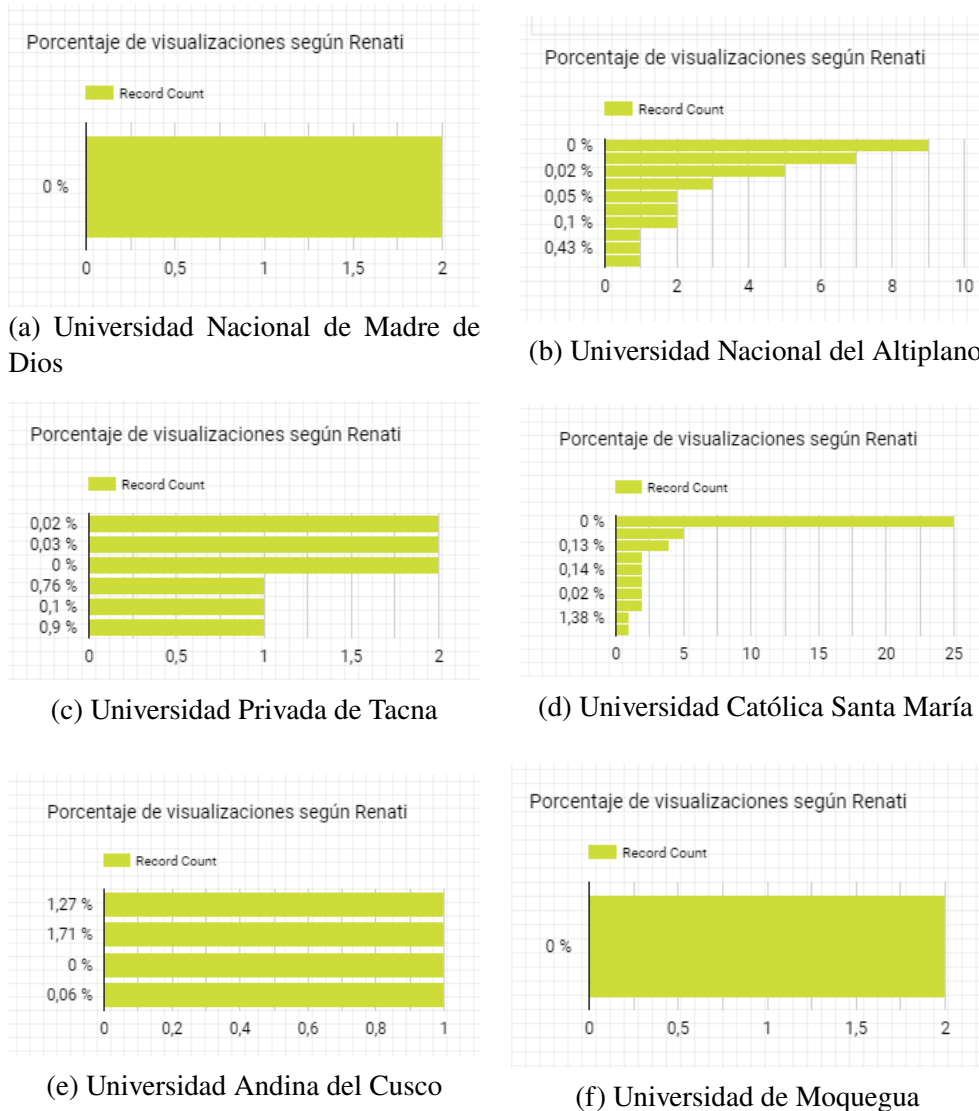


Tabla 4.4: Prueba de hipótesis de las variables relacionadas con la relevancia científica

Variable	Z	P-VALUE	Rejection
Citas	-10.5608933	1.4938E-18	Se rechaza la hipótesis nula
Originalidad	-0.81767832	0.41526167	Se rechaza la hipótesis nula
Versiones	5.45319185	2.9463E-07	Se rechaza la hipótesis nula
Porcentaje_viz_espe	0.46203923	0.64494152	Se rechaza la hipótesis nula
similitud_NCUBE	82.8948798	4.819E-103	Se rechaza la hipótesis nula
similitud_CONCYTEC	-10.5406419	1.6651E-18	Se rechaza la hipótesis nula

4.3. Resultados respecto al objetivo general

Para el desarrollo del objetivo general, se ha elaborado un Tablero de comando o 'dashboard', donde se pueden visualizar los indicadores por separado y además la combinación de las RSC. Siendo el objetivo general: Evaluar

el nivel de relevancia social y científica en las tesis de pregrado en las EISI de la Región Sur del Perú, se implementó la propuesta metodológica, teniendo como resultado final el tablero mencionado. A continuación se muestran las vistas por cada dimensión social de los indicadores de relevancia científica.

4.3.1. Relevancia científica y social-ambiental

Se encontraron 110 tesis cuya similitud con lo DSA es mayor al 50%. En la Figura 4.28, se puede apreciar que las líneas de investigación NCube y Concytec se refieren al desarrollo de dispositivos, herramientas y sistemas. Las palabras 'modelo' y 'energía' también resaltan así como 'decisiones' y 'gestión'. El número de citas no es mayor a 2 y existe una cantidad mayor que no fue citada. El porcentaje de originalidad de aceptable en al menos el 50% de las tesis de muestra.

Figura 4.28: Indicadores de la relevancia científica de las tesis con similitud DSA mayor al 50%



De igual forma, el 47.3%, de las tesis no reporta tener versiones publicadas, al menos el 50% de las tesis tiene 0% de porcentaje visualizaciones en Renati con respecto a la universidad y del todo repositorio.

4.3.2. Relevancia científica y social-económica

114 tesis cumplen con más del 50 % de similitud en la mención de la DSC en la muestra. En realidad, 94 de las tesis mencionan al menos un término del diccionario DSE. En la Figura 4.29, las líneas de investigación Concytec destacan las palabras 'salud' y 'energía' en al menos 4 tesis. Sistemas, dispositivos y modelos, se destacan en las líneas NCube. El número de citas es 0 % en al menos el 80 % de las tesis. El 46.5 % no tiene otras versiones publicadas y el porcentaje de visualizaciones, global y específico, es 0 % en más de 50 tesis.

Figura 4.29: Indicadores de la relevancia científica de las tesis con similitud DSE mayor al 50 %

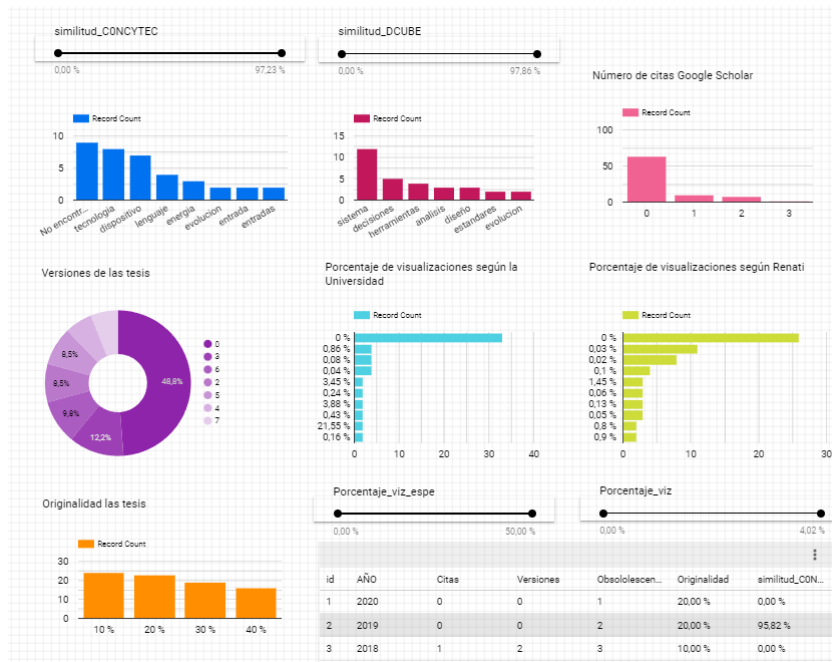


4.3.3. Relevancia científica y social-demográfica

El número de tesis que cumplen con al menos 50 % de similitud DSD es 82. En la Figura 4.30 se muestra que más del 50 %, no tiene citas en Google Académico, así como el 48.8 % no reporta otras versiones publicadas. Al menos 32 tesis no reporta visualizaciones en el repositorio de Renati. Sin embargo, la originalidad en este grupo es menor a 20 % en la menos 35 tesis.



