



Escuela de Ingeniería Electromecánica

Título: Análisis de tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica para la identificación de las líneas de investigación mediante un análisis bibliométrico del 2020 al 2024.

Profesor

MEng. Juan Miguel Castro Vargas

San José, Costa Rica febrero de 2025

1 Tabla de contenido

Tabla de Contenido

1	TABLA DE CONTENIDO	2
	ÍNDICE DE TABLAS	6
	ÍNDICE DE FIGURAS	7
	LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS	8
2	CAPÍTULO I	9
2.1	INTRODUCCIÓN	9
2.2	ANTECEDENTES	10
2.3	JUSTIFICACIÓN	11
2.4	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2.5	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
2.6	OBJETIVO GENERAL	14
2.7	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2.8	HIPÓTESIS	15
2.9	VIABILIDAD	15
2.10	DELIMITACIONES	16
3	CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	18
3.4	MARCO REFERENCIAL	18
3.5	MARCO TEÓRICO	20
3.6	ALGUNOS CONCEPTOS DE ESTUDIO	20
3.6.1	Industria 4.0	20
3.6.2	Publicaciones:	21
3.6.3	2.2.1.3Citas:	22

3.6.4	<i>Índice de impacto:</i>	22
3.6.5	<i>Coautoría:</i>	23
3.6.6	<i>Palabras clave:</i>	23
3.6.7	<i>Análisis de tendencias:</i>	24
3.6.8	<i>Mapas de ciencia:</i>	24
3.6.9	<i>Productividad científica:</i>	25
3.6.10	<i>Altimétricas:</i>	25
3.6.11	<i>Ingeniería Eléctrica:</i>	26
3.6.12	<i>Ingeniería Mecánica:</i>	26
3.6.13	<i>Diseño eléctrico:</i>	27
3.6.14	<i>Sistema de detección temprana:</i>	27
3.6.15	<i>Mantenimiento Industrial:</i>	28
3.6.16	<i>Automotriz:</i>	28
3.6.17	<i>Administración de Energía:</i>	28
3.6.18	<i>Diseño Mecánico:</i>	29
3.6.19	<i>Energías Renovables:</i>	30
3.6.20	<i>Movilidad eléctrica:</i>	30
3.6.21	<i>Sistema de protección activa contra incendios:</i>	30
4	CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	32
4.4	COBERTURA GEOGRÁFICA:	33
4.5	NOTAS DE DATOS:	33
4.6	ANÁLISIS DE DATOS:	34
4.7	PERÍODO DE ANÁLISIS:	34
4.8	MUESTREO:	34

5	CAPÍTULO IV: CATEGORIZAR LAS TENDENCIAS TEMÁTICAS EN LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA A NIVEL INSTITUCIONAL MEDIANTE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD.....	36
5.1	TENDENCIAS TEMÁTICAS	36
5.2	CANTIDAD DE TFG POR GRADO ACADÉMICO:	41
5.3	CANTIDAD POR SUBTEMA:.....	42
5.4	CANTIDAD DE TFG POR GÉNERO:	44
6	CAPÍTULO V: RECOPIRAR INFORMACIÓN DOCUMENTAL DE BASES DATOS NACIONALES E INTERNACIONALES MEDIANTE EL SOFTWARE VOSVIEWER.	45
6.1	BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	45
6.2	ANÁLISIS POR SUBTEMA	46
6.2.1	<i>Diseño Mecánico</i>	46
6.2.2	<i>Movilidad</i>	49
6.2.3	<i>Movilidad Eléctrica</i>	53
6.2.4	<i>Administración de energía</i>	56
6.2.5	<i>Energía renovable</i>	60
6.2.6	<i>Sistemas de detección temprana</i>	63
6.2.7	<i>Diseño Eléctrico</i>	66
7	CAPÍTULO VI: COMPARAR LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN CON EL PROGRAMA DE CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA CONSIDERANDO TODA LA INFORMACIÓN RECOPIlada.	69
7.4	COMPARATIVA DE LA PROYECCIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA A LO TFG	71
7.4.1	<i>Comparativa de la proyección de los TFG a los temas analizados con el vosviewer</i>	75
7.4.2	<i>Comparativa cuantitativa de los TFG de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la universidad con lo encontrado a nivel internacional.</i>	78
7.4.3	<i>Similitudes y diferencias moderadas</i>	79

	<i>Interpretación:</i>	80
8	CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
8.1	RESUMEN DEL TRABAJO	81
8.2	CONCLUSIONES	85
8.3	RECOMENDACIONES	87
8.4	TRABAJOS FUTUROS	88
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

Índice de Tablas

Tabla 1: Estrategias de recolección de datos	35
Tabla 2: Temas de TFG de grado de licenciatura.....	36
Tabla 3: Temas de TFG de grado de bachillerato	38
Tabla 4: Cantidad por subtema.....	43
Tabla 5: Cantidad de concurrencias total encontradas	46
Tabla 6: Descripción de áreas de acción profesional del CIEMI.	70
Tabla 7: Comparativa de la proyección de la carrera de Ingeniería Electromecánica a lo TFG.....	71
Tabla 8: Relación de subtemas con la tabla 7.....	72
Tabla 9: Relación de subtemas	75
Tabla 10: Relación de subtemas	78

Índice de Figuras

Figura 1: Evolución del concepto industrial	21
Figura 2: Flujograma de Metodología	32
Figura 3: Cantidad de TFG por grado académico	41
Figura 4: Cantidad de TFG por subtema	43
Figura 5: Cantidad de TFG por género.....	44
Figura 6: Mapa de coocurrencias de palabras	47
Figura 7: Mapa de densidad de palabras clave	49
Figura 8: Mapa de coocurrencias de palabras	50
Figura 9: Mapa de densidad de palabras clave	52
Figura 10: Mapa de coocurrencias de palabra	53
Figura 11: Mapa de densidad de palabras	55
Figura 12: Mapa de coocurrencias de palabra	56
Figura 13: Mapa de densidad de palabras	59
Figura 14: Mapa de coocurrencias de palabra	60
Figura 15: Figura 13: Mapa de densidad de palabras.....	62
Figura 16: Mapa de coocurrencias de palabra	63
Figura 17: Mapa de densidad de palabras	65
Figura 18: Mapa de coocurrencias de palabra	66
Figura 19: Mapa de densidad de palabras	68

Lista de siglas, abreviaturas y acrónimos

ODS: objetivos de desarrollo sostenible

s.f.: sin fecha

CO2: dióxido de carbono

IOT: el internet de las cosas

TFG: trabajo(s) final(es) de graduación

UIA: Universidad Internacional de las Américas

CIEMI: Colegio Ingenieros electricistas, mecánicos e industriales

2 Capítulo I

2.1 Introducción

La presente investigación se refiere al tema del Análisis de tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica para la identificación de las líneas investigación mediante un análisis bibliométrico, que se trata de realizar una investigación de tendencias de proyectos de investigación de la carrera de ingeniería electromecánica.

Para analizar este tema es necesario indagar en las bases de datos. Una de ellas es la universidad para ver a nivel institucional y la otra una herramienta web para investigar tanto nacional como internacional.

En el capítulo I se realiza el planteamiento de los antecedentes y el problema que conlleva a esta investigación, incluido sus limitaciones de investigación.

En el capítulo II se analiza la metodología de investigación para el desarrollo del proyecto, los pasos a seguir, lo cual es necesario para tener una prefactibilidad técnica para la investigación y su potencial beneficio técnico.

En el capítulo III se contextualiza el material investigado acerca de los proyectos y su impacto. Además, se plantean definiciones necesarias para el entendimiento, los cuales requieren conocimientos de ingeniería.

En el capítulo IV se categorizará las temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a nivel Institucional mediante la recolección de información de la base de datos de la universidad mediante la biblioteca virtual para identificar las tendencias proceso de enseñanza-aprendizaje, tecnologías emergentes, o tendencias propias identificadas tomados no más de 5 años.

En el capítulo V se categorizará las temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a nivel Institucional mediante la recolección de información de la base de datos de la universidad mediante la biblioteca virtual para identificar las tendencias proceso de

enseñanza-aprendizaje, tecnologías emergentes, o tendencias propias identificadas tomados no más de 5 años.

En el capítulo VI se comparará las líneas de investigación con el programa de carrera, podremos identificar cómo se complementan y se relacionan entre sí. Veremos cómo la formación académica en ingeniería electromecánica proporciona una base sólida para abordar las diferentes líneas de investigación, y cómo estas últimas pueden impulsar la innovación y el desarrollo en el campo de la ingeniería electromecánica.

2.2 Antecedentes

La Ingeniería Electromecánica ha evolucionado como un campo clave en la ingeniería debido a la necesidad creciente de sistemas integrados que combinen la energía, el movimiento y el control electrónico. Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2016) en las últimas décadas, ha habido un auge en la investigación y el desarrollo de tecnologías relacionadas con la automatización industrial, robótica, energía sostenible y mecatrónica. Esta intersección entre disciplinas es lo que hace que la Ingeniería Electromecánica sea especialmente valiosa en sectores críticos como el transporte, la manufactura avanzada, la generación de energía y los sistemas de información.

Según investigaciones realizadas por (Santos Notafria, Ariel, Vasallo Uffo, Guido Javier, & López Prado, Olga Beatriz., 2020) los estudios bibliométrico más recientes han revelado que la producción científica en está en auge, impulsada por el avance en tecnologías clave como los sistemas inteligentes. El análisis de artículos publicados en bases de datos como Scielo muestra que las publicaciones en este campo han aumentado considerablemente en las últimas dos décadas, impulsado principalmente por el crecimiento de tecnologías más eficientes en energía y materiales

Según Arce Murillo et al. (2022) un análisis exhaustivo también indicaría cuáles son las áreas más productivas en términos de investigación, permitiendo una priorización informada de recursos y esfuerzos dentro de la academia y la industria. En la universidad Internacional de las Américas, se ha tratado de desarrollar estudios del contexto disciplinar de la carrera de

Ingeniería Electromecánica tomando en cuenta desde sus inicios hasta su proyección en el futuro, elaborando una propuesta curricular para refrescar y estar a la altura de las exigencias del mercado laboral. Sin embargo, los cambios de tecnologías en la actualidad generan la necesidad de actualizar constantemente su propuesta de malla curricular.

En resumen, la implementación de un análisis bibliométrico de la carrera de Ingeniería Electromecánica no solo permite mapear la evolución científica del campo, sino que proporciona las herramientas necesarias para mejorar el desarrollo académico, identificar colaboraciones estratégicas y anticipar las tendencias emergentes. Es una herramienta vital para el avance de la disciplina en un mundo tecnológicamente cambiante.

2.3 Justificación

Analizar las tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a través de un estudio bibliométrico es esencial para mantener la pertinencia y calidad académica de los programas educativos y las líneas de investigación en esta disciplina. La Ingeniería Electromecánica está en la intersección de varias áreas tecnológicas clave, como la automatización, la robótica, la mecatrónica, y la integración de energías renovables. En un entorno global cada vez más orientado hacia la sostenibilidad y la eficiencia, es crucial que las instituciones académicas mantengan sus currículos y líneas de investigación actualizados y alineados con las demandas actuales y futuras de la industria.

Identificación de áreas emergentes: La ingeniería es un campo dinámico, con innovaciones constantes. Un estudio bibliométrico permitirá identificar tendencias emergentes, como el uso de la inteligencia artificial en procesos industriales, el desarrollo de sistemas electromecánicos sostenibles, y la aplicación de nuevas Notas de energía renovable. Esto es clave para anticipar hacia dónde se dirige el campo y ajustar las líneas de investigación en consecuencia.

Relevancia industrial y social: La industria moderna busca soluciones más eficientes y sostenibles. A través del análisis de las tendencias temáticas internacionales, se puede

asegurar que las investigaciones en ingeniería electromecánica no solo sean relevantes para los desafíos tecnológicos, sino también para las demandas del mercado laboral. Esto fomenta la empleabilidad de los egresados y asegura que las instituciones académicas sean parte activa en la transformación tecnológica.

Optimización de recursos y esfuerzos: Al identificar las áreas que concentran mayor cantidad de investigaciones y publicaciones, las universidades e institutos pueden evitar la duplicación innecesaria de esfuerzos y concentrarse en áreas menos exploradas, optimizando el uso de recursos humanos y financieros. Esto fortalece las líneas de investigación y permite un mayor impacto en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico.

Fortalecimiento de la colaboración internacional: El análisis bibliométrico también permite identificar las redes de colaboración entre investigadores y países. Estar al tanto de las conexiones internacionales facilita la integración en proyectos de investigación globales, así como la búsqueda de fondos y recursos. Esto puede impulsar la investigación en áreas como la fabricación avanzada, la automatización robótica y las tecnologías energéticas emergentes, que tienen impacto tanto local como global.

Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Las tendencias internacionales reflejan una creciente preocupación por el impacto ambiental y social de las tecnologías. Un estudio bibliométrico permite identificar áreas prioritarias de investigación alineadas con los ODS, como la energía asequible y no contaminante (ODS 7), la industria, la innovación y la infraestructura (ODS 9), y la acción por el clima (ODS 13). Esto es crucial para orientar a los estudiantes y docentes hacia investigaciones que no solo sean relevantes tecnológicamente, sino también éticamente.

Según la CEPAL (2018) y su Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe, las tendencias internacionales reflejan una creciente preocupación por el impacto ambiental y social de las tecnologías. Un estudio bibliométrico permite identificar áreas prioritarias de investigación alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como la energía asequible y no contaminante (ODS 7),

la industria, la innovación y la infraestructura (ODS 9), y la acción por el clima (ODS 13). Esto es crucial para orientar a los estudiantes y docentes hacia investigaciones que no solo sean relevantes tecnológicamente, sino también éticamente.

Desarrollo de nuevas competencias para el estudiantado: Los resultados de este análisis permitirán a las instituciones de educación superior ajustar sus planes de estudio para que los estudiantes desarrollen competencias alineadas con las demandas tecnológicas actuales. El conocimiento de las tendencias emergentes, como la Industria 4.0, los sistemas de control inteligente, y la integración de energías renovables en los procesos industriales, asegura que los futuros ingenieros electromecánicos estén preparados para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

En resumen, realizar este estudio bibliométrico para analizar las tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica de la universidad no solo es una estrategia para actualizar las líneas de investigación, sino también una vía para garantizar que estas investigaciones tengan un impacto significativo en el ámbito académico, industrial y social. Esto permitirá que las instituciones educativas sean agentes de cambio, impulsando la innovación tecnológica y el desarrollo sostenible tanto a nivel nacional como internacional.