Figura 4.30: Indicadores de la relevancia científica de las tesis con similitud DSD mayor al 50 %



4.3.4. Relevancia científica y social-cultural

37 tesis cumplen con más del 50% de similitud en la mención de la DSC en la muestra. En la Figura 4.31, las líneas de investigación Concytec resaltan la palabra 'salud' en al menos 3 tesis. También se resaltan términos como 'dispositivos' y sistema, lo que indica el desarrollo de este tiempo de tecnología orientado al sector cultural (y de infraestructura). El número de citas es 0% en al menos el 80% de las tesis. El 35.1% no tiene otras versiones publicadas, lo que quiere decir que la mayoría de tesis tiene al menos 1 versión publicada. La originalidad de las tesis como máximo el 40% en más de 10 tesis. El porcentaje de visualizaciones, global y específico, es 0% en más de 11 tesis.

4.3.5. Relevancia científica y social-igualitario

Son 85 las tesis que tienen una similitud mayor al 50%, con indicadores científicos inferiores a los ideales. En la Figura 4.32 se muestra que en proporciones similares la originalidad es diversa, el porcentaje de visualización

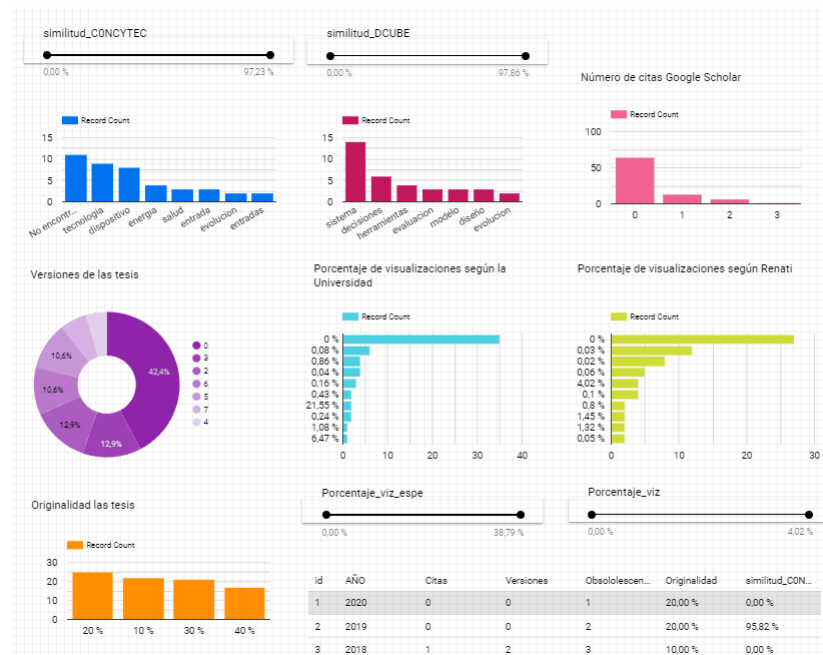


Figura 4.31: Indicadores de la relevancia científica de las tesis con similitud DSC mayor al 50 %



en al menos 35 tesis no es mayor de 0%. Las líneas de investigación hacen mención a dispositivos, sistemas y herramientas. Finalmente, en este grupo, se tiene la menos 1 tesis con 3 citas en Google Académico.

Figura 4.32: Indicadores de la relevancia científica de las tesis con similitud DSI mayor al 50 %





4.3.6. Relevancia científica y social-gubernamental

99 tesis las que tienen una similitud mayor al 50 % de la DSG. En este grupo destaca el término 'software' en las líneas de investigación NCube. Al menos 43.4 % no tienen otras versiones en Google Académico y el porcentaje de visualizaciones global y específico en Renati es 0 % en más de 33 tesis. La originalidad de las tesis es en su mayoría menor a 30 %.

Figura 4.33: Indicadores de la relevancia científica de las tesis con similitud DSG mayor al 50 %



Finalmente, de estas figuras se puede concluir que las tesis si mencionan al menos un término relacionado con los diccionario de relevancia social; sin embargo, su relevancia científica es deficiente.



Capítulo 5

Discusión

En esta sección se discuten los antecedentes presentados en la tesis, así como las posibles mejoras a partir de los hallazgos relevantes.

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

Para describir los hallazgos relevantes, se toman los objetivos específicos de investigación y se enumera lo resaltante en el desarrollo.

5.1.1. Desarrollar una propuesta metodológica para la evaluación científica y social de las tesis de pregrado de las EISI:

- En la obtención de las características de las tesis, los repositorios de las universidades tienen semánticas web completamente diferentes, lo que hace imposible unificar el proceso para todas las universidades. La técnica de crawling fue única y diferente para cada universidad; sin embargo, esta problemática nos lleva a la reflexión de que la reglamentación de



los repositorios de tesis, debe ir de la mano con la metodología propuesta por RENATI para evitar procesos adicionales en la recolección de información.

- Para el desarrollo de la propuesta metodológica se han explorado las fuentes de información de las tesis disponibles en internet. Los indicadores de navegación y usabilidad de la página de RENATI, requieren de una evaluación exhaustiva en las rutas de navegación. Por ejemplo, para hallar el índice de navegación, global y específico de universidad de las tesis, no está claro que se debe acceder primero al historial de cada universidad y hacer un cálculo manual de acuerdo al contenido del repositorio. La visualización de números simple (sin referencia de porcentajes o indicadores absolutos o relativos) otorga una noción confusa de la relevancia científica de los trabajos de tesis. Por ello, el scraping automático y algoritmo de ordenamiento en la base de datos de la propuesta en esta tesis es muy importante, ya que permite obtener información automáticamente para construir estos indicadores como el de porcentaje de visualizaciones global y específico.
- Uno de los únicos indicadores que se obtuvo se forma semi-automática es el porcentaje de Originalidad. Debido a que no existe una forma libre (no licenciada) de usar Turnitin, es posible usarla a partir de una licencia individual. Este trabajo muestra que las universidades están en capacidad de hacer uso de su licencia Turnitin no solo para evaluar la originalidad de los trabajos de tesis, sino para registrar ese dato e incluirlo en sus indicadores de calidad y relevancia científica. En todo caso como parte de la información a la fecha de publicación de la tesis en los repositorios.
- Los términos para determinar la similitud de las RSC pueden ser extraídos de cualquier documento que la entidad evaluadora o equipo evaluador considere adecuado. El trabajo de tesis, demuestra que la ex-



tracción de términos relevantes depende de la formalidad del lenguaje de los documentos, de acuerdo al porcentaje de precisión de los algoritmos, en documentos menos formales los algoritmos de procesamiento de lenguaje natural, encuentran mayor dificultad en encontrar términos acorde a las necesidades de la consulta.

5.1.2. Evaluar el nivel actual de RSC en las tesis de pregrado de las EISI:

La conjunción de ambas relevancias (social y científica) y la posibilidad de contrastarlas es el hallazgo más importante de este trabajo de tesis. A continuación se enumeran los puntos que devienen de este hallazgo.

- La relevancia científica y social-ambiental es una de las más mencionadas en al menos más de 95.6 % de tesis de la muestra. Sin embargo, los valores de indicadores de relevancia científica evidencian que las citas son menores a 2 por tesis. Del mismo modo, indican que los índices de visualización por debajo del 1 % en más del 50 % de la muestra. Es interesante resaltar que la DSA está relacionada con desarrollo de sistemas, diseños y modelos, y que además representa un alto porcentaje de interés entre los y las internautas de RENATI llegando a un índice de 4.02 % en algunos trabajos 4.28 respecto a otros trabajos de EISI.
- Todas las tesis hacen mención en más del 50 % de la relevancia social-económica. Estos trabajos tienen más versiones disponibles en Google Scholar respecto a otras dimensiones sociales, que mencionan el desarrollo de sistemas y herramientas de gestión.
- Más del 70 % de tesis, mencionan la relevancia científica y social-demográfica, con un índice de originalidad adecuado menor al 20 % en al menos el 40 % de la muestra. En el tablero que se presenta en la



Figura 4.29, se muestra que al menos algunos indicadores de relevancia científica son aceptables para las tesis que ha considerado la RSE, y que estas soluciones están incluyendo específicamente al sector salud y energía.