2.4 Planteamiento del problema

En el campo de la Ingeniería Electromecánica, los avances tecnológicos, las demandas del mercado laboral y los desafíos globales, como la transición energética y la automatización industrial, requieren una actualización constante de los conocimientos y competencias que se imparten en las instituciones educativas. Sin embargo, muchas veces las líneas de investigación en esta carrera no reflejan adecuadamente las tendencias emergentes ni los temas prioritarios a nivel nacional e internacional, lo que puede llevar a una desconexión entre la formación académica y las necesidades reales del sector industrial.

A medida que el mundo avanza hacia la Industria 4.0, el uso de energías renovables y la sostenibilidad industrial, se hace imprescindible que las universidades revisen y actualicen

sus líneas de investigación para que estén alineadas con las tendencias más relevantes y de mayor impacto. No obstante, identificar y priorizar estos temas es una tarea compleja, dada la gran cantidad de información científica y tecnológica que se genera en todo el mundo.

En este contexto, no existe un análisis sistemático que permita determinar qué temas de investigación en Ingeniería Electromecánica son los más relevantes actualmente a nivel global y cómo estas tendencias pueden aplicarse en la realidad nacional. Esto provoca que las instituciones académicas mantengan líneas de investigación desactualizadas, o que los investigadores enfoquen sus esfuerzos en áreas menos prioritarias o con menor potencial de impacto.

Por lo tanto, desde la Universidad Internacional de las Américas, surge la necesidad de realizar un estudio bibliométrico que analice las tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica, tanto a nivel nacional como internacional, con el fin de actualizar las líneas de investigación de acuerdo con los avances más recientes y las demandas del sector. Este estudio proporcionará una visión clara sobre cuáles son las áreas de mayor desarrollo y permitirá reorientar los esfuerzos académicos hacia temas con mayor relevancia e impacto.

Este planteamiento del problema refleja la necesidad de un análisis riguroso que contribuya a la actualización y alineación de las investigaciones en Ingeniería Electromecánica, lo que mejorará tanto la pertinencia académica como la empleabilidad de los egresados.

2.5 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las tendencias temáticas nacionales e internacionales en la carrera de Ingeniería Electromecánica?

2.6 Objetivo general

Analizar las tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica para actualización líneas investigación mediante un estudio bibliométrico para el año 2020 al 2024.

2.7 Objetivos específicos

- Categorizar las tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a nivel Institucional mediante la recolección de información de la base de datos de la universidad.
- Recopilar información documental de bases datos nacionales e internacionales mediante el software Vosviewer.
- Comparar las líneas de investigación con el programa de carrera de Ingeniería Electromecánica considerando toda la información recopilada.

2.8 Hipótesis

Las tendencias temáticas nacionales e internacionales en la carrera de Ingeniería Electromecánica se están orientando hacia la automatización industrial, la robótica, y la integración de energías renovables, impulsadas por la necesidad global de aumentar la eficiencia energética y la sostenibilidad en los sectores manufacturero e industrial.

2.9 Viabilidad

En cuanto a las temáticas, se clasificará los títulos, y los resultados serán un reflejo de las áreas de interés y actividad principal de la Escuela de Ingeniería Electromecánica de la universidad, así como de la evolución de éstas.

Los resultados podrían constituir un insumo de interés para cuantificar el trabajo e impacto social de la Escuela de Ingeniería Electromecánica en la sociedad costarricense por medio de la actualización de sus temáticas.

Por otra parte, el establecimiento de los resultados permitiría compararlos con estudios anteriores que puedan llevarse a cabo en otras áreas de la institución, del país en general o de otras instituciones que impartan una carrera afín a la Ingeniería Electromecánica.

Impacto esperado: El resultado del análisis proporcionará una serie de recomendaciones clave para las instituciones académicas y de investigación, ayudando a:

- Actualizar las líneas de investigación en Ingeniería Electromecánica, para alinearlas con los avances tecnológicos y las demandas del mercado.
- Desarrollar nuevas áreas de estudio en temas emergentes, como la automatización avanzada, el uso de energías limpias y la robótica industrial.
- Fomentar la colaboración interdisciplinaria e internacional, mejorando las redes de colaboración y acceso a proyectos de investigación globales.
- Optimizar el uso de recursos académicos al enfocar la investigación en áreas prioritarias y estratégicas para la industria y la sociedad.

2.10 Delimitaciones

- Acceso a bases de datos y recursos: La disponibilidad de datos puede estar restringida por el acceso limitado a ciertas bases de datos o suscripciones a revistas científicas. Algunas publicaciones pueden no estar disponibles en plataformas de libre acceso, lo que puede limitar la exhaustividad del análisis.
- Actualización de la información: La información bibliográfica y las bases de datos se actualizan continuamente. Los datos más recientes pueden no estar reflejados en los resultados del análisis, especialmente si el estudio se basa en publicaciones y conferencias recientes.
- Calidad y relevancia de las publicaciones: No todas las publicaciones tienen la misma calidad o impacto. El análisis bibliométrico puede incluir estudios que, aunque numerosos, no siempre sean relevantes o de alta calidad. Es importante filtrar y evaluar la calidad de las Notas. Son estudios de bases de datos de revistas científicas e indexada
- Idioma de las publicaciones: La mayoría de los estudios internacionales se publican en inglés. Los estudios relevantes en otros idiomas pueden ser pasados por alto, lo que podría limitar la comprensión completa de las tendencias globales, especialmente en contextos no anglófonos.
- Variabilidad en la definición de términos: Las definiciones y clasificaciones de términos en Ingeniería Electromecánica pueden variar entre diferentes regiones y autores. Esto puede llevar a inconsistencias en la categorización de temas y en la interpretación de las tendencias.

- Enfoque en publicaciones científicas: El estudio bibliométrico se basa principalmente en publicaciones académicas y científicas. Sin embargo, importantes desarrollos tecnológicos y tendencias emergentes pueden surgir de informes industriales, patentes, o innovaciones prácticas que no están reflejadas en la literatura académica.
- Sesgo de citación: Los artículos más citados pueden no siempre ser los más innovadores o actuales, sino aquellos que han sido ampliamente aceptados en el pasado. Esto puede sesgar la identificación de tendencias emergentes y dar más peso a investigaciones anteriores en lugar de a innovaciones recientes.
- Cambio rápido en la tecnología: La velocidad de los avances tecnológicos en Ingeniería Electromecánica puede superar la capacidad de los estudios bibliométricos para captar tendencias en tiempo real. Las tecnologías emergentes pueden no estar completamente representadas en los estudios debido a su reciente desarrollo.
- Complejidad de los datos: La interpretación de los datos bibliométricos puede ser compleja y requerir un análisis especializado para distinguir entre tendencias verdaderas y fluctuaciones temporales en la investigación. Los resultados pueden ser subjetivos y depender de la metodología aplicada.
- Falta de contexto local: Las tendencias globales pueden no reflejar las necesidades y desafíos específicos de contextos nacionales o regionales. Es posible que las tendencias internacionales no se alineen perfectamente con las realidades y prioridades locales en Ingeniería Electromecánica.

Reconocer estas limitaciones es crucial para interpretar los resultados del estudio bibliométrico de manera crítica y utilizar los hallazgos para guiar la actualización de las líneas de investigación de manera efectiva. La combinación de métodos adicionales, como encuestas a expertos y análisis cualitativos, puede ayudar a mitigar algunas de estas limitaciones.

3 Capítulo II. Marco teórico

3.4 Marco Referencial

La bibliometría es una disciplina que aplica métodos estadísticos y matemáticos al estudio de libros, artículos y otros medios de comunicación. Se denota su relevancia como herramienta para analizar y evaluar la producción científica en diversas áreas de la educación. En un contexto en el que la cantidad de publicaciones académicas pueden ser incontables y el análisis bibliométrico permite obtener una visión cuantitativa de los patrones de publicación, las citas y las colaboraciones entre autores e instituciones. Esta técnica es fundamental para comprender la estructura de la investigación en un campo y para identificar los temas, autores e instituciones que tienen un mayor impacto.

Según Arroyo et al. (2021) Aun cuando existen críticas a la bibliometría por las inexactitudes y por considerar solo la posibilidad de medición cuantitativa, esta presta una gran utilidad a las revisiones sistemáticas de la literatura y a la elaboración de los estados del arte, debido a que los recursos bibliométricos permiten evaluar y analizar la producción académica en las diferentes áreas de la ciencia y el conocimiento

En el caso de (Coto Jiménez, 2020) En el caso de tesis o proyectos de graduación para obtener grados dentro de instituciones de educación superior, la naturaleza de estas publicaciones hace que usualmente estén destinadas a la consulta dentro de los sistemas de documentación de las instituciones que los generan. Por esta razón no se indexan ni difunden dentro de los sistemas tradicionales de publicación, por lo cual no se analizan con este tipo de indicadores.

(Campos, 2023) indica que el análisis bibliométrico es un análisis cuantitativo de las publicaciones científicas que permite identificar y evaluar tendencias y patrones de investigación dentro de un campo disciplinario. Por otro lado, la revisión sistemática es un enfoque metodológico que tiene como objetivo sintetizar la evidencia disponible sobre un tema de investigación particular para proporcionar una respuesta a la pregunta de investigación de manera sistemática y objetiva.

Según (Fallas, 2021) que la difusión del conocimiento es esencial para el avance de la ciencia y el uso de indicadores bibliométricos que analizan los contenidos de las publicaciones periódicas presenta múltiples ventajas como medir la productividad de un autor o la producción científica en una disciplina específica, así como estudiar las tendencias en un campo de estudio, los avances de este o conocer su obsolescencia, además permiten evaluar las revistas objetivamente y el impacto de sus publicaciones, generando información que permita mejorar su gestión

Indica (Romaní et al, 2011) que los modelos matemáticos han ayudado a entender varios aspectos de la Bibliometría y a generar leyes que relacionan dos variables. Por ejemplo, existen modelos para explicar la productividad científica; modelos que explican la distribución de artículos en revistas; modelos para explicar el crecimiento de la literatura científica; análisis de cocitación; análisis de colaboración científica, entre otros.

El estado del arte realizado por (ANET RUIZ et al , 2022) indica que entre los cambios que se realizaron para cumplir con los estándares solicitados por el colegio de profesionales se tienen: el curso de precálculo, el cual es un curso de nivelación de matemática básica, es sacado de la malla curricular y se deja como un curso introductorio no obligatorio para obtener el grado académico, en Ciencias Básicas y Matemáticas se cumple con el requisito de tener el porcentaje de materias con un 28% donde el rango permitido es de 25% a 30%, lo que corresponde a las áreas de ciencias de la ingeniería y diseño de la ingeniería también se hacen las modificaciones para estar dentro del rango de 50% al 55% teniendo en estas áreas un 51%, la observación más fuerte se hace a nivel de estudios complementarios, donde inicialmente de tenía un 9% siendo el rango permitido entre 15% a 25% y, con los cambios realizados, incorporando los cursos indicados se logra alcanzar un 21%.

Para este estudio las áreas de acción según (COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA, 2024), en los espacios de desarrollo profesional en los que actualmente se desempeñan la mayoría o porciones significativas de los miembros de una determinada profesión. También indican posibles campos en los que se puede buscar una especialización a partir de la formación y la experiencia.

Para eso se tomaría en cuenta las competencias transversales del ejercicio profesional de los cual indica (Comisión de Ingeniería Mecánica, 2010) que llamadas igualmente horizontales, son aquellas competencias básicas comunes a diversas ramas de actividad. En particular se incluyen las que tratan áreas tales como: tecnologías de la información, idiomas, cultura tecnológica, capacidad empresarial y aspectos ambientales, entre otras. Una clasificación de estas es la que las divide en competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas

3.5 Marco Teórico

Un estudio bibliométrico es un análisis cuantitativo de la producción y difusión de la literatura científica. Utiliza métricas y herramientas estadísticas para evaluar aspectos como la cantidad de publicaciones, las citas que reciben, la colaboración entre autores, la distribución de la investigación en diferentes campos, y el impacto de ciertas revistas o instituciones. Pueden ayudar a identificar tendencias en la investigación, áreas emergentes, y evaluar el rendimiento de investigadores, grupos o instituciones. En general, son útiles para entender la evolución y el alcance de un campo de estudio específico.

Según indica Romaní et al. (2021) los datos bibliométricos son una representación de la comunicación formal en ciencia y su unidad básica de análisis es el “artículo científico”. Los artículos científicos casi siempre contienen referencias bibliográficas que sustentan sus investigaciones; por tanto, colocar una referencia es igual a dar una cita a una investigación y conferirle cierto reconocimiento. La cuantificación de citas es la base para determinar la popularidad y posible prestigio de las publicaciones. La citación es el vínculo formal entre dos artículos.

3.6 Algunos Conceptos de Estudio

3.6.1 Industria 4.0

Según Cortés y sus colaboradores (2017), la Industria 4.0 está sustentada en el desarrollo de sistemas, el internet de las cosas (IOT) y el internet de la gente y de los servicios ; aunado a otras tecnologías como la fabricación aditiva, la impresión 3D, la ingeniería inversa, el big data y la analítica, la inteligencia artificial, etc., las que al trabajar de forma conjunta, están generando cambios trascendentales no sólo en la industria de la manufactura sino también en

el comportamiento del consumidor y en la manera de hacer negocios. Y, al mismo tiempo, favorecen la construcción de capacidades que permiten a las empresas adaptarse a los cambios del mercado.

La Industria 4.0 se refiere a la cuarta revolución industrial, caracterizada por la integración de tecnologías avanzadas en la fabricación y los procesos industriales. La implementación de estas tecnologías busca mejorar la eficiencia, la flexibilidad y la sostenibilidad de la producción, transformando la forma en que se diseñan, producen y distribuyen los productos.

Figura 1: Evolución del concepto industrial



[Nota : Imagen de la nueva evolución industrial, esta foto](#) de Autor

desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)

3.6.2 Publicaciones:

Según Ortega (2017), es fundamental comprender, que los resultados de una investigación pueden o no satisfacer las hipótesis de investigación; sea cual fuere la situación, los resultados deben ser publicados, para que la comunidad científica acceda y tenga una referencia sobre la investigación realizada, con el propósito de comparar y discutir sus propios resultados. En toda investigación, las contribuciones fundamentales son la metodología desarrollada por el o los investigadores, la discusión que generen sobre la base de los resultados encontrados y la literatura existente.

Una publicación es un documento o contenido que se distribuye a un público específico a través de diversos medios. Puede presentarse en diferentes formatos, el objetivo de una publicación puede variar, desde informar y educar hasta persuadir o entretener.

3.6.3 2.2.1.3 Citas:

Según Mendoza (2019), en cualquier tipo de tesis, “el plan de trabajo es un bosquejo esquemático de las ideas o de las líneas generales del estudio o del proyecto”. De su correcto planteo depende la posibilidad de alcanzar el objetivo buscado. (pág. 12).

Citar no solo es un requisito académico, sino también una práctica ética que fortalece el trabajo académico y fomenta un entorno de aprendizaje colaborativo. Si tienes más preguntas o necesitas ejemplos específicos

3.6.4 Índice de impacto:

Según Amezcua (2010), los Índices de Impacto (II) son indicadores bibliométricos que pretenden clasificar las revistas en función de su repercusión en la comunidad científica. Y ello lo hacen midiendo el número de citas que reciben los artículos durante un periodo determinado de tiempo o a partir de su publicación.

La bibliometría está considerada un área de conocimiento dentro de las Ciencias Documentales, o más bien es una parte de la Cienciometría, y por tanto las operaciones que realiza gozan de la credibilidad inherente a los métodos matemáticos y estadísticos. Pero la utilización que se hace de ella está mediatizada, no por razonamientos científicos, sino por imperativos sociales. Por las políticas de gestión del conocimiento, que varían de unos territorios a otros y que se modifican con el tiempo.

El índice de impacto es una medida que refleja la influencia o relevancia de una publicación científica (como una revista) dentro de una disciplina específica. Es una métrica muy utilizada en el ámbito académico y se calcula con base en la cantidad promedio de veces que

los artículos publicados en esa revista son citados en otros trabajos científicos durante un período determinado, generalmente dos o cinco años.

3.6.5 Coautoría:

Según Rosales (2012), esta última forma de vulneración de la norma penal se suele denominar en el Derecho penal como coautoría. Tanto de su regulación en los Códigos Penales como de su propia naturaleza, la coautoría se explica como una figura de intervención en el delito mediante la cual la determinación del sujeto del hecho contenido en los tipos penales se extiende a aquellos que toman parte del dominio colectivo del hecho y su ejecución, con el fin que todos ellos puedan ser considerados como autores del hecho conjunto.

En el ámbito académico, la coautoría es común en proyectos de investigación que requieren diversas habilidades o conocimientos. Por ejemplo, un artículo en ciencias puede involucrar a varios expertos en distintas áreas (estadística, experimentación, análisis) que contribuyen de manera complementaria.

3.6.6 Palabras clave:

Según Batista (2019) las palabras clave (Keywords) son el principal instrumento de una investigación. Son términos compuestos por una o más palabras. Son la forma en cómo un usuario escribe sus dudas en los buscadores con el fin de obtener respuestas y solucionar sus problemas. Por más que el propio término sea auto explicativo, no cuesta nada explicar detalladamente que son y qué significan. Al final, ¡fue esa la duda que te trajo hasta aquí!

Básicamente, las palabras clave son los principales instrumentos de búsqueda. Piensa que en que todas las búsquedas se originan de una palabra utilizada para presentar este problema al buscador. Las palabras clave pueden ser definidas como los términos usados por los usuarios para obtener respuestas y solucionar sus problemas.

En el contexto académico, las palabras clave son seleccionadas estratégicamente para representar los conceptos clave de un estudio, haciéndolo más accesible a otros investigadores interesados.

3.6.7 Análisis de tendencias:

Según Parra (s.f.) el análisis de tendencias te da la posibilidad de ver datos a lo largo del tiempo que llevas a cabo una encuesta, sobre todo si es una encuesta a largo plazo. Esto puede ser útil para comparar las puntuaciones de las pruebas o exámenes (ver aumento de conocimientos durante el curso, por ejemplo, si se administra la misma encuesta varias veces en el transcurso de unas pocas semanas o meses), o para identificar tendencias para una encuesta de satisfacción que se distribuye regularmente.

El análisis de tendencia es una técnica que se utiliza para evaluar patrones y comportamientos dentro de un conjunto de datos a lo largo del tiempo. Su objetivo es identificar y predecir la dirección futura de una variable o fenómeno en base a la información histórica disponible. Este tipo de análisis es crucial en áreas como finanzas, economía, marketing, y negocios, pues permite tomar decisiones informadas y ajustar estrategias según cambios esperados.

3.6.8 Mapas de ciencia:

Según Guzmán (2014), los mapas de la ciencia son la representación gráfica en dos o tres dimensiones de un campo de la ciencia. Ofrecen un paisaje o panorama de ésta, donde los elementos del mapa se refieren a temas o términos en el campo asignado, como las ciudades en un mapa geográfico. En estos mapas los elementos se colocan relacionándose unos con otros, de tal manera que aquellos temas cognitivos que están relacionados entre sí están situados en las proximidades, y los que no están relacionados o apenas lo están se encuentran distantes.

Un "mapa de ciencia" es una representación visual que organiza y muestra las relaciones y conexiones entre diferentes campos, disciplinas, áreas de conocimiento o investigaciones científicas. Este mapa se basa en datos que capturan cómo están conectadas las distintas

disciplinas científicas, proporcionando una visión integral del desarrollo de la ciencia y sus interacciones. Los mapas de ciencia son utilizados para identificar tendencias de investigación, intersecciones entre áreas, y para facilitar el entendimiento de cómo evoluciona el conocimiento.

3.6.9 Productividad científica:

Según indica en el (Observatorio del Sistema de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, sf) encuentra los principales indicadores de producción científica, la que representa los productos y/o resultados generados por las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) que se logran materializar en algún tipo de publicación. Estas estadísticas dan cuenta de la evolución y características de estas publicaciones hechas por autores afiliados a instituciones en Chile, y su utilización a través de citas en nuevos artículos académicos.

La productividad científica se refiere a la cantidad y calidad de la producción científica realizada por investigadores, instituciones, o países en un período determinado. En términos simples, mide cuánto y qué tan bien están produciendo en términos de investigación, artículos, descubrimientos, y avances. Este concepto es clave en la evaluación del impacto y la contribución al conocimiento global.

3.6.10 Altimétricas:

Según (Definicion.DE, 2022) se denomina altimetría a la rama de la topografía especializada en la medición de la altura. Cabe recordar que la topografía es la disciplina que se encarga de la descripción detallada de las superficies. También conocida como hipsometría, la altimetría abarca diversos procesos, metodologías y técnicas para la determinación y la representación de la altura de un punto, teniendo en cuenta un cierto plano de referencia. De esta manera, la altimetría posibilita la representación del relieve.

En aviación la altimetría se ocupa de determinar la altitud de vuelo de la aeronave h (distancia vertical de la aeronave respecto al nivel del mar).

La altimetría es la ciencia que estudia la medición de la altitud de un punto en la superficie de la Tierra respecto a un nivel de referencia, comúnmente el nivel del mar. En este contexto, altimétrica hace referencia a los métodos, herramientas, y análisis relacionados con estas mediciones. La altimetría se utiliza en diversas disciplinas, como la geografía, la geología, la oceanografía, la cartografía, la ingeniería y la aviación, para estudiar cambios de altura y altitud en distintas áreas.

3.6.11 Ingeniería Eléctrica:

Según el (COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA, 2024) la Ingeniería Eléctrica es la rama de la Ingeniería que se encarga de los diversos aspectos relacionados con el manejo y uso de la energía eléctrica, sistemas de control y automatización, electrónica, telecomunicaciones y otros sistemas operador por electricidad.

Por lo que en la ingeniería eléctrica utiliza conocimientos de otras disciplinas como la física y la matemática para la generación, distribución y aplicación de la electricidad y señales en diversos sistemas y redes. El profesional en Ingeniería Eléctrica está capacitado para el manejo general y específico de los sistemas de energía eléctrica, sistemas de control y automatización, electrónica, telecomunicaciones y otros sistemas operador por electricidad.

3.6.12 Ingeniería Mecánica:

Según la (Comisión de Ingeniería Mecánica, 2010), La ingeniería mecánica es la actividad profesional que se ocupa de un campo amplio de la ingeniería que implica el uso de los principios físicos de la termodinámica, la mecánica, la ciencia de los materiales, la mecánica de fluidos y el análisis estructural, entre otros, para el análisis, diseño, fabricación y mantenimiento de sistemas, equipos, dispositivos y objetos; así como de la conversión de la energía en formas mecánicas útiles como lo realizan las máquinas (de vapor, de combustión interna, etc.), y de sus productos, y también de los mecanismos necesarios para convertir la energía de salida de estas máquinas a la forma deseada.

Por lo cual podría indicarse que la ingeniería mecánica es la disciplina que analiza las necesidades, formula soluciones y resuelve problemas apoyada en desarrollos científicos, traduciéndolos en elementos, máquinas, equipos e instalaciones capaces de prestar un servicio adecuado a las necesidades humanas, mediante el uso racional y eficiente de los recursos disponibles, liberando al hombre del esfuerzo físico y dignificando su labor, para fomentar el desarrollo social y económico de la sociedad.

3.6.13 Diseño eléctrico:

Según (Autodesk Inc, 2024) el diseño eléctrico es el proceso de planificación y creación de equipos eléctricos, como componentes eléctricos, esquemas, equipos de iluminación, sistemas de energía e infraestructuras de telecomunicaciones.

Por lo que se puede definir como un campo de la ingeniería que se centra en la planificación, modelado y documentación de sistemas eléctricos, a separar desde circuitos simples hasta sistemas complejos. Este diseño se aplica en diversas áreas, como edificaciones, infraestructura urbana, sistemas industriales y generación de energía. Es un proceso crítico para garantizar el suministro confiable de energía, el uso eficiente de los recursos y la seguridad de las personas.

3.6.14 Sistema de detección temprana:

Según (ABC Extintores, 2024) los sistemas de detección temprana están diseñados para identificar rápidamente la presencia de humo, calor o llamas, activando alarmas que advierten a los ocupantes del peligro inminente. Los componentes principales de estos sistemas incluyen detectores de humo, detectores de calor, alarmas y, en algunos casos, sistemas de rociadores automáticos.

Para este trabajo se tomará todos los trabajos de detección temprana a los que incluyan elementos de diseño o mejoras de sistemas de detección de incendios.

3.6.15 Mantenimiento Industrial:

Según (CIMELSA, S.L. | GRUPO CALOT, 2024) Se conoce por mantenimiento industrial el proceso o conjunto de procesos mediante los cuales se llevan a cabo una serie de revisiones detalladas de maquinaria, instalaciones, equipo y cualquier otro elemento que intervenga en el desarrollo del trabajo de una empresa industrial. Además, también comprende los trabajos de reparación y todo aquello necesario para garantizar el correcto funcionamiento y estado de todo el sistema productivo.

Por lo que se puede decir que son el conjunto de actividades, estrategias y procedimientos destinados a garantizar el correcto funcionamiento, la disponibilidad y la prolongación de la vida útil de equipos, maquinarias e instalaciones en entornos industriales. Su objetivo principal es prevenir, diagnosticar y corregir fallas para evitar interrupciones en los procesos productivos, mejorar la seguridad y reducir costos asociados a paradas no planificadas.

3.6.16 Automotriz:

Según la (Real Academia Española, 2024), se emplea como sinónimo de **automotora**. El adjetivo automotor o automotora, en tanto, permite nombrar a un aparato que puede desplazarse sin la necesidad de una acción exterior directa. Por lo general, al hablar de automotor, se está haciendo alusión a un automóvil (un vehículo que se mueve por sí mismo).

Por lo que se adopta el concepto de campo interdisciplinario que se enfoca en el estudio, desarrollo, diseño, fabricación y mejora de los vehículos automotores y los sistemas que los componen. Esta ciencia combina conocimientos de áreas como la ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y ciencias de materiales, con el objetivo de optimizar el rendimiento, la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad de los automóviles.

3.6.17 Administración de Energía:

Según (COLMENARES, 2005) la administración de energía se ha convertido en una herramienta de interés y necesidad para las organizaciones e individuos conscientes de los

costos originados por consumo de energía y por su sensibilidad y responsabilidad para con el medioambiente.

Es esta área del conocimiento la que está permitiendo de manera profesional crear consciencia y ética en cuanto al consumo de energía y sus consecuencias en el medioambiente, mientras muestra las bondades de su aplicación en los procesos productivos y confort del personal que labora en las instalaciones.

Independientemente del tamaño de la instalación o negocio, del tipo de negocio (producto o servicio) y del tipo de energía que se consuma, siempre habrá posibilidad de conservar energía debido a la continua mejora de las tecnologías en cuanto a eficiencia y control y, no menos significativo, debido a las nuevas necesidades que impone un creciente aumento del costo de la energía, reducción de la disponibilidad de las Notas de energía y la necesidad de conservar el medioambiente.

Entonces se tomará como es el conjunto de estrategias, procesos y prácticas destinadas a gestionar, controlar y optimizar el uso de la energía en sistemas, empresas o comunidades. Su objetivo principal es mejorar la eficiencia energética, reducir costos, minimizar el impacto ambiental y garantizar el suministro sostenible de energía a largo plazo.

3.6.18 Diseño Mecánico:

Según (Euroinnova International Online Education S.L, 2024) es el diseño de objetos y sistemas de naturaleza mecánica. En otras palabras, es el diseño de piezas, estructuras, mecanismos, dispositivos, máquinas e instrumentos de diversa índole.

El Diseño Mecánico está muy relacionado con la Ingeniería Mecánica. La Ingeniería Mecánica es la ingeniería que se ocupa de idear, analizar, diseñar, construir y mantener tanto las máquinas, como las instalaciones, como las plantas industriales. La innovación tecnológica ha mejorado el diseño mecánico, facilita el trabajo a los profesionales, es decir, a los ingenieros mecánicos.

3.6.19 Energías Renovables:

Según (Repsol, 2024) las energías renovables son aquellas que se obtienen a partir de Notas naturales (el sol, el viento, el agua o la biomasa), por lo que su principal característica es que son inagotables y no producen emisiones de gases de efecto invernadero.