- Para la relevancia social-demográfica, se halla que a pesar de que el índice originalidad es bueno en la mayoría de la muestra, lamentablemente es la temática menos citada en Google Scholar, como se aprecia en la Figura 4.30.
- El tema de relevancia social-cultural, tampoco es el más citado, su índice de versiones destaca por tener mayor cantidad en relación con otras temáticas (Ver Figura 4.31). Sin embargo, se puede decir que las tesis que mencionan la DSC no son relevantes para la comunidad científica. Es curioso además que a pesar de que la Región sur en Perú tiene el mayor movimiento cultural, las investigaciones al respecto puedan ser cuantiosas pero poco relevantes.
- El sector de igualdad y derechos humanos, también menciona soluciones a partir de sistemas y modelos, sin embargo, el nivel de originalidad es cuestionable según se observa en la Figura 4.32, con índices mayores al 30 % en al menos el 50 % de las tesis.
- El interés por ejercer la ciudadanía, se ve reflejada en el Tablero de la Figura 4.33. Respecto a la relevancia científica y social-gubernamental, a partir del año 2018, las tesis han tenido mayor participación en hacer trabajos que propongan soluciones para el ejercicio de la ciudadanía en apoyo al gobierno, donde nuevamente resalta el sector salud.

Si bien las diferencias son sutiles en algunos indicadores, todos muestran que a pesar de la mención de las líneas ODS indirectamente, su relevancia científica aún es deficiente y necesita de mejoras y exigencia.



5.2. Limitaciones del estudio

En la ejecución de esta tesis, el principal obstáculo fue el acceso limitado que se tiene a los documentos de tesis y su huella digital o registro de actividad en línea. Esta información no se encuentra como parte de los indicadores de desempeño de la página web de forma completa. En este caso, los antecedentes sugieren que los indicadores de navegación se deben registrar, de modo que pueda realizarse un cruce de información para conocer el panorama de la usabilidad de los recursos en línea.

Otra limitación es el formato de publicación PDF y OCR que tienen algunos documentos de tesis, dificultando la lectura automática de los algoritmos de procesamiento de lenguaje natural. Finalmente, el reto del seguimiento y evaluación de las RSC está en que el número de tesis incrementa en los egresados y egresadas de ingeniería de sistemas, de la mano de la conciencia social y responsabilidad académica.

5.3. Comparación crítica con la literatura existente

La literatura consultada en este trabajo de tesis, ha sido colectada de forma sistemática y ordenada, con la finalidad de encontrar investigaciones relevantes y enfocadas al tema de investigación.

En este sentido, luego de su revisión y síntesis, se puede concluir que todas las referencias han aportado a este trabajo desde el punto de vista teórico y metodológico en la medición de las RSC.

Chard y Lloyd, 2014 y Moraru y col., 2018, aportan con los términos claves que implican la participación de la industria local y soluciones relacionadas con implementaciones en el mundo real Farshchian y Dahl, 2015, lo que



evidentemente al momento de la formulación de los términos, es determinante para ubicar los trabajos de pregrado que hagan referencia a este tema. Además, Moraru y colaboradores (Moraru y col., 2018) quien indica que la visibilidad de los resultados debe ser a nivel nacional e internacional, fue un punto de partida para tomar en consideración las referencias tanto en Google Scholar como en los repositorios nacionales. Sin embargo, una de las limitaciones que muestran los trabajos de tesis de pregrado, es que muchos de ellos no contienen la bibliografía en el archivo publicado, haciendo imposible conocer que tipo de bibliografía utilizan y si está en inglés, una de las características fuertemente recomendadas por Moraru y col., 2018. Por su lado, Zilkha, 2018, menciona la conjunción de la producción científica y los aspectos socioeconómicos, aseverando de esta manera la importancia de ser aliados estratégicos de carácter casi obligatorio.

Respecto a las líneas de investigación, Vilela y col., 2016 nos indica que en la investigación en ingeniería de sistemas debe estar orientada a los objetivos de desarrollo de modelos, arquitectura y diseño de software. A partir de los resultados de esta investigación, se considera que si bien estas líneas abarcan una línea amplia de investigación referente a ingeniería de software, la diferenciación respecto a ingeniería de sistemas, es tener una línea específica de software de sistemas, como parte del meta-análisis de la construcción y desarrollo de sistemas enmarcadas en los procesos de la ingeniería de software. Ya que luego Vilela, habla de *big data*, la posición de este trabajo es que la validación de sistemas y del software de gestión de *big data* sea una de todas las líneas y no la principal. Es posible que Vilela considera coyuntural que el tema de *big data* sea relevante; sin embargo, hay temas paralelos que implican desarrollo de software con sistemas de control, tradicionales o no tradicionales que requieren de constantes cambios y actualizaciones.

Por el lado metodológico, Li y col., 2020, es una fuente de inspiración para involucrar además de la bibliometría, la interacción de las redes sociales, es decir de los intereses comunitarios de la sociedad que recepciona el trabajo



de investigación. Si bien las redes sociales son un referente de información, no es posible concluir a partir del análisis de datos que sus intereses sean comunitarios, y representen a toda una población. En el caso de Perú, la brecha digital indica que al menos el 40 % de la población está completamente desconectada de internet ¹, complicando la disponibilidad de recursos y representatividad de datos. Empero, es coherente en su pensamiento respecto a que la deben existir más investigaciones sobre la sensibilidad de las personas a la información y el cultivo de la conciencia de la información.

Respecto a resultados similares al rededor del mundo, la publicación de Blessinger y Hensel, 2020, nos muestra que además de las líneas de investigación en ingeniería de sistemas e informática, los ODS son parte importante del desarrollo científico y expansión de la digitalización en la sociedad, es decir la tecnología como aliado para el logro de estos objetivos.

La literatura consultada, a nivel nacional no menciona los ODS, o línea de desarrollo social que sea obligatoria o al menos esté relacionada con la investigación y trabajos de tesis en el pregrado. Si bien Terán, 2017, Jamison, 2013 y Ordinola-Sierra, 2015, proponen la inclusión de los aspectos éticos y morales, además de conciencia ambiental, no muestran un plan de ejecución, modelo o propuesta para llevar a cabo esta inclusión. Es posible que lo consideren relevante, pero como ya se ha demostrado en este trabajo, no solo es generar la conciencia sino medir el logro de la concientización.

Junto con ellos, De la Vega, 2020 menciona la importancia de incluir la problemática social, económica y tecnológica, sin embargo, tampoco mencionan plan alguno o propuesta metodológica. En contraste Hurt y col., 2014, no se considera relevante la inclusión de las líneas de desarrollo social en la evaluación curricular, nuestros hallazgos han demostrado que su inclusión afecta a la parte académica, debido a que una investigación carente de carácter social está lejos de los intereses de la comunidad científica y su razón de ser.

¹Estadística presentada en 2020 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática Disponible en este enlace.



Respecto de la relevancia científica, los trabajos nacionales consultados han puesto énfasis en la bibliometría Díaz Bazo, 2015; Mamani, 2018; Mandujano y Grajeda, 2013 y la difusión de los trabajos en congresos Cencia Crispín y col., 2019. Empero, la consideración de la relevancia social no se menciona. Estos trabajos están más enfocados al nivel de calidad de los trabajos según estándares internacionales que a la relevancia científica, que a pesar de estar vinculada no es igual, incluso mencionando que uno de estos indicadores es la cantidad de tesis que se publica en el año. En esta tesis se ha demostrado que incluso las universidades con mayor número de tesis no necesariamente son las más citadas o han realizado mayor número de publicaciones secundarias a las tesis, de igual modo universidades con mayor número de tesis tampoco hicieron mención de los temas ODS.

5.4. Implicancias del estudio

El reconocimiento del nivel de RSC en las EISI motiva a estudiantes, docentes y la comunidad académica local a enfocar los esfuerzos por desarrollar investigación trascendente. Este reconocimiento implica evidenciar los indicadores visualmente de forma amigable y accesible para todas las personas, propiciando de esta manera que la comunidad esté atenta de la coherencia del avance científico en beneficio de la sociedad. Igualmente, el evidenciar las brechas entre lo que se considera relevante a nivel social y científico, ofrece elementos base para analizar y reflexionar acerca del logro de propósitos institucionales a corto y largo plazo.



Conclusiones

En general de este trabajo de tesis concluye que el nivel de relevancia social y científica de las tesis de pregrado estudiadas es deficiente y no cumple con los requerimientos fundamentales de acuerdo con las métricas propuestas por los autores en discusión, o las métricas consideraras como relevantes en este trabajo. En este capítulo se enumeran las conclusiones, siguiendo el cumplimiento de los objetivos de investigación.

- Primera: La propuesta metodológica depende directamente del contenido que se considere relevante, es por ello que la definición de los documentos oficiales (por ejemplo, la descripción de las líneas de investigación, los informes de los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS, etc.) según el dominio de investigación son prioritarios para dar inicio a la búsqueda de términos. Por otro lado, estos documentos deben ser públicos como parte de la transparencia de información que debe tener cada sitio web. Las universidades deben poner a disposición del público en general estos documentos para que de esta manera las personas interesadas puedan conocer como se han determinado las directrices de la investigación en esa universidad.
- Segunda: Si bien las tesis de las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e informática han demostrado hacer mención de temas relacionados con los ODS, no lo mencionan explícitamente como parte de los ODS. Es importante que sean mencionados para conocer el nivel de compromiso de las universidades por alcanzar los ODS.



- Tercera: A pesar de que todas las dimensiones social-ambiental, social-demográfica, social-económica, social-cultural, social-igualitaria y social-gubernamental, han sido mencionadas en el 70 % de las tesis de la muestra, los indicadores de relevancia científica no cumplen con lo esperado por la hipótesis nula, es decir su relevancia científica es deficiente y no cumplen con las exigencias mínimas destacadas por la teoría.
- Cuarta: La carencia de recursos para la medición directa de estos indicadores muestran el nivel de interés por dar seguimiento no solo al cumplimiento de los ODS o de alguna línea social, sino también de la relevancia social, por parte de las universidades y del estado peruano.

Finalmente, este trabajo de tesis nos muestra que la investigación en la región Sur de Perú no solo es deficiente, científicamente hablando, sino que también tiene problemas para enfocar las prioridades de su propia sociedad, transmitiendo este mensaje a sus estudiantes.

Para conocer el detalle de las conclusiones, la sección de resultados contiene el contraste de los indicadores sociales y científicos. De igual modo, se invita al lector y lectora a utilizar el Tablero interactivo y forjar nuevas conclusiones, las cuales pueden formar parte de un artículo de discusión adyacente en el futuro.

5.5. Trabajos futuros

La propuesta metodológica de esta tesis es una oportunidad para replicarla en otras regiones y EISI a nivel nacional

El trabajo de tesis también, nos deja la propuesta metodológica y también la posibilidad de utilizarla en otros dominios y carreras profesionales. Además, en la medida que algunos indicadores como la inspección bibliográfica se puedan conocer, el tablero de monitoreo puede ser actualizado.



Un trabajo piloto en un sector diferente como son las tesis en derecho y el sector salud, pueda ayudar a resaltar los indicadores y verificar otros panoramas acerca de la relevancia de la investigación en otras áreas. También se ha considerado la posibilidad de extender el trabajo a otras regiones de Perú y así como otros países de habla hispana. Respecto a esto último, la metodología es independiente del idioma, en este sentido sería muy interesante desarrollar la propuesta con trabajos de tesis y líneas de investigación en otras lenguas.



Sugerencias

- Las universidades deben unificar su modelo semántico de publicación para la conexión directa con las páginas de RENATI y ALICIA en aras de la interoperabilidad.
- Surge la oportunidad de desarrollar un verificador de originalidad de licencia libre para estudios similares.
- Los planes de estudio deben incluir explícitamente el alcance de los ODS como parte del compromiso de las universidades con el modelo de Naciones Unidas.
- La publicación de los archivos de tesis, deben contener mínimamente las conclusiones y la bibliografía.



Bibliografía

- Ardanuy, J. (2012). *Breve introducción a la bibliometría* (inf. téc.). Universitat de Barcelona, Dr. Jordi Ardanuy Departament de Biblioteconomia i Documentació. (Vid. pág. 40).
- Ary, D., Jacobs, L. C., Irvine, C. K. S. & Walker, D. (2018). *Introduction to research in education*. Cengage Learning. (Vid. págs. 44, 45).
- Beauchamp, T. & Childress, J. (2019). Principles of biomedical ethics: marking its fortieth anniversary. (Vid. pág. 55).
- Blaxter, L. (2010). *How to research*. McGraw-Hill Education (UK). (Vid. pág. 46).
- Blessinger, P. & Hensel, N. H. (2020). Undergraduate Research as a High-Impact Educational Practice. *International Perspectives on Undergraduate Research* (pp. 1-18). Springer. (Vid. págs. 21, 97).
- Casaño, C. D. L. C. (2016). Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Ingenium*, 1(1). <http://journals.continental.edu.pe/index.php/ingenium/article/view/386> (vid. págs. 2, 5)
- Cencia Crispín, O., Cárdenas Baldeón, M. & Giovana, G. (2019). El impacto potencial de las tesis de pre y posgrado. *Revista UNCP - Horizonte de la Ciencia*, 3 (vid. págs. 25, 98).
- Chard, S. & Lloyd, B. (2014). The evolution of information technology capstone projects into research projects. *SIGITE 2014 - Proceedings of the 15th Annual Conference on Information Technology Education*, 61-64. <https://doi.org/10.1145/2656450.2656472> (vid. págs. 18, 95)



- Contreras, R., Salas, G. & Rubio, F. (2019). *Aproximación a bases epistemológicas e históricas de las ciencias humanas y la psicología* (inf. téc.). Ediciones Universidad Católica de Maule Casilla. (Vid. pág. 8).
- Croskerry, P. (2013). From mindless to mindful practice—cognitive bias and clinical decision making. *N Engl J Med*, 368(26), 2445-2448 (vid. pág. 3).
- Cuba, I. E. C., Dueñas, C. d. I. T. & Huacani, C. A. (2015). *Guía para elaborar la tesis doctoral y de maestría* (inf. téc.). Universidad Andina del Cusco. <http://www.uandina.edu.pe>. (Vid. pág. 52)
- Davidson, J., Jones, S., Molloy, L. & Kejser, U. B. (2014). Emerging good practice in managing research data and research information within UK Universities. *Procedia Computer Science*, 33, 215-222. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.06.035> (vid. pág. 4)
- De La Cruz, J. A. & Alatrística, M. d. S. (2017). Investigación formativa en medicina y ciencias de la salud. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 17(3). <https://doi.org/10.25176/rfmh.v17.n3.1070> (vid. pág. 24)
- De la Vega, V. P. (2020). Gestión De La Investigación En Las Universidades Publicas Del Perú: Avances Desde La Implementación De La Ley Universitaria 30220. *South Florida Journal of Development*, 1(4), 268-286 (vid. págs. 26, 97).
- Devi, N. V. & Ponnusamy, R. (2016). A Systematic Survey of Natural Language Processing (NLP) Approaches in Different Systems. (Vid. pág. 2).
- Díaz Bazo, C. (2015). *Un perfil descriptivo de las tesis de licenciatura y maestría en educación* (Tesis doctoral). Pontificia Universidad Católica del Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. (Vid. págs. 26, 98).
- Elnashaie, Azlina, W., Amran, M. M., Radiah, A. D. & Salmiaton, A. (2013). Sustainable Development in Chemical and Biological Engineering Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 102, 490-498. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.765> (vid. pág. 21)



- Farshchian, B. A. & Dahl, Y. (2015). The role of ICT in addressing the challenges of age-related falls: A research agenda based on a systematic mapping of the literature. *Personal and Ubiquitous Computing*, 19(3), 649-666. <https://doi.org/10.1007/s00779-015-0852-1> (vid. págs. 20, 95)
- Galicia Alarcón, L. A., Balderrama Trápaga, J. A. & Edel Navarro, R. (2017). Content validity by experts judgment: Proposal for a virtual tool. *Aper-tura*, 9(2), 42-53. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.993> (vid. pág. 51)
- Guerrero Bejarano, M. A. (2016). La investigación cualitativa. *INNOVA Re-search Journal* (vid. pág. 46).
- Hernández-Sampieri, R. & Torres, C. (2018). Metodología de la investigación. <https://dspace.scz.ucb.edu.bo/dspace/bitstream/123456789/21401/1/11699.pdf> (vid. págs. 44, 45, 48)
- Huamaní, E. L. H. (2020). El gobierno abierto en el Perú: | Saber Servir: revista de la Escuela Nacional de Administración Pública. <http://revista.enap.edu.pe/article/view/4167>. (Vid. pág. 24)
- Hurt, U., Otto, T., Kaare, K. K. & Koppel, O. (2014). New approach to knowledge transfer environment development. *Procedia Engineering*, 69, 273-281. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.02.232> (vid. págs. 23, 97)
- Jabbar, H. K. & Khan, R. Z. (2015). Survey on development of expert system in the areas of Medical, Education, Automobile and Agriculture. *2015 2nd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)*, 776-780 (vid. pág. 2).
- Jamison, A. (2013). *The Making of Green Engineers: Sustainable Development and the Hybrid Imagination*. Morgan & Claypool. <https://doi.org/10.2200/S00476ED1V01Y201301ENG020>. (Vid. págs. 23, 28, 97)