Por lo que se puede indicar que las **energías renovables** son aquellas Notas de energía que se obtienen de recursos naturales inagotables o que se regeneran de manera continua en un tiempo relativamente corto. Estas energías son sostenibles, limpias y generan un impacto ambiental mucho menor en comparación con las Notas de energía no renovables (como el petróleo, carbón y gas natural).

3.6.20 Movilidad eléctrica:

Según (Repsol, 2024) los coches eléctricos están a la orden del día, cada vez hay más modelos, más fabricantes y modelos más económicos. Este auge es debido a las amplias ventajas que ofrecen, como el ahorro de carburante y que no generan emisiones de CO₂. Además, la circulación de vehículos en ciudades es cada vez más restrictiva y el gobierno proporciona facilidades, como subvenciones y beneficios fiscales, para que más gente pueda optar por la [movilidad eléctrica](#).

Por lo que la definición de la **movilidad eléctrica** es un enfoque de transporte que utiliza vehículos impulsados total o parcialmente por motores eléctricos, en lugar de motores de combustión interna tradicionales. Este concepto abarca diversos tipos de vehículos como automóviles, bicicletas, Scooter, autobuses, trenes e incluso barcos y aviones, que emplean tecnologías eléctricas para su funcionamiento.

3.6.21 Sistema de protección activa contra incendios:

Según (Material Contra Incendios - M.C.I. S.L., S.F.) cuando se habla de protección activa contra incendios, se hace referencia al conjunto de dispositivos cuya finalidad es detectar y alertarnos sobre la presencia de un incendio. De esta manera, evitarán que el fuego se propague y pueda hacerse incontrolable. Por lo tanto, se podría decir que la función principal

que cumplen es la de advertir sobre los fuegos que puedan producirse y actuar sobre ellos en la fase de inicio. Así pues, la protección activa pretendería buscar mantener la situación de peligro bajo control, impidiendo que se generen males mayores.

Con lo que se tomará un **sistema de protección activa contra incendios** es un conjunto de dispositivos y tecnologías diseñados para detectar, controlar, suprimir o mitigar un incendio en el momento en que se produce. A diferencia de los sistemas pasivos de protección (como las paredes cortafuegos o los materiales resistentes al fuego), los sistemas activos están en funcionamiento durante un incendio y buscan actuar directamente para controlar o extinguir el fuego, proteger a las personas y reducir los daños a la propiedad.

4 Capítulo III. Marco Metodológico

El análisis de las tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica se llevará a cabo mediante un estudio bibliométrico, desde un tipo de investigación documental descriptiva con un enfoque mixto con diseño Dexplos; según Hernández, Fernández y Baptista (2014) ocurre cuando se conecta el análisis cualitativo de los datos y la recolección de datos cuantitativos. La interpretación final es producto de la comparación e integración de resultados cualitativos y cuantitativos. (p.551).

La investigación se considerará descriptiva ya que se busca características específicas para su análisis, dado que implica una fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos seguida de otra donde se recaban y analizan datos cuantitativos, trabajándola de forma sistemática apoyada en datos y resultados. (Hernández Sampieri et al., 2022, p. 10)

En la primera fase de esta investigación, se recopilamos datos cualitativos a través de una revisión bibliográfica de los trabajos finales de grado de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Internacional de las Américas. Posteriormente, se profundizará en el análisis mediante una etapa cuantitativa, utilizando el software Vosviewer para categorizar estudios internacionales. Esto permitirá comparar las temáticas más y menos investigadas, y así identificar las tendencias actuales en investigación dentro de esta disciplina.

Figura 2: Flujograma de Metodología



Nota: Elaboración propia: Ejemplo de un flujograma para metodología

Este estudio se centrará en identificar las áreas de investigación emergentes, las más investigadas y las que presentan oportunidades de desarrollo, con miras a mejorar la pertinencia académica y su alineación con las demandas del sector industrial.

- **Ámbito temático:** El estudio bibliométrico se enfocará en identificar las tendencias actuales y emergentes en las siguientes áreas clave de la Ingeniería Electromecánica:
- **Automatización y control:** Aplicaciones en robótica, sistemas de control inteligente y automatización industrial.
- **Energías renovables:** Integración de energías limpias en sistemas electromecánicos, eficiencia energética, y sostenibilidad.
- **Sistemas electromecánicos:** Diseño, simulación y optimización de máquinas y sistemas electromecánicos en aplicaciones industriales.
- **Industria 4.0:** Tecnologías relacionadas con la digitalización, la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas (IOT) en los procesos industriales.
- **Mantenimiento predictivo:** Técnicas de mantenimiento basadas en análisis de datos, sensores y sistemas inteligentes.

4.4 Cobertura geográfica:

El análisis bibliométrico abarca:

- **Tendencias internacionales:** Se analizarán publicaciones científicas, conferencias, y proyectos de investigación de las principales regiones innovadoras en la Ingeniería Electromecánica.
- **Tendencias nacionales:** Se revisarán investigaciones publicadas en revistas científicas nacionales, tesis y proyectos de investigación desarrollados en universidades y centros de investigación locales.

4.5 Notas de datos:

- **Bases de datos científicas:** Se utilizarán herramientas bibliométricas que permitan acceder a bases de datos como Scielo para identificar las tendencias más relevantes a través de indicadores como el número de publicaciones, citas, redes de colaboración y coautoría.
- **Trabajos finales de graduación de la universidad:** Se analizarán los trabajos de graduación de bachillerato y licenciatura especializadas en Ingeniería

Electromecánica, así como actas de conferencias internacionales de prestigio en el campo.

4.6 Análisis de datos:

Se aplicará una metodología bibliométrica basada en:

- Análisis de citas: Para determinar los artículos y temas más influyentes.
- Mapas de calor temático: Para visualizar qué áreas de la Ingeniería Electromecánica están recibiendo más atención y cuáles están subexplotadas.
- Identificación de palabras clave y tópicos emergentes: Para descubrir nuevas áreas de investigación que están ganando relevancia.

4.7 Período de análisis:

El estudio cubrirá un período de los últimos 5 años, permitiendo identificar tanto tendencias consolidadas como emergentes.

4.8 Muestreo

La cantidad de datos que el software Vosviwer puede analizar, son un máximo de dos mil estudios, lo cual es una cantidad representativa, para lo largo de 5 años. Esta cantidad es generalmente considerada como representativa cuando se trata de estudios recopilados durante un período de cinco años, ya que permite obtener una visión amplia y detallada de las tendencias, relaciones entre autores, co-citaciones y temas clave dentro de un campo de investigación.

Sin embargo, en casos en que el número de estudios disponibles exceda este límite, es posible que sea necesario realizar ajustes o segmentaciones en el conjunto de datos para asegurarse de que se analizan los estudios más relevantes sin perder información crítica. La representatividad de esta cantidad depende del tamaño del campo de estudio y del enfoque específico de la investigación. Para más amplias o con un volumen significativo de publicaciones, es posible que sea necesario recurrir a técnicas complementarias, como dividir el análisis en intervalos de tiempo, filtrar los estudios por relevancia, o utilizar otros softwares que puedan manejar mayores volúmenes de datos.

En resumen, este estudio bibliométrico permitirá a la institución educativa mantenerse competitivas en el ámbito de la investigación y garantizar que sus programas de Ingeniería Electromecánica ofrezcan formación de vanguardia, alineada con las necesidades industriales actuales y las tendencias internacionales en innovación tecnológica

Tabla 1: Estrategias de recolección de datos

OBJETIVO PLANTEADO	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	NOTA DE INFORMACIÓN	FORMA DE RECOLECCIÓN	FORMA ANÁLISIS DE LOS DATOS
Objetivo 1: Categorizar las tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a nivel Institucional mediante la recolección de información de la base de datos de la universidad.	Observación			Matrices de datos.
	Análisis de información			
	Observación			
Objetivo 2: Recopilar información documental de bases de datos nacionales e internacionales mediante el software Vosviewer.	Observación			Matrices de datos.
	Análisis de información			
	Observación			
Objetivo 3: Identificar las líneas de investigación de la carrera de Ingeniería Electromecánica con toda la información recopilada.	Análisis de información			Matrices de datos.
	Observación			
	Análisis de información			

Nota: elaboración propia; tabulación de las estrategias para llevar a cabo la investigación

5 Capítulo IV: Categorizar las tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a nivel Institucional mediante la recolección de información de la base de datos de la universidad.

En el presente capítulo se categorizará las temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a nivel Institucional mediante la recolección de información de la base de datos de la universidad mediante la biblioteca virtual (<http://repositorio.uia.ac.cr/communities/329f830d-7408-4a17-a692-f66177f7fe44>) para identificar las tendencias proceso de enseñanza-aprendizaje, tecnologías emergentes, o tendencias propias identificadas tomados no más de 5 años.

Las mismas son categorizadas en el grado académico, rama de ingeniería por la cual están los trabajos finales de graduación (TFG), la especialidad de cada TFG y el género de los estudiantes que realizan el TFG. Una vez identificadas las tendencias se procederá a utilizar como insumo en la comparación en capítulos posteriores para determinar el impacto a nivel social.

5.1 Tendencias temáticas

Para los años 2020 al 2024 en el grado de licenciatura se realizaron 15 TFG los cuales se detallan a continuación en la tabla 2

Tabla 2: Temas de TFG de grado de licenciatura

ítem	Año	Tema
1	2024	Evaluación técnica y de sostenibilidad de la introducción de granjas urbanas hidropónicas en el GAM.
2	2023	Auditoría energética para un sistema de aire acondicionado del edificio de las oficinas centrales del benemérito cuerpo de bomberos de costa rica
3	2022	Diseño de una caldera para generar vapor del tipo peritubular de 10 hp con 150 psi de presión máxima y de combustible diésel.
4	2022	Manual para la elaboración de un diseño de sistemas contra incendios de gabinetes clase II y clase III con tomas clase i.
5	2022	Análisis del costo-beneficio entre la compra de maquinaria pesada tipo vagoneta o el alquiler de esta por un periodo de 10 años para el instituto de acueductos y alcantarillados.

6	2022	Diseño de un sistema de automatización para la mejora y eficiencia de una línea de producción para envases COMECA s.a. para el año 2022.
7	2022	Análisis de la eficiencia energética del sistema de generación de vapor del hospital san juan de dios
8	2022	Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de los sistemas eléctricos y mecánicos en construcción residencial
9	2021	Métodos, diseño e implementación para aumentar la eficiencia, autonomía y potencia de un motor de combustión interna 4 litros 6 cilindros de un jeep Wrangler 1998
10	2021	Análisis de la base presupuestaria de un sistema fijo contra incendio, basado en planos de construcción, proponiendo una matriz de costos que se utilizará como punto de partida para futuros presupuestos
11	2021	Estudio de factibilidad para la implementación de compresores de aire comprimido de baja presión en una industria manufacturera de llantas
12	2021	Implementación de un sistema de gestión de la energía por medio del lenguaje de macros Microsoft visual Basic.
13	2020	Análisis de factibilidad de la implementación de un sistema fotovoltaico con inversores o micro inversores en tres diferentes estaciones del benemérito cuerpo de bomberos de costa rica
14	2020	Aprovechamiento y eficiencia en la utilización de los recursos del sistema de generación de aire comprimido en una industria manufacturera de productos de PVC
15	2020	Implementación de herramientas de batería en trabajos en líneas energizadas para la compañía nacional de fuerza y luz, s.a.

Nota: elaboración propia; lista de todas las pruebas de grado de licenciatura de la UIA

Se puede observar que fueron 9 TFG de la rama de ingeniería mecánica y 6 de ingeniería eléctrica y para los años 2020 al 2024, en este listado de trabajos finales en ingeniería es esencial para comprender cómo los estudiantes están aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación. Este proceso también permite identificar las tendencias, desafíos y oportunidades dentro de la disciplina y posteriormente vamos a cuantificar.

Para los años 2020 al 2024 en el grado de bachillerato se realizaron 48 TFG los cuales se detallan en la tabla #3:

Tabla 3: Temas de TFG de grado de bachillerato

ítem	Año	Tema
16	2024	ESTUDIO DE CARGABILIDAD ELÉCTRICA DE UN CONDOMINIO VERTICAL UBICADO EN ESCAZÚ PARA SUPLIR ENERGÍA A UN CENTRO DE CARGA CON CARGADORES INTELIGENTES MARCA WALLBOX
17	2024	VALORACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL DE ILUMINACIÓN Y PROPUESTA BASADO EN TECNOLOGÍA LED PARA LA GRAMILLA DEL ESTADIO NACIONAL SEGÚN LAS NORMATIVAS APROBADAS POR FIFA
18	2023	PROPUESTA PARA PRECALENTAMIENTO DE AGUA POTABLE EMPLEANDO BOMBAS DE CALOR PARA UN EDIFICIO HOSPITALARIO CON UBICACIÓN EN LA CIUDAD DE CARTAGO, COSTA RICA
19	2023	PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL EQUIPO ELECTROMECHANICO DEL LABORATORIO DE FLUJO DE AGUA DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
20	2023	APERTURA TEMPORIZADA EN BANCOS DE PRUEBA DE MEDIDORES DE CAUDAL DN15 HASTA DN20 PARA EL LABORATORIO DE FLUJO DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
21	2023	MODIFICAR CONDICIONES DE TRABAJO DE UN BANCO DE PRUEBAS DE HIDROMETROS EN LABORATORIO DE FLUJO AGUA DEL AYA
22	2023	DISEÑO DE DISPOSITIVO IOT DE SENSADO PARA CUIDADO ÓPTIMO DE PLANTACIONES DE CACAO.
23	2023	DISEÑO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE CONTROL, SUPERVISIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS DE UNA RED DE BOMBEO DE AGUA PARA UN PLANTA AVÍCOLA UBICADA EN ATENAS
24	2023	DISEÑO DE SISTEMA MECÁNICO PARA RED DE DISTRIBUCIÓN DESDE UN ANACIENTE DE AGUA QUE INCLUYA SISTEMA DE POTABILIZACIÓN.
25	2023	CONVERSIÓN DE UNA FRESADORA CONVENCIONAL A CNC (CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO), PARA UNA MICROEMPRESA
26	2023	PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS DEL EDIFICIO INTERNO ZONA FRANCA METROPOLITANA SEGÚN LA NFPA 72
27	2023	DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO IOT PARA TRANSMITIR NIVELES DE SATURACIÓN DE OXÍGENO EN SANGRE PARA UN CENTRO DE SALUD
28	2023	DISEÑO DE AUTOMATIZACIÓN PARA PLANTA DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES
29	2023	DETERMINAR EL NIVEL DE PRODUCTIVIDAD ENERGÉTICA CON BASE EN LA INTENSIDAD Y SENDERO ENERGÉTICO DE COSTA RICA EN EL QUINQUENIO QUE RESPECTA DEL 2023 AL 2028
30	2023	ALMACENAMIENTO DE LA ENERGÍA RESIDUAL DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN FORMA DE HIDRÓGENO