- Janett Rizo Maradiaga. (2015). *Técnicas de investigación documental* (inf. téc.). Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Managua Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa. (Vid. pág. 49).
- Kember, D. & Corbett, M. (2018). *Structuring the thesis: Matching method, paradigm, theories and findings*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0511-5>. (Vid. págs. 6, 45, 47)
- Kieser, A. & Leiner, L. (2011). On the Social Construction of Relevance: A Rejoinder. *Journal of Management Studies*, 48(4), 891-898. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00886.x> (vid. págs. 1, 37)
- Kitchenham, B., Pretorius, R., Budgen, D., Brereton, O. P., Turner, M., Niazi, M. & Linkman, S. (2010). Systematic literature reviews in software engineering-A tertiary study. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.03.006>. (Vid. págs. 14, 16)
- Li, X., Peng, Z., Sun, W. & Chen, X. (2020). A Smart Graduation Thesis Templates Parsing and Generation Model. *2020 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS)*, 950-953. <https://doi.org/10.1109/ICITBS49701.2020.00211> (vid. págs. 19, 96)
- Libio Huaroto, M. S. (2019). Tesis digitales en Perú: retos y oportunidades | Huaroto | Cadernos BAD. *Cadernos BAD*. <https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/cadernos/article/view/2031> (vid. pág. 2)
- Lim, J. H., Findlater, N. A., Interiano, C., Tkacik, P. T., Dalhberg, J. L., Faw, L., Hunt, B. & Nguyen, N. V. (2018). “Our Little World”:(Un)envisioning the Social and Ethical Implications of Engineering. *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-6 (vid. pág. 29).
- Lönngren, J., Adawi, T., Berge, M., Huff, J., Murzi, H., Direito, I., Tormey, R. & Sultan, U. (2020). Emotions in engineering education: Towards a research agenda. *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-5 (vid. pág. 37).



- Makhanya, M. S. (2020). Research in Transforming Contexts: Ensuring Relevance and Impact. *International Perspectives on Undergraduate Research* (pp. 177-203). Springer. (Vid. pág. 22).
- Mamani, O. (2018). Methodological Quality and Characteristics of the Undergraduate Psychology Theses of a Private University of Peru. *Journal of Educational Psychology-Propósitos y Representaciones*, 6(2), 321-338 (vid. págs. 2, 25, 98).
- Mandujano, E. & Grajeda, P. (2013). Calidad de las tesis para obtener el título de médico cirujano, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco-Perú, 2000-2009. *Acta Médica Peruana*, 30(2), 70-74 (vid. págs. 2, 25, 98).
- Mariano, D. C. B., Leite, C., Santos, L. H. S., Rocha, R. E. O., Mariano¹, D. C. B., Leite¹, C., Santos¹, L. H. S., Rocha¹, R. E. O. & De Melo-Minardi¹, R. C. (2017). *A guide to performing systematic literature reviews in bioinformatics* (inf. téc.). UFMG-ICEX Departamento de Ciência da computação. (Vid. pág. 14).
- Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G. & Dean, J. (2013). Efficient estimation of word representations in vector space. *arXiv preprint arXiv:1301.3781* (vid. pág. 36).
- Mitchell, R. (2018). *Web scraping with Python: Collecting more data from the modern web*. "O'Reilly Media, Inc." (Vid. pág. 56).
- Moquillaza-Alcántara, V. H. (2019). Producción científica asociada al gasto e inversión en investigación en universidades peruanas. *Anales de la Facultad de Medicina*, (1), 56-59 (vid. pág. 2).
- Moraru, C., Aluacs, M., Kelemen, A., Lung, R., Cramarenco, R. E., Pavlenko, S., Schuster, C., Bojan, C. & Balazsi, R. (2018). Academic Writing at Babes-Bolyai University. A Case Study. *University Writing in Central and Eastern Europe: Tradition, Transition, and Innovation* (pp. 45-62). Springer. (Vid. págs. 18, 95, 96).



- Ncube, C. & Lim, S. L. (2018). On systems of systems engineering: A requirements engineering perspective and research agenda. *Proceedings - 2018 IEEE 26th International Requirements Engineering Conference, RE 2018*, 112-123. <https://doi.org/10.1109/RE.2018.00021> (vid. págs. 17, 38)
- Ordinola-Sierra, C. (2015). Análisis de las tesis de pregrado de la Facultad de Odontología de una universidad peruana, 2005-2013. *Revista KIRU*, 11(1) (vid. págs. 25, 97).
- Paravic, T. & Burgos, M. (2009). Evaluación de calidad de resúmenes de tesis de un programa de magíster en enfermería. *Ciencia y enfermería*, 15(3), 55-68 (vid. págs. 2, 24).
- Perdomo, B., Portales, M. I., Horna, I. E., Barrutia, I., Villon, S. E. & MARTINEZ, E. A. (2020). Calidad de las tesis de pregrado en universidades peruanas. *Revista Espacios*, 41(02) (vid. págs. 2, 24).
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S. & Mattsson, M. (2008). Systematic Mapping Studies in Software Engineering. *Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 68-77 (vid. pág. 14).
- Price, D. D. S. (1976). A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes. *Journal of the American Society for Information Science*, 27(5), 292-306. <https://doi.org/10.1002/asi.4630270505> (vid. págs. 26, 40)
- Reyes, M. & Castañeda, P. (2020). Aplicación del Modelo de Aceptación Tecnológica en Sistemas de Información de la Administración Pública del Perú. *Revista peruana de computación y sistemas*, 3(1), 15-22. <https://doi.org/10.15381/rpcs.v3i1.18350> (vid. pág. 1)
- Rippa, P. & Secundo, G. (2019). Digital academic entrepreneurship: The potential of digital technologies on academic entrepreneurship. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 900-911. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.013> (vid. pág. 4)



- Rivas-Rebaque, B., Rey, U., Carlos, J. & Gétrudix-Barrio, F. (2020). Ante el uso y valor de los datos abiertos (the perception of the university professor regarding the use and value of open data). *Educación*, 1(2), 141-163. <https://doi.org/10.5944/educXX1.21317> (vid. pág. 1)
- Salatino, A. A., Osborne, F. & Motta, E. (2017). How are topics born? Understanding the research dynamics preceding the emergence of new areas. *PeerJ Computer Science*, 3, e119 (vid. pág. 18).
- Salkuti, S. R. (2020). A survey of big data and machine learning. *International Journal of Electrical & Computer Engineering (2088-8708)*, 10(1) (vid. pág. 2).
- Sánchez Carlessi, H. H. (2017). No Title. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v17.n2.836>. (Vid. pág. 36)
- Sañudo, L. E. (2006). La ética en la investigación educativa. *Hallazgos*, 3(6) (vid. pág. 56).
- Scaratti, G., Galuppo, L., Gorli, M., Gozzoli, C. & Ripamonti, S. (2017). The social relevance and social impact of knowledge and knowing. *Management Learning*, 48(1), 57-64. <https://doi.org/10.1177/1350507616680563> (vid. págs. 1, 3, 23)
- Terán, R. M. (2017). Diseño de un eje curricular transversal para desarrollar competencias ambientales básicas en los estudiantes de ingeniería del Perú. *Revista Científica Investigación Andina*, 16(2), 228-237 (vid. págs. 23, 97).
- Vila, A. (2017). *Política de datos abiertos y protección de datos personales* (inf. téc.). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <http://hdl.handle.net/10757/622299>. (Vid. pág. 1)
- Vilela, J., Goncalves, E., Holanda, A. C., Castro, J. & Figueiredo, B. (2016). A retrospective analysis of SAC requirements: engineering track. *ACM SIGAPP Applied Computing Review*, 16(2), 26-41 (vid. págs. 19, 96).



- Viltres Sala, H., Rodríguez Leyva, P., Febles, J. P. & Sentí, V. E. (2019). Information retrieval with semantic annotation. (1), 24-26. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.308> (vid. págs. 35, 50)
- Wehner, B., Ritter, C. & Leist, S. (2017). Enterprise social networks: A literature review and research agenda. *Computer Networks*, 114, 125-142. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2016.09.001> (vid. pág. 4)
- Wikipedia. (2020). Alfa de Cronbach - Wikipedia, la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Alfa_de_Cronbach. (Vid. pág. 2)
- Yañez, P. (2018). Estilos de pensamiento, enfoques epistemológicos y la generación del conocimiento científico. *Revista ESPACIOS*, 39(51) (vid. pág. 6).
- Zavattaro, S. M., Orr, S. K., Shaw, S. R., Farmer, D. J., Brown, H., Cannady, R. E., Huang, Y., Stout, M., Hapke, H. M., Zavattaro, S. M. & Orr, S. K. (2017). Developing a Research Agenda: Your Bread and Butter. *Reflections on Academic Lives* (pp. 95-120). Springer. https://doi.org/10.1057/978-1-137-60009-7{_}5. (Vid. pág. 12)
- Zilkha, G. (2018). Innovative higher education learning outcomes and financing trends in Israel. *International Journal of Educational Development*, 58, 128-136. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2017.04.007> (vid. págs. 21, 96)



Anexos

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

MATRIZ DE CONSISTENCIA

El título de la investigación es:

Evaluación de la relevancia social y científica de las tesis de pregrado aplicada a las escuelas Ingeniería de Sistemas de la Región Sur del Perú.

La congruencia entre problemas y objetivos se puede observa en la Tabla 5.1

MATRIZ DE INSTRUMENTOS

Respecto a la matriz de consistencia y Tabla de operacionalización de variables se tiene la Tabla 5.2:

Tabla 5.1: Matriz de consistencia

RELEVANCIA SOCIAL Y CIENTÍFICA DE LAS TESIS DE PREGRADO A TRAVÉS DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EN LA REGIÓN SUR DE PERÚ, AÑOS 2016-2021					
	Problemas	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES e indicadores	Metodología
General	¿Cuál es el nivel de relevancia social y científica de las tesis de pregrado en las escuelas de Ingeniería de Sistemas e Informática (EIS) de la Región Sur del Perú?	Evaluar el nivel de relevancia social y científica en las tesis de pregrado en las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Región Sur del Perú a través de una propuesta metodológica.	El nivel de relevancia social y científica de las tesis de pregrado de las escuelas de Ingeniería de Sistemas de la Región Sur del Perú no cumple con las exigencias mínimas establecidas por las definiciones de RSC.		Enfoque cuantitativo no experimental, transeccional, descriptivo
Específicos	¿Cómo medir el nivel de relevancia científica y social en las tesis de pregrado de las EISI?	Desarrollar una propuesta metodológica para la evaluación científica y social de las tesis de pregrado de las EISI.			
	¿Cuál es el nivel de relevancia social en las tesis de pregrado de las EISI?	Evaluar el nivel actual de relevancia social en las tesis de pregrado de las EISI.	HE1: El nivel de relevancia social de las tesis de pregrado de las escuelas de Ingeniería de Sistemas de la Región Sur del Perú no cumple con las exigencias mínimas establecidas por los objetivos de desarrollo sostenible.	Nivel de relevancia social: Mención en el contenido de los términos según Sidorov y col., (2014); Mención Social-ambiental; social-económica; social-demográfica; social-cultural; social-igualitaria; social-gubernamental	Análisis de texto automático partir del uso de herramientas de procesamiento de lenguaje natural
	¿Cuál es el nivel de relevancia científica en las tesis de pregrado de las EISI?	valuar el nivel actual de relevancia científica en las tesis de pregrado de las EISI.	HE2: El nivel de relevancia científica de las tesis de pregrado de las escuelas de Ingeniería de Sistemas de la Región Sur del Perú no siguen las tendencias de la comunidad científica.	Nivel de relevancia científica: Citas asociadas antes y después de la publicación a las tesis; Originalidad; Bibliometría según el Índice Price (Price, 1976); Relación con las líneas de investigación (mención)	Análisis descriptivo. Extracción de datos de las estadísticas de DSpace y Princee.



Tabla 5.2: *Matriz de instrumentos*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Peso %	Escala de valoración
Relevancia social	Dimensión social-ambiental(DSA) entorno urbano, rural y virtual.	similitud_DSA	10 %	0.75-1
	Dimensión social-económica (DSE) sectores económicos y emprendimiento.	similitud_DSE	10 %	0.75-1
	Dimensión social-demográfica (DSD) crecimiento poblacional sostenible, inequidades y vulneración de los derechos fundamentales.	similitud_DSD	10 %	0.75-1
	Dimensión social-cultural (DSC) promoción de la cultura, patrimonio, material, inmaterial y humano.	similitud_DSC	10 %	0.75-1
	Dimensión social-gubernamental (DSG): mejora de servicios públicos.	similitud_DSG	10 %	0.75-1
	Dimensión social-igualitaria (DSI): igualdad de género, eliminación de la discriminación por cualquier condición humana y social.	similitud_DSI	10 %	0.75-1
Relevancia científica	Citas en conferencias u otros recurso (PubC). Citas en Google académico de cualquier de los autores/as (PubG).	Número de citas	7.14 %	0-1
	Similitud coseno (Scos) con con otras publicaciones en internet	Porcentaje de Originalidad	7.14 %	0.25-1
	Número versiones disponibles en Google escolar	Número de versiones	7.14 %	0-1
	Nivel de obsolescencia de las referencias	Nivel de obsolescencia	7.15 %	1-5
	Indice de uso en DSpace	Porcentaje de visualizaciones locales	7.15 %	0-0.4
	Indice de dispersión de los temas (Similaridad coseno con diccionario de temas)	Similitud temas NCube	7.14 %	0.75-1
	Número de líneas de investigación asociadas al entorno mencionadas.	Similitud líneas Concytec	7.14 %	0.75-1
Total			100 %	



INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento para la medición de la relevancia social se encuentra en la Figura 5.1 y para la relevancia científica la Figura 5.2.

Lista de cotejo para medir el cumplimiento de la relevancia social

Universidad procedente	
Año de la tesis	
Título de la tesis	
ID de la tesis	

Id	Dimensiones	Puntaje de similitud		Condición
		Similitud con el diccionario de ODS en el contenido	Similitud con el diccionario de relevancia social en el contenido	
1	Dimensión social-ambiental (DSA) entorno urbano, rural y virtual.			Menciona en el contenido de los términos relacionados al diccionario de la DSA
2	Dimensión social-económica (DSE) sectores económicos y emprendimiento.			Menciona en el contenido de los términos relacionados al diccionario de la DSE
3	Dimensión social-demográfica (DSD) crecimiento poblacional sostenible, inequidades y vulneración de los derechos fundamentales.			Menciona en el contenido de los términos relacionados al diccionario de la DSD
4	Dimensión social-cultural (DSC) promoción de la cultura, patrimonio, material, inmaterial y humano.			Menciona en el contenido de los términos relacionados al diccionario de la DSC
5	Dimensión social-igualitaria (DSI): igualdad de género, eliminación de la discriminación por cualquier condición humana y social.			Menciona en el contenido de los términos relacionados al diccionario de la DSI
6	Dimensión social-gubernamental(DSG): mejora de servicios públicos			Menciona en el contenido de los términos relacionados al diccionario de la DSG

Figura 5.1: Instrumento para medir la relevancia social



Lista de cotejo para medir el cumplimiento de la relevancia científica						
Universidad procedente						
Año de la tesis						
Título de la tesis						
ID de la tesis						
Puntaje						
Id	Dimensiones	Indicadores	Si cumple=1	No cumple=0	Condición	Valor obtenido por el sistema
1	Citas asociadas antes y después de la publicación a las tesis. (Pub)	Citas en conferencias u otros recurso. (PubC). Citas en Google académico e cualquier de los autores/as (PubG).			PubC>= 1 cita ó PubG>= 1 cita	
2	Originalidad	Similitud coseno (Scos)			Scos>= 0.24	
3	Bibliometría según el Índice Price	Nivel de obsolescencia de las referencias (Oref)			Oref<= 5 años	
		Índice de uso en DSpace			DSpace index>4 %	
		Índice de dispersión de los temas (Similaridad coseno con diccionario de temas)			D_tema<50 %	
4	Relación con las líneas de investigación (mención)	Número de líneas de investigación asociadas al entorno mencionadas.			N_Líneas>= 1	

Figura 5.2: Instrumento para medir la relevancia científica

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

De acuerdo a la aplicación de la Tabla 3.3, se han obtenido los resultados de la Tabla 5.3 y la Tabla 5.4.

Luego de la aplicación de las ecuaciones 3.1 y 3.2.

Se concluye que tanto la lista de cotejo para medir la relevancia social y la lista de cotejo para medir la relevancia científicas han sido aprobadas, salvo

Tabla 5.3: Validación de la lista de cotejo de relevancia social

	juez1	juez2	juez3	juez4	juez5	Sx1	Mx	CVC	Pe	CVCfin
item1	5	5	4	3	4	25	5	1	0	1
item2	5	4	5	4	4	25	5	1	0	1
item3	5	5	5	3	3	23	4.6	0.92	0	0.92
item4	5	4	5	5	5	22	4.4	0.88	0	0.88
item5	5	4	5	5	4	22	4.4	0.88	0	0.88
item6	5	4	5	5	4	22	4.4	0.88	0	0.88
item7	5	5	4	5	4	19	3.8	0.76	0	0.76
item8	5	4	4	5	4	23	4.6	0.92	0	0.92
item9	5	5	5	5	4	20	4	0.8	0	0.8
item10	5	4	4	5	4	25	5	1	0	1
									Promedio total	0.904



mejoras e indicaciones subsanadas a la entrega de este proyecto.