31	2023	ANÁLISIS DE ARMÓNICOS DENTRO DE RED HOSPITALARIA HOSPITAL CALDERÓN GUARDIA TORRE MÉDICA
32	2023	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD EN CAMBIO DE TECNOLOGÍA EN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO PARA CUARTO DE PRODUCCIÓN.
33	2023	REDISEÑO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO DEL HOTEL FIESTA RESORT, EDIFICIO C
34	2023	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS EDIFICIO CISOP HOSPITAL MÉXICO.
35	2023	DISEÑO Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA DOTAR DE UN SISTEMA ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN PARA UNA UNIDAD HABITACIONAL Y UN SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GANADERA INTENSIVA, COMBINADO ENERGÍA FOTOVOLTAICA, EN SIQUIRRES, LIMÓN, COSTA RICA.
36	2022	DISEÑO Y PLANEACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE PRECISIÓN DENTRO LA EMPRESA CONFLUENT MEDICAL.
37	2022	OPTIMIZACIÓN DE SISTEMA DE BOMBEO EN TANQUE DE VACIADOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LOS TAJOS DE AYA
38	2022	REDISEÑO Y AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE DE CEDES SAN BOSCO.
39	2022	ANÁLISIS ELECTROMECÁNICO Y PLAN DE MEJORA EN CUANTO AL DISEÑO DE UN GENERADOR DE OXÍGENO PROPUESTO POR LA COOPERATIVA COOPEAGIR R.L. EN COSTA RICA.
40	2022	IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE SUPRESIÓN CON AGENTE LIMPIO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ACTIVOS DE LOS DIFERENTES LABORATORIOS Y SALAS DE COMPUTO DE UN CENTRO UNIVERSITARIO.
41	2022	ACTUALIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MÓDULO PROBADOR DE MÁQUINA DE PRUEBA DE MICROPROCESADORES.
42	2022	ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS DE AUTOBUSES ELÉCTRICOS VR. AUTOBUSES A GAS PARA DETERMINAR LA CONVENIENCIA DE LA MIGRACIÓN A UNA DE ESTAS DOS TECNOLOGÍAS.
43	2021	EVALUACIÓN Y DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD DE UNA PEQUEÑA COMUNIDAD DE EL LLANO DE ALAJUELITA.
44	2021	DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EFICIENTE PARA CINCO PISOS EN EL EDIFICIO ACADÉMICO DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA CON DIVERSAS ÁREAS.
45	2021	PROPUESTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN BODEGAS DEL LAGO.
46	2021	OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ACORDE CON LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE EN COSTA RICA PARA EL ICE TELECOMUNICACIONES EN LA ZONA METROPOLITANA ESTE.

47	2021	DISEÑO Y AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE IRRIGACIÓN POR MICROASPERSIÓN EN LA EMPRESA "HIERBAS FRESCAS DE LA PRADERA.
48	2021	ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD ENTRE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN LED Y FLUORESCENTES
49	2021	DISEÑO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS DEL EDIFICIO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
50	2021	DISEÑO DE SISTEMA IDÓNEO PARA EL SECADO DE GRANOS DE CAFÉ EN COSTA RICA, CUYO FUNCIONAMIENTO PARTA DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES.
51	2021	IMPLEMENTACIÓN DE HORNO DE UNIÓN DE LA PUNTA DOBLE EN UN CATÉTER DE EMPRESA DE DISPOSITIVOS MÉDICOS
52	2021	EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE INCORPORACIÓN DE SISTEMA SOLAR CON SISTEMA EÓLICO PARA OFICINAS Y PARQUE URBANO-RECREATIVO DE LA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE HOJANCHA GUANACASTE.
53	2021	SOLUCIONES PARA MITIGAR LOS ARMÓNICOS CUASADOS POR VARIADORES DE FRECUENCIA EN LA RED ELÉCTRICA INDUSTRIAL.
54	2020	DISEÑO DEL SISTEMA DE ENERGÍAS RENOVABLES CON PANELES FOTOVOLTAICOS PARA DIFERENTES MODELOS DE ESCUELAS EN COSTA RICA
55	2020	DISEÑO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE POR MEDIO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO Y AEROGENERADORES, PARA LA EMPRESA ALIGN TECHNOLOGY DE COSTA RICA
56	2020	ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE BOMBEO REVERSIBLES COMO MEDIO DE ALMACENAMIENTO A GRAN ESCALA EN COSTA RICA
57	2020	DISEÑO DEL EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO QUE DEBE SER INSTALADO EN UN ESPACIO FÍSICO DESTINADO PARA UNA ESTACIÓN DE RECARGA DE AGENTE LIMPIO PARA SISTEMAS DE SUPRESIÓN DE INCENDIO
58	2020	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE UN BIODIGESTOR DE DESECHOS ORGÁNICOS PORCINOS.
59	2020	DISEÑO DE UN SISTEMA ALTERNATIVO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE POR MEDIO DE LA UTILIZACIÓN DE COLECTORES SOLARES FOTOVOLTAICOS, EN UNA GRANJA LECHERA.
60	2020	ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA EL CAMBIO DE UNA CALDERA DE COMBUSTIÓN A UNA CALDERA ELÉCTRICA
61	2020	DISEÑO PARA LA CONVERSIÓN DE UN JEEP WRANGLER 1998 DE MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA A ELÉCTRICO
62	2020	IMPLEMENTACIÓN DE PANELES SOLARES EN LA PLANTA EMPACADORA DE BANANO DE CHIQUITA COMPANY, COSTA RICA, HEREDIA, SARAPIQUÍ
63	2020	DISEÑO DE MÓDULO EMULADOR DE SEÑALES SINCRONIZADAS DE CIGÜEÑAL Y ÁRBOL DE LEVAS PARA NISSAN SENTRA B15

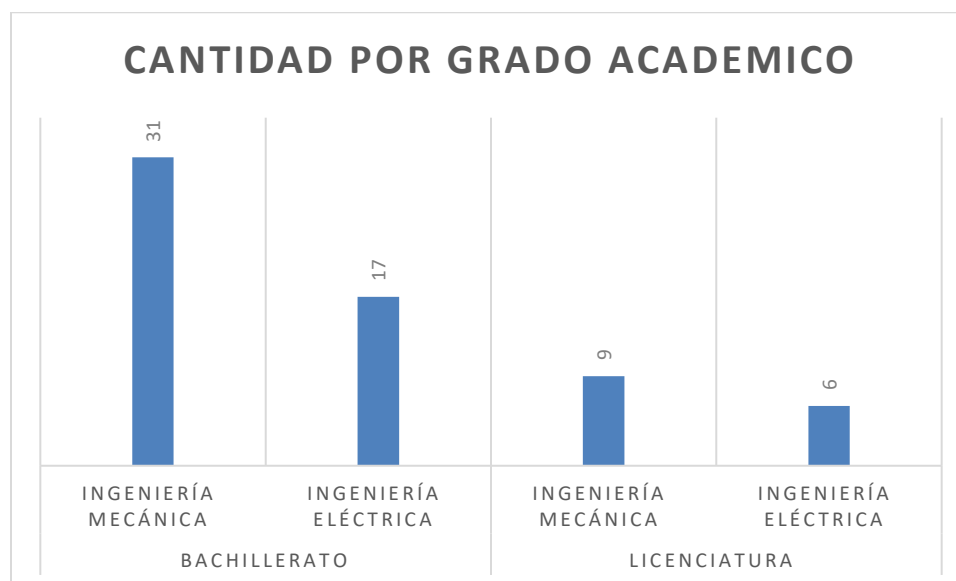
Nota: elaboración propia; lista de todas las pruebas de grado de bachillerato de la UIA

Se puede observar que fueron 31 TFG de la rama de ingeniería mecánica y 17 de ingeniería eléctrica y para los años 2020 al 2024, en este listado de trabajos finales en ingeniería es esencial para comprender cómo los estudiantes están aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación. Este proceso también permite identificar las tendencias, desafíos y oportunidades dentro de la disciplina y posteriormente vamos a cuantificar.

5.2 Cantidad de TFG por grado académico:

Una vez cuantificado todos los TFG para un total de 63 TFG para los años 2020 al 2024, se procederá a clasificarlos por grado académico (bachillerato y licenciatura), subclasificándolos en Ingeniería eléctrica y mecánica.

Figura 3: Cantidad de TFG por grado académico



Nota: elaboración propia; cantidad de TFG por grado académico

Del total el 76% es de bachillerato y el 23% de licenciatura, lo que podría indicarse que solo el 31% de los estudiantes graduados de bachiller no continúan el proceso de licenciatura.

Además, existe un comportamiento de más del 60% de los estudiantes en los 2 grados se inclinan a elaborar proyectos de graduación en la rama de ingeniería mecánica.

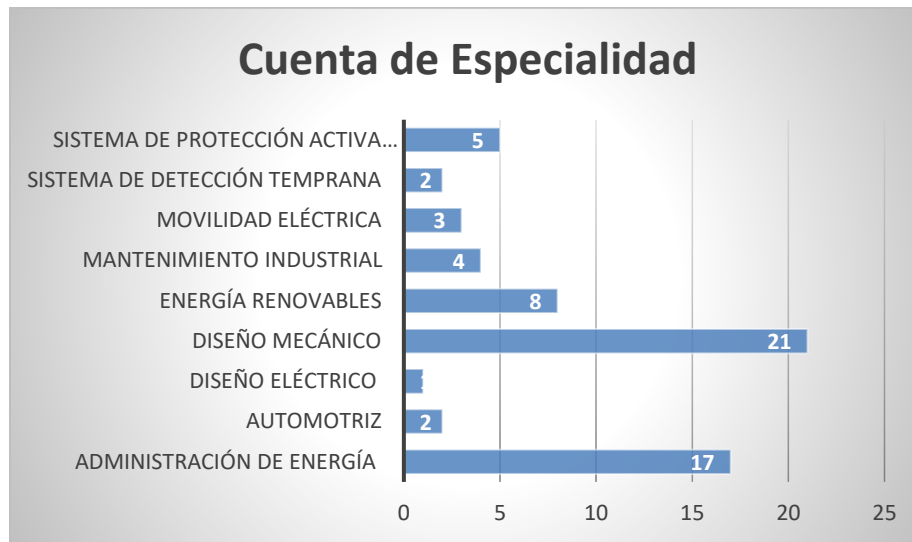
5.3 Cantidad por subtema:

Para la categorización de este proceso, se tomará nueve categorías de subtemas, mismos d los cuales toman la importancia de las tendencias de los cuales se apoyan los estudiantes para realizar los TFG, apoyados por la formación que les ofrece la universidad bajo su programa de carrera. Se tomará la totalidad de los TFG desde el año 2020 al 2024 con los siguientes subtemas:

1. Diseño mecánico
2. Mantenimiento Industrial
3. Movilidad
4. Movilidad Eléctrica
5. Administración de energía
6. Sistema de protección activa contra incendios
7. Energía Renovables
8. Sistema de detección temprana
9. Diseño eléctrico

Los resultados los identificamos en grafico #2: Cantidad de TFG por subtema

Figura 4: Cantidad de TFG por subtema



Nota: elaboración; propia cantidad de TFG por especialidad

De este ítem se determina los mayores temas escogidos para TFG son los de diseño mecánico, administración de energía y energías renovables. Y los menos realizados son los de diseño eléctricos, sistemas de detección temprana, automotriz y movilidad eléctrica.

Tabla 4: Cantidad por subtema

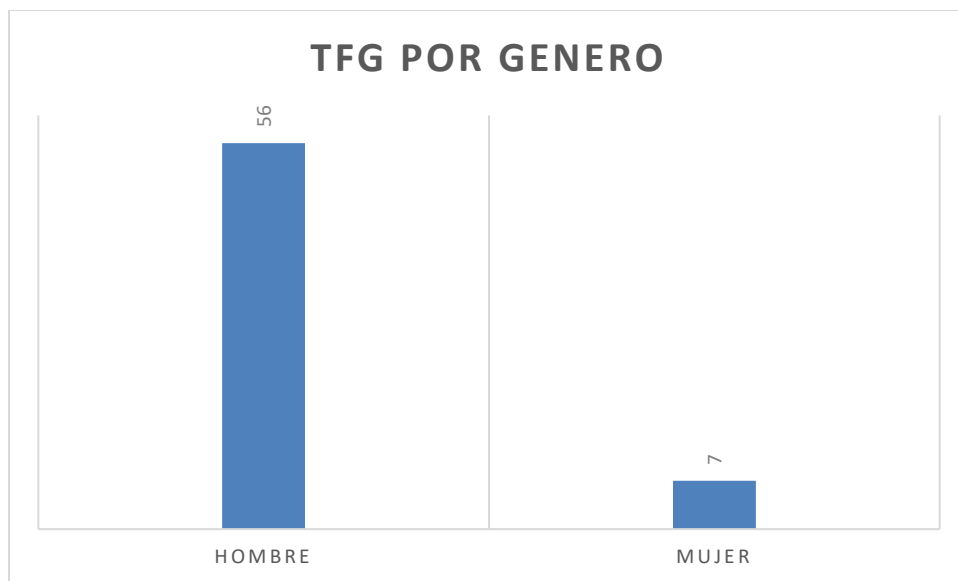
Especialidad	Cuenta de Especialidad	Totalidad
Administración de energía	17	26,98%
Automotriz	2	3,17%
Diseño eléctrico	1	1,59%
Diseño mecánico	21	33,33%
Energía Renovables	8	12,70%
Mantenimiento Industrial	4	6,35%
Movilidad Eléctrica	3	4,76%
Sistema de detección temprana	2	3,17%
Sistema de protección activa contraincendios	5	7,94%
Total	63	100,00%

Nota: elaboración propia; cantidad de TFG en general

5.4 Cantidad de TFG por género:

A pesar de que para el proceso de investigación no es determinante, siempre es importante considerar el género para las tendencias, para obtener herramientas de mejora. Es sabido que la carrera de Ingeniería según (Coto Jiménez, 2020) ha tenido históricamente una predominancia de varones, con un repunto de participación femenina en los últimos años, y para la Universidad Internacional de las Américas se comporta de la siguiente manera:

Figura 5: Cantidad de TFG por género



Nota: elaboración propia; cantidad de TFG por género

En los cinco años que abarca el período de estudio, la participación de las mujeres en la generación de proyectos eléctricos es de un 14.1% según (Coto Jiménez, 2020). Este porcentaje de participación de mujeres es mayor al presentado en los TFG que se presenta anteriormente el cual sería 12.5%.