5.6. Validación de expertos

Los siguientes documentos corresponden a la validación de expertos:

- PhD. Rosario Soto Bringas.
- PhD. Cristhian Ganvini Valcárcel.
- PhD. Ana Eugenia Luna Adán.
- PhD. Zeida Mellado Ormachea.
- PhD. Magaly Arrayan Bonett.



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DATOS GENERALES

DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de la relevancia social y científica de las tesis de pregrado aplicada a las escuelas de ingeniería de sistemas

1.2. INVESTIGADOR:

Pilar Vanessa Hidalgo León

DATOS DEL/A EXPERTO(A):

2.1 Nombres y Apellidos:

ROSARIO ISABEL SOTO BRINGAS

2.2 Especialidad

DOCENTE UNIVERSITARIA

2.3 Lugar y Fecha

CUSCO, 11-ABRIL 2021

2.4 Cargo e Institución donde Labora

DIR. DPTO ACAD. OBST Y ENFERMERIA - UNIV. ANDINA DEL CUSCO

Componentes	Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Forma	Redaccion	Los indicadores e items estan redactados considerando los elementos necesarios	1	2	3	4	5
	Claridad	Esta formulado con un lenguaje.	1	2	3	4	5
	Objetividad	Esta expresado en conducta observable.	1	2	3	4	5
Contenido	Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	1	2	3	4	5
	Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.	1	2	3	4	5
	Intencionalidad	El instrumento mide pertinente mente las variables de investigación	1	2	3	4	5
Estructura	Organización	Existe una organización lógica.	1	2	3	4	5
	Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa	1	2	3	4	5
	Coherencia	Existe coherencia entre los items, indicadores, dimensiones y variables.	1	2	3	4	5
	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	1	2	3	4	5

I. OPINION DE APLICABILIDAD:

Se puede aplicar, segun en los indicadores especificar que en cada dimension se mencione el indicador medido y no se resalte de manera general.

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación	<input checked="" type="checkbox"/>	Debe corregirse	<input type="checkbox"/>
-------------------------	-------------------------------------	-----------------	--------------------------

Sello y Firma del Experto.

DNI: 23951548



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DATOS GENERALES

DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de la relevancia social y científica de las tesis de pregrado aplicada a las escuelas de ingeniería de sistemas

1.2. INVESTIGADOR:

Pilar Vanessa Hidalgo León

DATOS DEL/A EXPERTO(A):

2.1 Nombres y Apellidos:

CRISTHIAN GANVINI VALCARCEL

2.2 Especialidad

INGENIERO SISTEMAS

2.3 Lugar y Fecha

CUSCO 11/04/21

2.4 Cargo e Institución donde Labora

DIRECTOR TI UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

Componentes	Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Forma	Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios	1	2	3	4	5
	Claridad	Esta formulado con un lenguaje.	1	2	3	4	5
	Objetividad	Esta expresado en conducta observable.	1	2	3	4	5
Contenido	Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	1	2	3	4	5
	Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.	1	2	3	4	5
	Intencionalidad	El instrumento mide pertinente temente las variables de investigación	1	2	3	4	5
Estructura	Organización	Existe una organización lógica.	1	2	3	4	5
	Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa	1	2	3	4	5
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.	1	2	3	4	5
	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	1	2	3	4	5

I. OPINION DE APLICABILIDAD:

PROCEDENTE

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación	SI	Debe corregirse	NO
-------------------------	----	-----------------	----

06
NOMVITA

Sello y Firma del Experto.

DNI: 23920560



DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de la relevancia social y científica de las tesis de pregrado aplicada a las escuelas de ingeniería de sistemas
Pilar Vanessa Hidalgo León

1.2. INVESTIGADOR:

DATOS DEL/A EXPERTO(A):

2.1 Nombres y Apellidos:

ANA EUGENIA LUNA

2.2 Especialidad

DOCTORA EN CIENCIAS FÍSICAS.

2.3 Lugar y Fecha

LIMA - 12/4/2021

2.4 Cargo e Institución donde Labora

PROFESORA E INVESTIGADORA ASOCIADA - UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO.

Componentes	Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Forma	Redaccion	Los indicadores e items estan redactados considerando los elementos necesarios	1	2	3	4	5
	Claridad	Esta formulado con un lenguaje.	1	2	3	4	5
	Objetividad	Esta expresado en conducta observable.	1	2	3	4	5
Contenido	Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	1	2	3	4	5
	Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.	1	2	3	4	5
	Intencionalidad	El instrumento mide pertinen_temente las variables de investigación	1	2	3	4	5
Estructura	Organización	Existe una organización lógica.	1	2	3	4	5
	Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa	1	2	3	4	5
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.	1	2	3	4	5
	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	1	2	3	4	5

I. OPINION DE APLICABILIDAD:

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

El instrumento de Investigación de Relevancia Científica tiene un gran potencial PARA ser aplicable y medir los indicadores observados es como se llevara a cabo y cuantificará el

44

datos descriptivos. La única indic de dispersión entre el Tema y las líneas o intereses de investigación.

Procede a su aplicación	<input checked="" type="checkbox"/>	Debe corregirse	<input type="checkbox"/>
-------------------------	-------------------------------------	-----------------	--------------------------



ANA LUNA, Ph. D.
Profesora
Departamento Académico de Ingeniería

Sello y Firma del Experto.
DNI: 001569394



DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de la relevancia social y científica de las tesis de pregrado aplicada a las escuelas de ingeniería de sistemas
Pilar Vanessa Hidalgo León

1.2. INVESTIGADOR:

DATOS DEL/A EXPERTO(A):

2.1 Nombres y Apellidos:

ANA EUGENIA LUNA

2.2 Especialidad

DOCTORA EN CIENCIAS FÍSICAS

2.3 Lugar y Fecha

LIMA - 12/4/2021

2.4 Cargo e Institución donde Labora

PROFESORA E INVESTIGADORA ASOCIADA - UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO.

Componentes	Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Forma	Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios	1	2	3	4	5
	Claridad	Esta formulado con un lenguaje.	1	2	3	4	5
	Objetividad	Esta expresado en conducta observable.	1	2	3	4	5
Contenido	Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	1	2	3	4	5
	Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.	1	2	3	4	5
	Intencionalidad	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación	1	2	3	4	5
Estructura	Organización	Existe una organización lógica.	1	2	3	4	5
	Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa	1	2	3	4	5
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.	1	2	3	4	5
	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	1	2	3	4	5

I. OPINION DE APLICABILIDAD:

Para evaluar su aplicabilidad es importante conocer los diccionarios DSA, DSE, DSD, DSC, DSI y DSE. Sin embargo la idea es muy prometedora.

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

40

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación	SI, con condición NADA AL conocimiento	Debe corregirse
-------------------------	--	-----------------

previo de los diccionarios.

Sello y Firma del Experto.

DNI: CC: 001564344



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

ANA LUNA, Ph. D.
Profesora
Departamento Académico de
Ingeniería

ana.luna@unp.edu.pe



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DATOS GENERALES

DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de la relevancia social y científica de las tesis de pregrado aplicada a las escuelas de ingeniería de sistemas

1.2. INVESTIGADOR:

Pilar Vanessa Hidalgo León

DATOS DEL/A EXPERTO(A):

2.1 Nombres y Apellidos:

Zeida Mellado Ormachán

2.2 Especialidad

Dra. Ciencias de la Educación

2.3 Lugar y Fecha

Cusco, 13 de Abril 2021

2.4 Cargo e Institución donde Labora

Obstetra ESSAUD

Componentes	Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Forma	Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios	1	2	3	4	5
	Claridad	Esta formulado con un lenguaje.	1	2	3	4	5
	Objetividad	Esta expresado en conducta observable.	1	2	3	4	5
Contenido	Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	1	2	3	4	5
	Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.	1	2	3	4	5
	Intencionalidad	El instrumento mide pertinente mente las variables de investigación	1	2	3	4	5
Estructura	Organización	Existe una organización lógica	1	2	3	4	5
	Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa	1	2	3	4	5
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.	1	2	3	4	5
	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	1	2	3	4	5

I. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

46 puntos	
Procede a su aplicación	Debe corregirse

Inst. Relevancia Científica

Sello y Firma del Experto:
DNI: 41248388

Zeida Mellado Ormachán
Zeida Mellado Ormachán



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DATOS GENERALES

DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de la relevancia social y científica de las tesis de pregrado aplicada a las escuelas de ingeniería de sistemas

1.2. INVESTIGADOR:

Pilar Vanessa Hidalgo León

DATOS DEL/A EXPERTO(A):