6 Capítulo V: Recopilar información documental de bases datos nacionales e internacionales mediante el software Vosviewer.

En el presente capítulo se categoriza las temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a nivel internacional mediante la recolección de información de la base de datos de la biblioteca virtual Scopus para identificar las tendencias proceso de enseñanza-aprendizaje, tecnologías emergentes, o tendencias propias identificadas tomados no más de 5 años.

Las mismas son categorizadas en el grado académico, rama de ingeniería por la cual están los trabajos finales de graduación (TFG), la especialidad de cada TFG y el género de los estudiantes que realizan el TFG. Una vez identificadas las tendencias se procederá a utilizar como insumo en la comparación en capítulos posteriores para determinar el impacto a nivel mundial.

6.1 Búsqueda de información

La base de datos bibliográfica que se utilizó fue Scopus, la cual ayudo a elaborar un listado de datos, que se van a utilizar en el Software VOSviewer. Los datos se analizaron de las categorías que se identificó en los trabajos de investigación de la carrera de ingeniería electromecánica detallados en el capítulo anterior.

Las categorías debieron ser buscadas en inglés, ya que, en español, no se obtuvieron elementos requeridos para la investigación. A continuación, se detalla la cantidad de documentos encontrados, la cantidad de documentos que se pudieron descargar, la cantidad de Grupos e ítems para cada categoría, para la verificación y trabajarlos mediante el software del análisis en VOSviewer.

Tabla 5: Cantidad de concurrencias total encontradas

Categoría	# de Documentos encontrados	#de Documentos descargados	Grupo	Ítems	Incidencia
Diseño Mecánico	514	514	6	162	5,39%
Mantenimiento Industrial	37	37	9	113	0,39%
Movilidad	1986	1986	5	277	20,82%
Movilidad Eléctrica	2304	2000	4	685	24,16%
Administración de energía	584	584	6	510	6,12%
Sistemas de protección activa contra incendios	3				0,03%
Energía renovable	826	826	7	289	8,66%
Sistemas de detección temprana	283	283	7	225	2,97%
Diseño Eléctrico	3001	2000	9	1000	31,46%
Total					100,00%

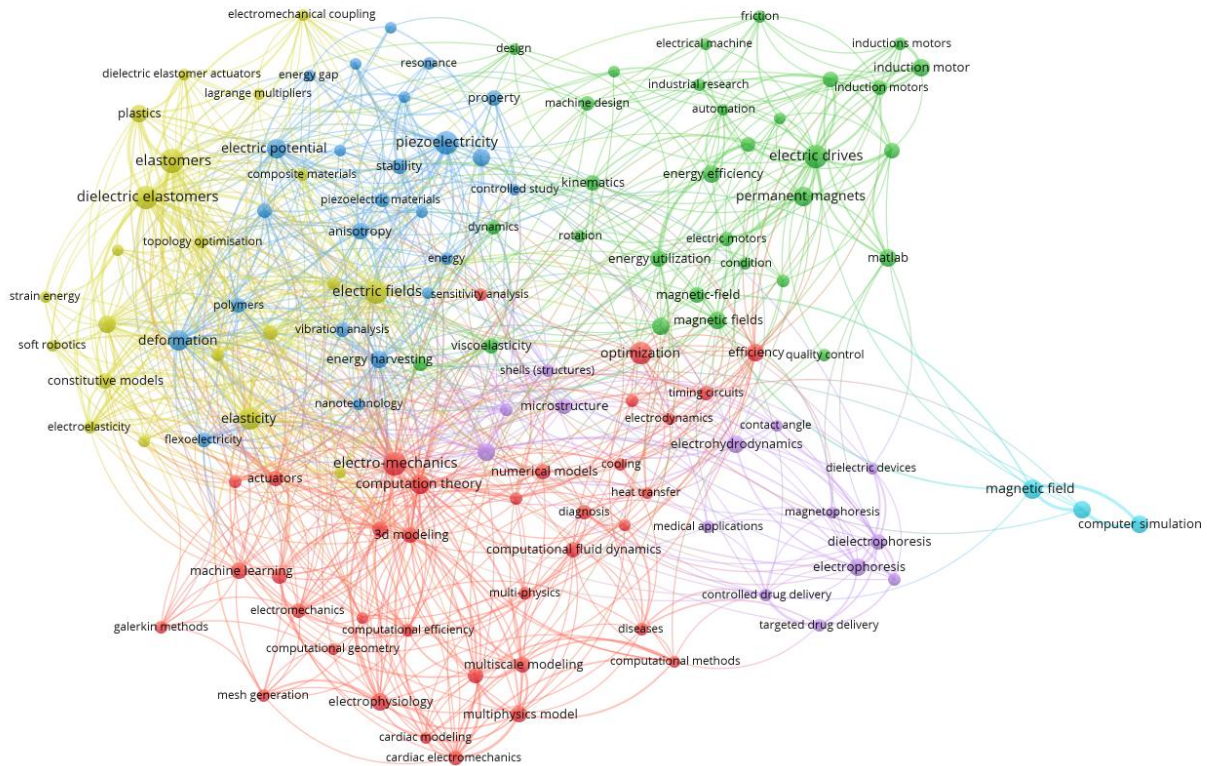
Nota: elaboración propia; Cantidad de concurrencias en SCOPE

Debido a su poca ocurrencia de búsqueda se descartaron las categorías de Mantenimiento Industrial y Sistemas de protección activa contra incendios. Por lo cual, se continúa el estudio con las demás categorías analizadas por subtema.

6.2 Análisis por subtema

6.2.1 Diseño Mecánico

Figura 6: Mapa de coocurrencias de palabras



Nota: elaboración propia; concurrencias para diseño mecánico

En este caso, se obtuvieron grupos de palabras muy heterogéneos, sin embargo, tienen relaciones teóricas entre sí. Esto permitió analizar la relación entre las palabras que se encuentran más cercanas entre sí, dando mayor importancia a aquellos descriptores utilizados simultáneamente con más frecuencia.

La red está dividida en grupos diferenciados por colores, cada uno de los cuales probablemente representa un conjunto de temas relacionados.

- Grupo amarillo (arriba a la izquierda): temas relacionados con elastómeros dieléctricos, elasticidad y deformación.
- Grupo Azul (centro izquierda): Temas relacionados con la piezoelectricidad, los campos eléctricos y la estabilidad.
- Grupo verde (arriba a la derecha): temas centrados en accionamientos eléctricos, imanes permanentes y motores de inducción.

- Grupo rojo (de abajo a la izquierda al centro): temas relacionados con la electromecánica, el aprendizaje automático y la teoría de la computación.
- Grupo púrpura (abajo a la derecha): temas relacionados con la di electroforesis, aplicaciones médicas y administración dirigida de fármacos.
- Cúmulo azul claro (extremo derecho): temas asociados con el campo magnético y la simulación por computadora.

La proximidad de los nodos evidencia la fuerza de su relación y contienen diversos nodos, de los cuales los más importantes de acuerdo con la posición céntrica que tienen en el mapa, tamaño del círculo y nivel de recurrencia son piezoelectricidad, deformación, elastómeros y campo magnético.

Algunos términos parecen estar muy conectados y actúan como puentes entre diferentes grupos. Algunos ejemplos son:

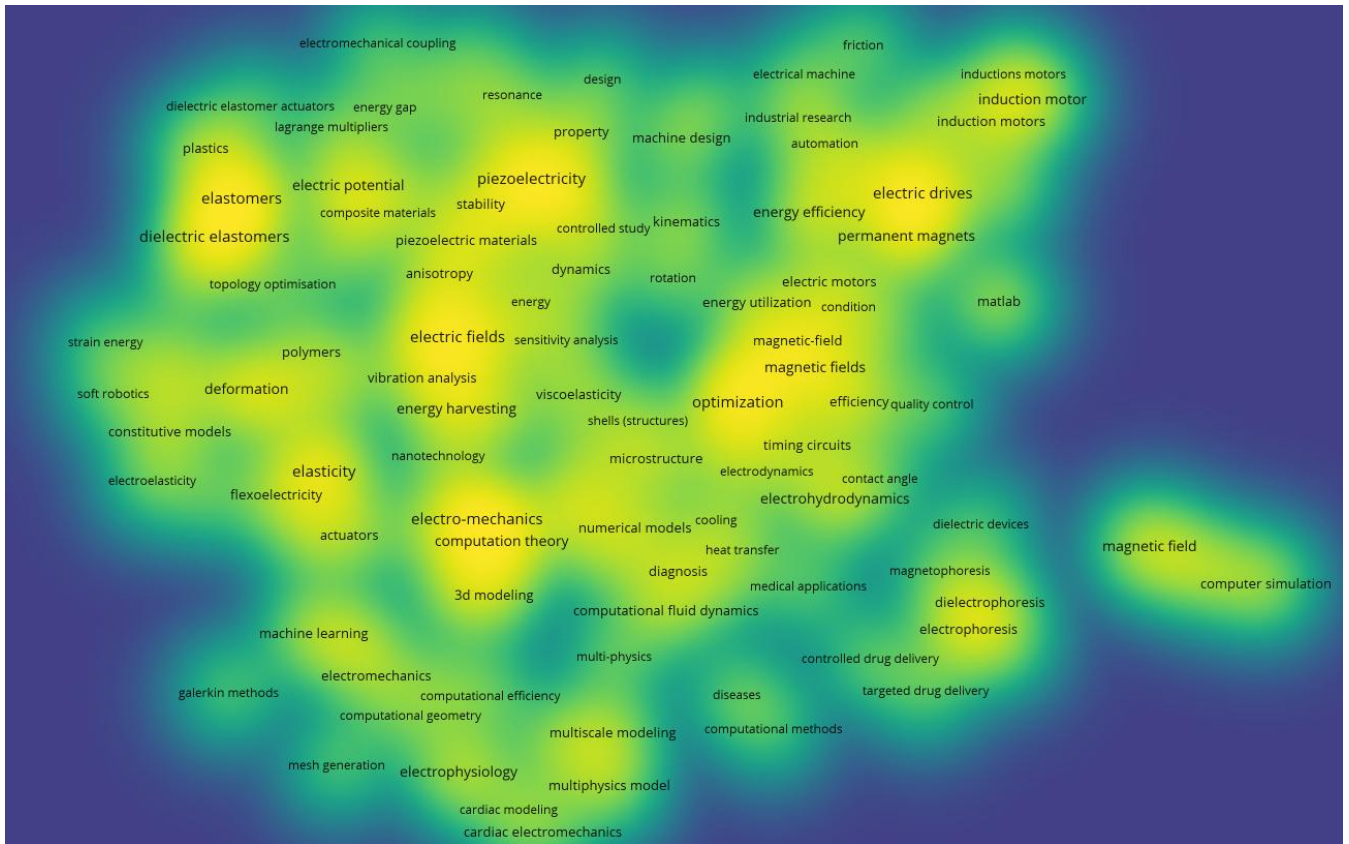
- La electromecánica se vincula tanto con el modelado computacional como con las aplicaciones físicas.
- Los campos eléctricos (azul) se conectan tanto a la recolección de energía como a la piezoelectricidad.
- El campo magnético (azul claro) vincula simulaciones computacionales con aplicaciones eléctricas.

El vosviewer sugiere áreas de investigación interdisciplinarias, tales como:

- La intersección del aprendizaje automático con la electromecánica y la computación.
- El papel de la captación de energía en campos relacionados con los campos eléctricos y la piezoelectricidad.
- El vínculo entre los campos magnéticos, el electro hidrodinámico y las aplicaciones médicas.

A su vez, estos nodos están relacionados con otros de acuerdo con la fuerza de sus vínculos. Esta afirmación es apoyada por la Figura 4 (mapa de densidad), el cual indica la fuerza de las asociaciones internas de un grupo de palabras. Es decir, se refiere al grado de conexiones entre los nodos y, por tanto, al grado en que se relacionan entre sí

Figura 7: Mapa de densidad de palabras clave

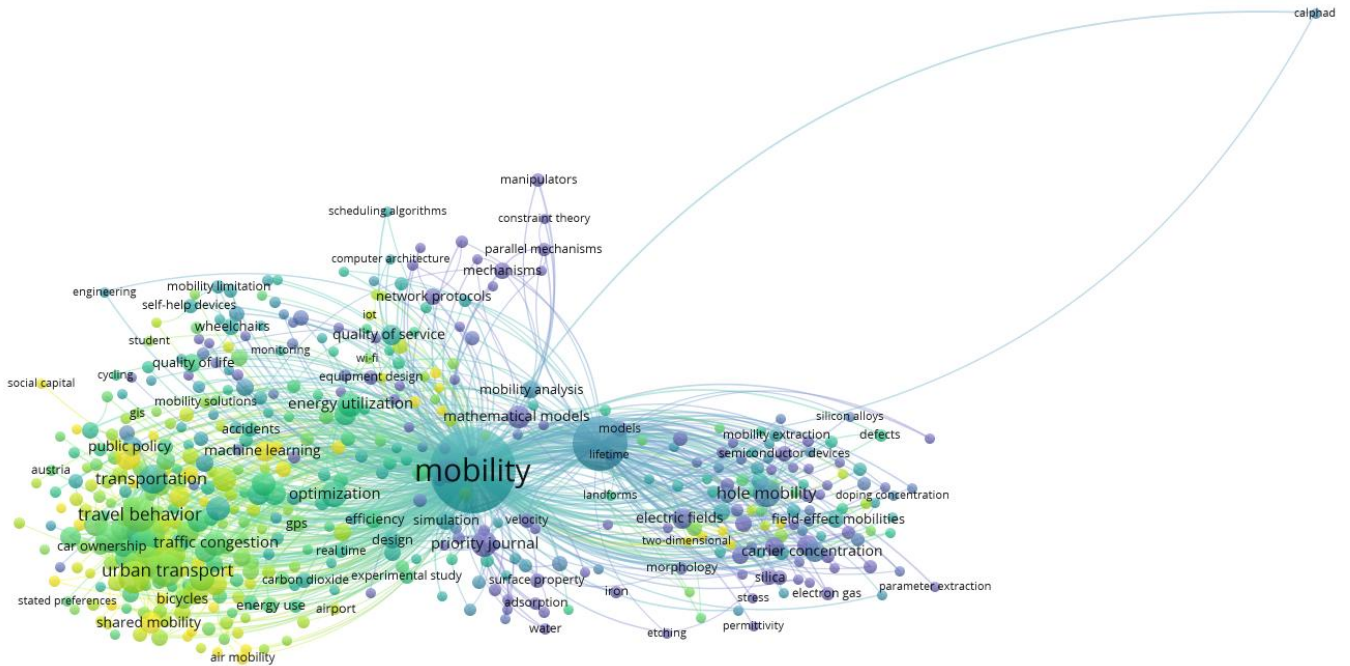


Nota: elaboración propia; mapa de densidad de palabras clave en diseño mecánico

La alta conectividad de algunos nodos indica temas de investigación centrales, mientras que la presencia de grupos distintos sugiere dominios de investigación especializados.

6.2.2 Movilidad

Figura 8: Mapa de coocurrencias de palabras



Nota: elaboración propia; concurrencias para diseño movilidad

En este caso, se obtuvieron grupos de palabras muy heterogéneos, sin embargo, tienen relaciones teóricas entre sí. Esto permitió analizar la relación entre las palabras que se encuentran más cercanas entre sí, dando mayor importancia a aquellos descriptores utilizados simultáneamente con más frecuencia.

Se trata de una visualización en red de temas interconectados relacionados con la movilidad, con diferentes grupos que representan diversas áreas de investigación o campos de estudio. El nodo más destacado de la red es la movilidad, lo que sugiere que es el tema central que conecta múltiples dominios. Muchos subcampos se derivan de la movilidad, vinculándola con áreas como el transporte, las políticas públicas, la utilización de energía y la física de semiconductores.

La red está dividida en grupos diferenciados por colores, cada uno de los cuales probablemente representa un conjunto de temas relacionados.

Grupo verde-amarillo (lado izquierdo): transporte y movilidad urbana

- Temática: transporte urbano, movilidad compartida, comportamiento de viaje, políticas públicas, bicicletas, congestión de tráfico, movilidad aérea.

- Este grupo se centra en sistemas de transporte, soluciones de movilidad y aspectos relacionados con políticas.
- Los conceptos relacionados incluyen accidentes, ciclismo, calidad de vida y propiedad de automóviles, lo que indica un énfasis en los aspectos sociales y de infraestructura de la movilidad.

Cúmulo azul (centro): modelos matemáticos y computacionales

- Temas: modelos matemáticos, optimización, aprendizaje automático, protocolos de red, algoritmos de programación.
- Esto representa los enfoques computacionales y analíticos de la movilidad, incluido el aprendizaje automático para estudios de optimización y simulación.
- Está conectado al uso de energía, GPS, eficiencia, sugiriendo estudios sobre movilidad inteligente y transporte energéticamente eficiente.

Cúmulo púrpura (lado derecho): movilidad relacionada con semiconductores y física

- Temas: concentración de portadores, movilidad de huecos, campos eléctricos, dispositivos semiconductores, aleaciones de silicio.
- Esta es una interpretación completamente diferente de la movilidad, que se refiere a la movilidad del portador de carga en semiconductores. Movilidad de los portadores de carga en semiconductores.
- Términos como concentración de dopaje, movilidades de efecto de campo, estrés y grabado indican investigaciones relacionadas con la electrónica, los materiales Electrónica, ciencia de materiales y física de semiconductores.

Pequeño nodo aislado (arriba a la derecha): "Calahbad"

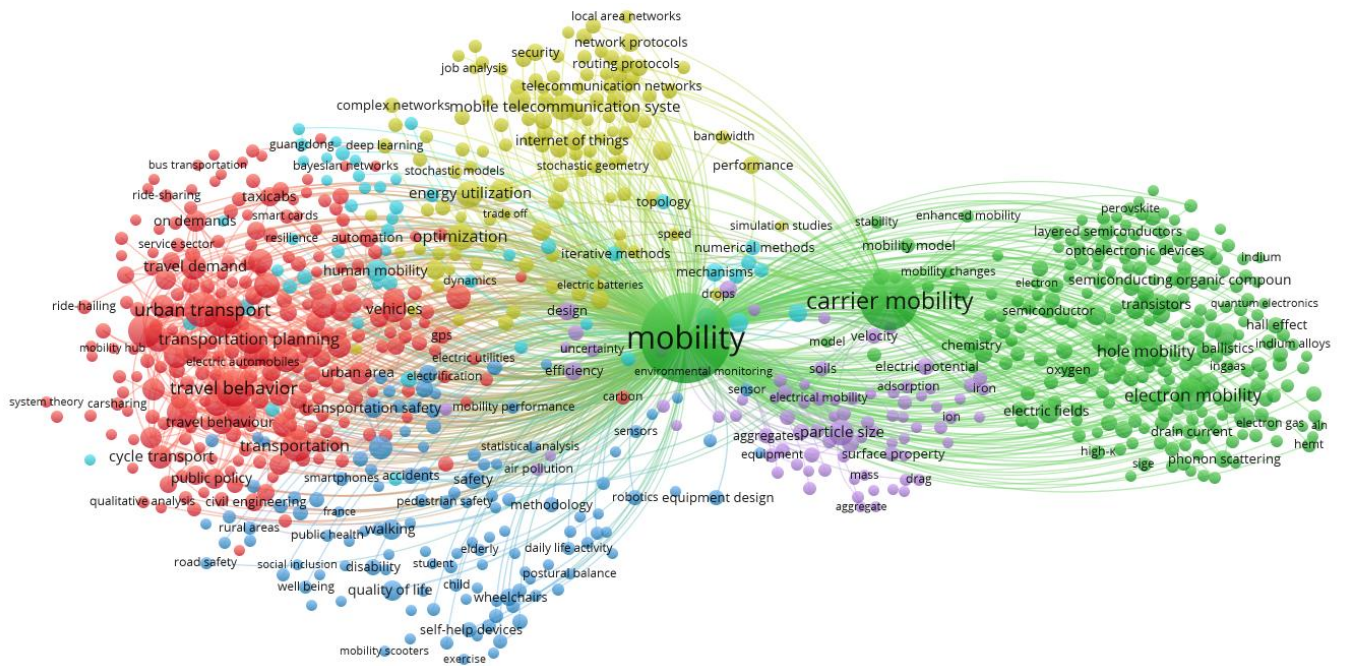
- Esto parece un caso atípico.

La visualización destaca cómo la movilidad es un concepto interdisciplinario amplio.

- Transporte y políticas públicas: movilidad urbana, transporte compartido y servicios públicos
- Estudios computacionales y energéticos: optimización, redes

6.2.3 Movilidad Eléctrica

Figura 10: Mapa de concurrencias de palabra



Nota: elaboración propia concurrencias para movilidad eléctrica

Los conceptos interconectados centrados en la movilidad, que ilustra cómo se relacionan con el concepto las distintas áreas o temas de investigación. La red consta de varios Grupos, cada uno de los cuales representa un dominio distinto. El nodo más destacado es la movilidad, que actúa como centro de conexión de diversos campos. De la movilidad se derivan múltiples áreas de investigación, entre ellas el transporte urbano, el comportamiento de viaje, la utilización de la energía, las telecomunicaciones y la física de semiconductores.

Cúmulo rojo (izquierda): transporte urbano y comportamiento de viaje

- Temas: transporte urbano, planificación del transporte, comportamiento de viaje, políticas públicas, transporte en bicicleta, caminar, congestión de tráfico, viajes compartidos, taxis.
- Enfoque: Movilidad en entornos urbanos, incluidos los sistemas de transporte, la demanda de viajes, la seguridad y las políticas públicas.
- Relacionado con soluciones de movilidad inteligente, como transporte bajo demanda, automóviles eléctricos y servicios de transporte compartido.

Cúmulo Azul (Abajo a la izquierda) – Movilidad y calidad de vida

- Temática: caminar, seguridad vial, salud pública, discapacidad, sillas de ruedas, dispositivos de autoayuda, inclusión social.
- Enfoque: Movilidad desde una perspectiva centrada en el ser humano, abordando la salud, la accesibilidad y el bienestar social.
- Relacionado con infraestructura pública, seguridad peatonal y soluciones de movilidad para personas con discapacidad.

Cúmulo amarillo (arriba) – Telecomunicaciones y movilidad de red

- Temática: sistemas de telecomunicaciones, protocolos de red, IOT, seguridad, modelos estocásticos.
- Enfoque: Movilidad digital y comunicación móvil, incluida la basada en IOT. Soluciones de movilidad basadas en IOT, redes móviles e infraestructura inteligente.
- Relacionado con la automatización, el aprendizaje profundo y la optimización.

Cúmulo verde (derecha): movilidad de portadores y física de semiconductores

- Temas: movilidad de portadores, movilidad de electrones, movilidad de huecos, campos eléctricos, semiconductores, electrónica cuántica, transistores, perovskita.
- Enfoque: Movilidad en un contexto de ciencia y física de materiales, particularmente movimiento de electrones y portadores de carga en su movimiento de electrones y portadores de carga en semiconductores.
- Relacionado con materiales avanzados (semiconductores en capas, dispositivos optoelectrónicos) y mecánica cuántica (balística, dispersión de fonones, corriente de drenaje).

Cúmulo púrpura (abajo a la derecha): propiedades de las partículas y la superficie

- Temas: tamaño de partícula, propiedades superficiales, adsorción, suelos, agregados.
- Enfoque: Movilidad en un contexto de ciencia de materiales y medio ambiente, abordando el transporte de partículas, la adsorción y la movilidad química.
- Relacionado con monitoreo ambiental, mecánica de suelos y eficiencia energética.

Dentro de las perspectivas e interconexiones se puede interpretar su naturaleza multidisciplinaria de la movilidad como el término "movilidad" que abarca desde los sistemas de transporte y las políticas públicas hasta la mecánica cuántica y la física de semiconductores.

conexiones interdisciplinarias, fusionando tecnología, optimización, sostenibilidad y economía todo parte de la administración de la energía. La cual se detalla a continuación:

Grupo Verde – Gestión y Eficiencia Energética

- Temas: eficiencia energética, planificación energética, conservación de energía, almacenamiento de energía, evaluación del desempeño.
- Enfoque: Optimización de sistemas energéticos, garantizando la eficiencia, previsión y sostenibilidad.
- Relacionado con el análisis de costos, programación y toma de decisiones.

Grupo amarillo (arriba): aprendizaje automático y optimización

- Temática: aprendizaje por refuerzo, sistemas de aprendizaje, redes neuronales, toma de decisiones, enfoque estratégico.
- Enfoque: Gestión de energía impulsada por IA, mejora de modelos de predicción, estrategias de control y optimización del sistema.
- Relacionado con sistemas multi-agente, automatización y optimización de políticas.

Grupo Azul (Abajo a la derecha): Vehículos eléctricos y sistemas híbridos

- Temática: vehículos eléctricos, vehículos híbridos, híbridos enchufables, vehículos de pila de combustible, baterías secundarias.
- Enfoque: Electrificación de vehículos, almacenamiento de energía y programación dinámica para la eficiencia del transporte.
- Control óptimo, supercondensadores y minimización de la combustión.

Grupo morado (abajo): almacenamiento de energía y gestión térmica

- Temas: gestión de almacenamiento, energía térmica, almacenamiento de calor, control de temperatura, materiales de cambio de fase.
- Enfoque: Tecnología de baterías, sistemas de calefacción/refrigeración e innovaciones de materiales.
- Relacionado con el control del clima, aire acondicionado y sistemas híbridos de almacenamiento de energía.

Grupo naranja (izquierda): redes inteligentes y energía renovable

- Temática: redes inteligentes, gestión de la demanda, sistemas fotovoltaicos, energía eólica, mercados de energía.

- Enfoque: Optimización de la red, integración de energías renovables y soluciones energéticas descentralizadas.
- Relacionado con plantas de energía virtuales, blockchain para energía y recursos energéticos distribuidos.

Dentro de las perspectivas e interconexiones tenemos la inteligencia artificial y gestión energética que habla del aprendizaje automático (amarillo) se conecta con redes inteligentes, optimización y previsión, mejorando la integración de energías renovables y respuesta a la demanda. Además de los vehículos eléctricos y redes inteligentes (azul) que se vinculan al almacenamiento de energía (violeta), lo que indica investigación en la gestión de baterías, infraestructura de carga e integración del vehículo a la red (V2G).