2.1 Nombres y Apellidos:

Zeida Mellado Armarcha

2.2 Especialidad

Dra. Ciencias de la Educación

2.3 Lugar y Fecha

Cusco, 17 Abril 2021

2.4 Cargo e Institución donde Labora

Obstetra ESSALUD

Componentes	Indicadores	Crterios	Deficiente	Regular	Buono	Muy Bueno	Excelente
Forma	Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios	1	2	3	4	5
	Claridad	Esta formulado con un lenguaje.	1	2	3	4	5
	Objetividad	Esta expresado en conducta observable.	1	2	3	4	5
Contenido	Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	1	2	3	4	5
	Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.	1	2	3	4	5
	Intencionalidad	El instrumento mide pertinente mente las variables de investigación	1	2	3	4	5
Estructura	Organización	Existe una organización lógica.	1	2	3	4	5
	Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa	1	2	3	4	5
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.	1	2	3	4	5
	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	1	2	3	4	5

I. OPINION DE APLICABILIDAD:

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

44 puntos			
Procede a su aplicación	Se	Debe corregirse	

Instr. Relevancia Social

Sello y Firma del Experto.
DNI: 41248383



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DATOS GENERALES – RELEVANCIA CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de la relevancia social y científica de las tesis de pregrado aplicada a las escuelas de ingeniería de sistemas

1.2. INVESTIGADOR:

Pilar Vanessa Hidalgo León

DATOS DEL/A EXPERTO(A):

2.1 Nombres y Apellidos:

Sayda Magaly Arrayan Bonett

2.2 Especialidad

Dra. En Ciencias de la Educación

2.3 Lugar y Fecha

Arequipa, 12/04/2021

2.4 Cargo e Institución donde Labora

Coordinadora Local – ONG RET Américas (Asistencia Humanitaria)

Componentes	Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Forma	Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios	1	2	3	4	5
	Claridad	Esta formulado con un lenguaje adecuado.	1	2	3	4	5
	Objetividad	Esta expresado en conducta observable.	1	2	3	4	5
Contenido	Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	1	2	3	4	5
	Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.	1	2	3	4	5
	Intencionalidad	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación	1	2	3	4	5
Estructura	Organización	Existe una organización lógica.	1	2	3	4	5
	Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa	1	2	3	4	5
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.	1	2	3	4	5
	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	1	2	3	4	5

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

FAVORABLE

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47 PUNTOS

V. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación	SI	Debe corregirse	NO
-------------------------	----	-----------------	----



Sello y Firma del Experto. DNI: 29315858



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DATOS GENERALES – RELEVANCIA SOCIAL

DATOS GENERALES

- 1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:
1.2. INVESTIGADOR:

Evaluación de la relevancia social y científica de las tesis de pregrado aplicada a las escuelas de ingeniería de sistemas
Pilar Vanessa Hidalgo León

DATOS DEL/A EXPERTO(A):

- 2.1 Nombres y Apellidos:
2.2 Especialidad
2.3 Lugar y Fecha
2.4 Cargo e Institución donde Labora

Sayda Magaly Arrayan Bonett
Dra. En Ciencias de la Educación
Arequipa, 12/04/2021
Coordinadora Local – ONG RET Américas (Asistencia Humanitaria)

Componentes	Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Forma	Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios	1	2	3	4	5
	Claridad	Esta formulado con un lenguaje adecuado.	1	2	3	4	5
	Objetividad	Esta expresado en conducta observable.	1	2	3	4	5
Contenido	Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	1	2	3	4	5
	Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.	1	2	3	4	5
	Intencionalidad	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación	1	2	3	4	5
Estructura	Organización	Existe una organización lógica.	1	2	3	4	5
	Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa	1	2	3	4	5
	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.	1	2	3	4	5
	Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	1	2	3	4	5

- I. OPINION DE APLICABILIDAD:
II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

FAVORABLE			
46 PUNTOS			
Procede a su aplicación	SI	Debe corregirse	NO

RET USA INC
BPRM
RET
SUCURSAL DE
Sello y Firma del Experto: DNI: 29315858



Tabla 5.4: Validación de la Lista de cotejo de relevancia científica

	juez1	juez2	juez3	juez4	juez5	Sx1	Mx	CVC	Pe	CVCfin
item1	5	5	5	3	4	25	5	1	0	1
item2	5	5	5	4	4	25	5	1	0	1
item3	5	4	5	3	5	23	4.6	0.92	0	0.92
item4	5	4	5	5	5	22	4.4	0.88	0	0.88
item5	5	4	4	5	4	22	4.4	0.88	0	0.88
item6	5	5	4	5	4	22	4.4	0.88	0	0.88
item7	5	5	4	5	4	19	3.8	0.76	0	0.76
item8	5	4	5	5	5	23	4.6	0.92	0	0.92
item9	5	5	5	5	5	20	4	0.8	0	0.8
item10	5	5	5	5	4	25	5	1	0	1
									Promedio total	0.904

5.7. Apendice 1

Para el análisis del problema se evaluaron los siguientes documentos disponibles en los portales web de las universidades y repositorios de tesis:

- **Objetivos educacionales públicos:** las universidades con acreditación ICAIT o ABET, contaban con los objetivos educacionales como parte de la documentación general de la escuela profesional.
- **Competencias sociales específicas:** que a su vez consistían en la revisión de su misión, visión, líneas específicas de responsabilidad social, plan de estudio, sumilla de cursos y modelos de sílabo, se evaluó solo si se mencionó la responsabilidad social, el enfoque humanista o la sostenibilidad social en general en cada uno de estos puntos.
- **Número de tesis publicadas del 2016-2021:** a través de los repositorios el número de tesis publicadas del 2016 a 28/02/2021.
- **Número de citas en promedio de las tesis publicadas:** en este caso se identificó aquellos autores de tesis (tesistas y profesores) que tuvieran mayor producción de tesis y con ayuda de Google académico se indicó el número de citas nombradas. El detalle de este baremo se puede observar en la Tabla 5.6.
- **Evidencia de la sustentación de la relevancia social:** se identificó algún documento que explicara con detalle la razón de la elección de las líneas



Tabla 5.5: *Evaluación de causas de las carencias en los indicadores de relevancia social y científica en 7 universidades del sur del Perú.*

Universidades	Objetivos educativos públicos	Competencias sociales específicas	Número de publicaciones	Porcentaje citas promedio por publicación	Evidencias de relevancia social	Numero de búsqueda	Porcentaje de uso
Universidad Tecnológica de los Andes	No muestra	1	1	0 %	No tiene	1263	0
Universidad Católica de Santa María	Si muestra	3.5	155	0,64 %	Si tiene	sin datos	sin datos
Universidad Andina del Cusco	Si muestra	4	66	3,03 %	Si tiene	6030	10 %
Universidad Privada de Tacna	Si muestra	4	25	0 %	Si tiene	492	0
Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios	No muestra	0	6	0 %	No tiene	sin datos	sin datos
Universidad Nacional de Moquegua	No muestra	1	4	0 %	No tiene	e	0
Universidad Nacional del Altiplano	Si muestra	0.5	112	4,46 %	No tiene	8348	20 %

de responsabilidad y proyección social, todas las escuelas acreditadas contaban con dicha evidencia.

Los resultados de la evaluación de estos ítem, se muestran en el Cuadro 5.5 como podemos observar el número de publicaciones en 5 años es bajo, en algunas universidades más bajo que en otras, por otro lado, el número de citas promedio llega como máximo al 4.46 % una cifra que demuestra la poca relevancia de los temas destacados por las tesis de pregrado para la comunidad de ciencias e ingeniería de sistemas, porcentaje que también se refleja en el porcentaje de uso por página de búsqueda de esta misma tabla. Esto último quiere decir que las personas buscan y solo el 20 % en el caso de la Universidad del Altiplano se quedan a leer al menos el resumen de la tesis. Por otro lado, la evidencia acerca de los documentos que sustentan la decisión de las líneas de relevancia social o responsabilidad y protección social solo existe en las universidades acreditadas.

Tabla 5.6: *Baremo de las Competencias sociales consideradas para esta comparación de acuerdo a la revisión de literatura.*

Universidades	Mencionan a los ODS	Menciona en misión o visión	Líneas de responsabilidad específica	Contenido en curso	Plan de estudio	Total
Universidad Tecnológica de los Andes	0	0	1	0	0	1
Universidad Católica de Santa María	0	1	0.5	1	1	3.5
Universidad Andina del Cusco	0	1	1	1	1	4
Universidad Privada de Tacna	0	1	1	1	1	4
Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios	0	0	0	0	0	0
Universidad Nacional de Moquegua	0	0	0	0	1	1
Universidad Nacional del Altiplano	0	0	0	0	0.5	0.5