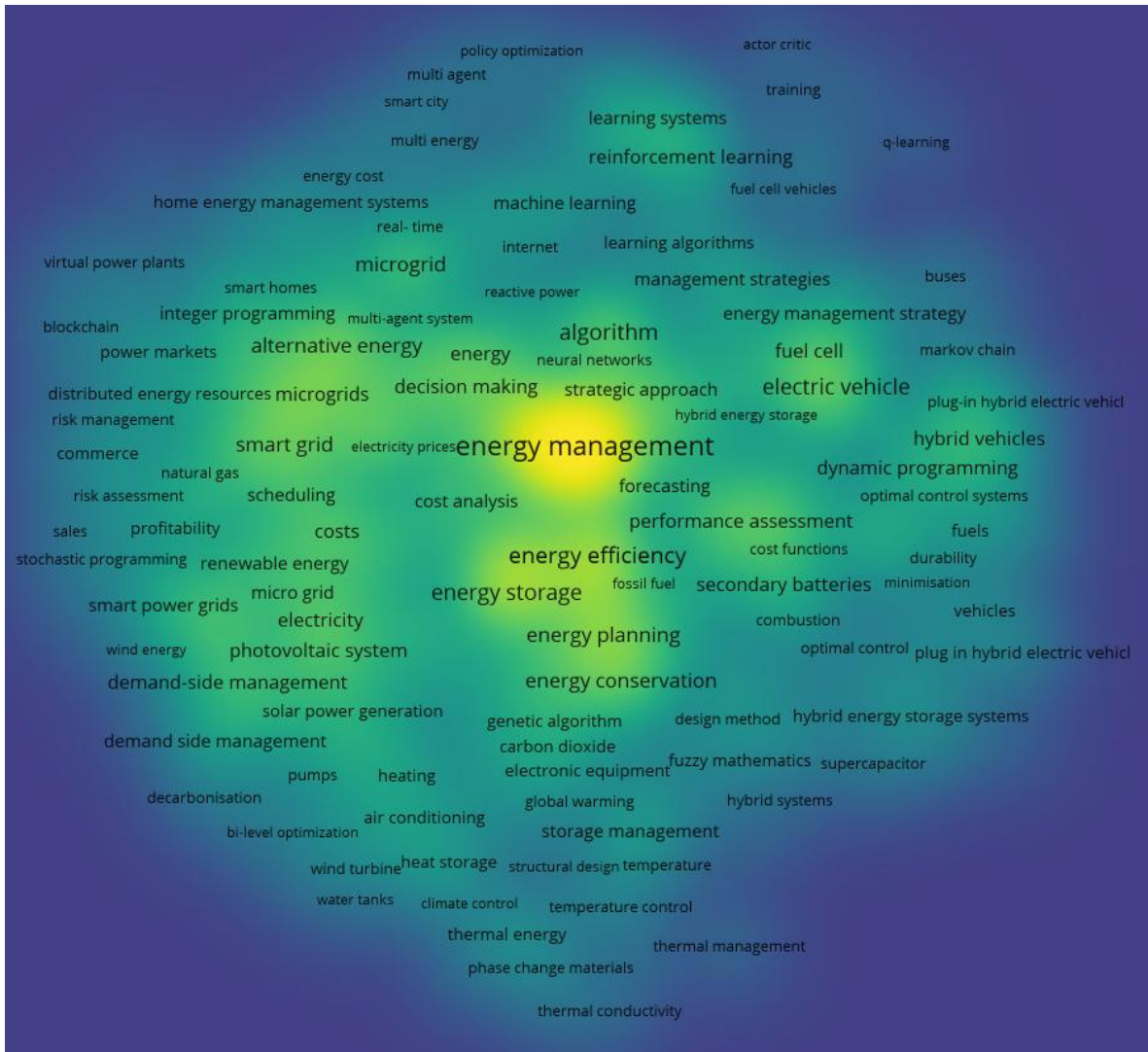
Se investiga los aspectos económicos y políticos observando nodos de rentabilidad, los precios de la electricidad y la gestión de riesgos (izquierda) muestran las dimensiones económicas del ahorro de energía, conservación de energía y gestión de la demanda.

Unas posibles aplicaciones según la imagen es la exploración en modelos de pronóstico impulsados por IA para redes inteligentes e integración renovable, redes inteligentes e integración de energías renovables.

A su vez, estos nodos están relacionados con otros de acuerdo con la fuerza de sus vínculos.

Esta afirmación es apoyada por la Figura 10 (mapa de densidad), el cual indica la fuerza de las asociaciones internas de un grupo de palabras. Es decir, se refiere al grado de conexiones entre los nodos y, por tanto, al grado en que se relacionan entre sí.

Figura 13: Mapa de densidad de palabras

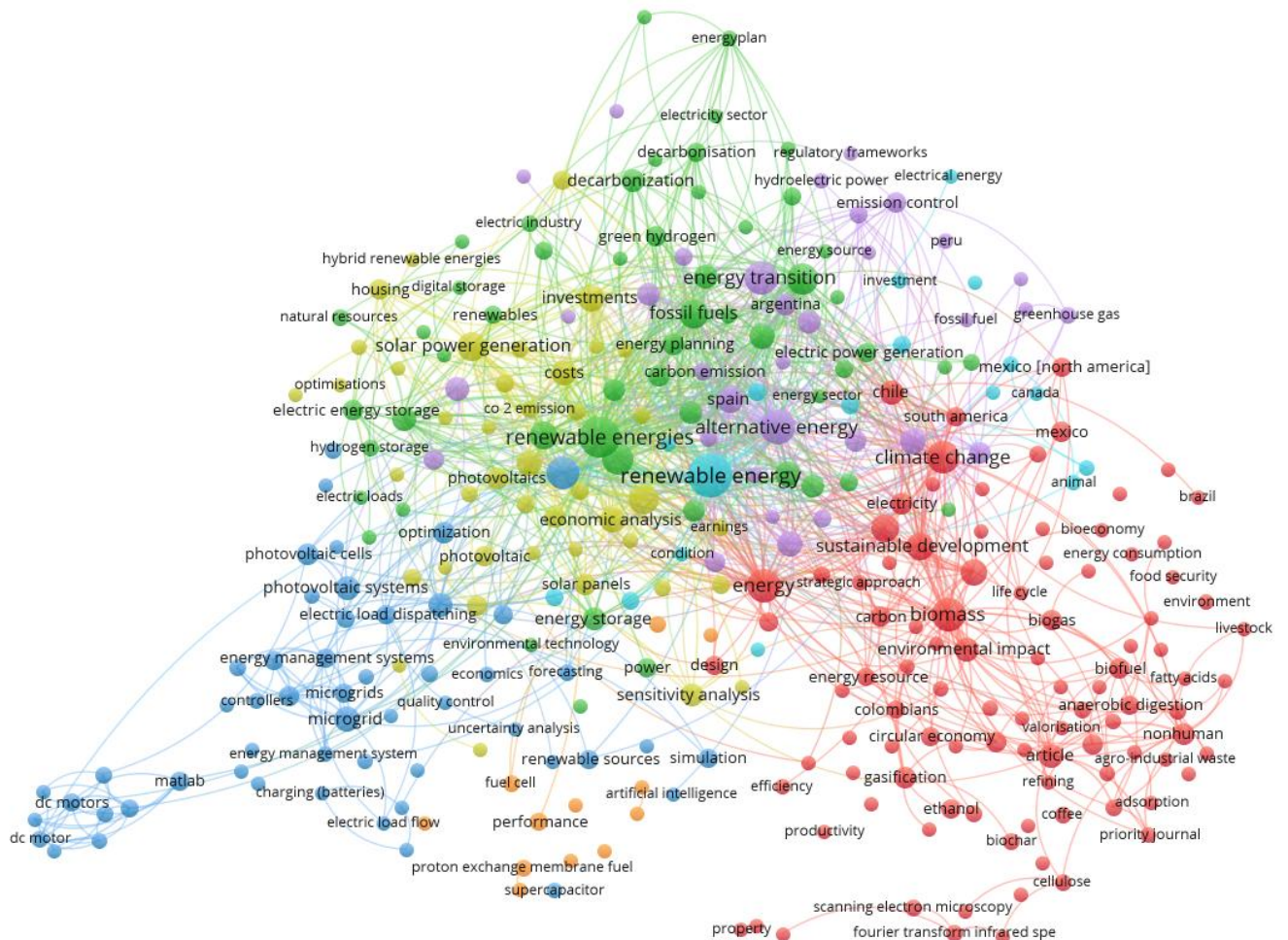


Nota: elaboración propia; mapa de calor de coocurrencias de palabras de administración de energía

La alta conectividad de algunos nodos indica temas de investigación centrales, mientras que la presencia de grupos distintos sugiere dominios de investigación especializados, Como manejo de energía, eficiencia energética y de vehículos eléctricos.

6.2.5 Energía renovable

Figura 14: Mapa de coocurrencias de palabra



Nota: elaboración propia; mapa de coocurrencias de palabras de energía renovable

La imagen que representa se centra en el tema de la energía renovable y muestra cómo se relaciona con otros conceptos clave. Los nodos relacionados con tecnologías específicas (paneles solares, baterías) podrían estar en un color, mientras que los relacionados con impactos ambientales (cambio climático, contaminación) podrían estar en otro.

Elementos principales de la imagen:

Nodos: Cada círculo representa un concepto o tema. Los nodos varían en tamaño, lo que sugiere que algunos conceptos son más centrales o frecuentes que otros. Los nodos están

etiquetados con términos como "energía renovable", "energía solar", "combustibles fósiles", "cambio climático", "sostenibilidad", "inversión", "animal", "no humano", "ser humano", "medio ambiente", "seguridad alimentaria", "ganadería", "agroindustria", "economía circular", "valorización", "bioeconomía", "biomasa", "biogás", "metano", "CO2", "huella de carbono", "contaminación", "análisis de ciclo de vida", "paneles solares", "células fotovoltaicas", "almacenamiento de energía", "redes inteligentes", "electrificación", "hidrógeno", "pilas de combustible", "vehículos eléctricos", "motores eléctricos", "carga de baterías", "supercapacitadores", "inteligencia artificial", "aprendizaje automático", "análisis de incertidumbre", "optimización", "simulación", "control", "calidad", "análisis de sensibilidad", "microgrid", "matlab", "microscopía electrónica de barrido", "espectroscopía infrarroja de transformada de Fourier", "propiedad", "celulosa", "adsorción", "carbón", "biochar", "prioridad", "revista", "artículo", "eficiencia", "rendimiento", "productividad", "economía", "empleo", "salud", "bienestar", "justicia", "ética", "gobernanza", "política pública", "educación", "conciencia pública", "participación ciudadana", "innovación", "tecnología", "investigación y desarrollo", "transferencia de tecnología", "cooperación internacional", "financiamiento", "inversión", "riesgo", "oportunidad", "desafío".

El gráfico parece representar un panorama complejo y multifacético de la energía renovable, abarcando desde aspectos tecnológicos y económicos hasta consideraciones ambientales y sociales. La abundancia de conexiones sugiere que estos aspectos están interrelacionados y deben abordarse de manera integral.

La imagen refleja la complejidad de este campo, mostrando una amplia gama de conceptos interconectados que abarcan desde tecnologías específicas (paneles solares, baterías, hidrógeno) hasta aspectos económicos (inversión, costos), ambientales (cambio climático, emisiones) y sociales (sostenibilidad, empleo). Destaca la necesidad de considerar múltiples factores al abordar la transición hacia Notas de energía renovables. No se trata solo de desarrollar nuevas tecnologías, sino también de crear políticas públicas adecuadas, fomentar la investigación y desarrollo, y promover la colaboración entre diversos actores (gobiernos, empresas, academia, sociedad civil).

Se muestra cómo la energía renovable se relaciona con sectores como la industria, el transporte, la agricultura y la construcción. Esto sugiere que la adopción de energías

sistemas contra incendios. Esto subraya la necesidad de identificar incendios en sus etapas iniciales para una respuesta más efectiva.

Se observa una amplia gama de tecnologías interconectadas, desde detectores de humo y calor hasta sistemas de alarma, rociadores y equipos de extinción. Esto refleja la necesidad de un enfoque integral que combine diferentes herramientas para una protección completa. La importancia de la prevención y el mantenimiento y palabras como "mantenimiento", "pruebas" y "evaluación de riesgos" resaltan las investigaciones con la importancia de la prevención y el mantenimiento regular de los sistemas contra incendios para asegurar su correcto funcionamiento en caso de emergencia.

Los nodos se enfocan en la seguridad y la protección, incluye conceptos como "seguridad", "protección" y "evacuación", lo que subraya el objetivo principal de los sistemas contra incendios: proteger vidas y bienes.

Se muestra una variedad de entornos y aplicaciones, desde edificios residenciales y comerciales hasta instalaciones industriales y de transporte. Esto indica que los sistemas contra incendios deben adaptarse a las necesidades específicas de cada lugar, además se observa conceptos como "inteligencia artificial", "aprendizaje automático" y "análisis de datos", lo que sugiere que las tecnologías avanzadas están jugando un papel cada vez más importante en la mejora de la detección y la respuesta a incendios.

Consideraciones económicas y sociales como "costos", "inversiones" y "responsabilidad", lo que refleja que los aspectos económicos y sociales también son relevantes en la implementación de sistemas contra incendios.

En general proporciona una visión general completa de los sistemas contra incendios, destacando la importancia de la detección temprana, la integración de tecnologías, la prevención y el mantenimiento, y el enfoque en la seguridad y la protección.

A su vez, estos nodos están relacionados con otros de acuerdo con la fuerza de sus vínculos. Esta afirmación es apoyada por la Figura 14 (mapa de densidad), el cual indica la fuerza de

La simulación y el modelado son herramientas fundamentales en el momento que se incluye conceptos como "modelado térmico", "fluidodinámica computacional" y "simulación", lo que indica que estas herramientas son esenciales para analizar y comprender el comportamiento de los sistemas eléctricos antes de su implementación. La calidad y la confiabilidad son prioritarias dado que se mencionan conceptos como "calidad eléctrica", "confiabilidad" y "seguridad", lo que refleja la importancia de asegurar el correcto funcionamiento y la seguridad de los sistemas eléctricos.

La innovación y la tecnología son motores de cambio se pueden discernir bajo conceptos como "impresión 3D", "nanocompuestos" y "materiales blandos magnéticos", lo que sugiere que la innovación y las nuevas tecnologías están transformando el campo del diseño eléctrico y la sostenibilidad y la eficiencia energética son cada vez más importantes porque se destacan conceptos como "energías renovables", "almacenamiento de energía" y "eficiencia energética", lo que refleja la creciente preocupación por el impacto ambiental y la necesidad de desarrollar soluciones más sostenibles.

La colaboración y la comunicación son esenciales como se muestra conexiones entre diferentes áreas y disciplinas, lo que indica que la colaboración y la comunicación entre ingenieros, diseñadores y otros profesionales son fundamentales para el éxito de los proyectos de diseño eléctrico.

En resumen, se proporciona una visión general completa del campo del diseño eléctrico, destacando su amplitud, la importancia de la optimización y la eficiencia, el papel de la simulación y el modelado, y la prioridad de la calidad y la confiabilidad.

A su vez, estos nodos están relacionados con otros de acuerdo con la fuerza de sus vínculos. Esta afirmación es apoyada por la Figura 16 (mapa de densidad), el cual indica la fuerza de las asociaciones internas de un grupo de palabras. Es decir, se refiere al grado de conexiones entre los nodos y, por tanto, al grado en que se relacionan entre sí.

7 Capítulo VI: Comparar las líneas de investigación con el programa de carrera de Ingeniería Electromecánica considerando toda la información recopilada.

El campo de la ingeniería electromecánica es amplio y abarca diversas áreas de conocimiento que se entrelazan para diseñar, construir y mantener sistemas eléctricos y mecánicos. Para comprender mejor cómo se relacionan las líneas de investigación actuales en el campo del diseño eléctrico con la formación académica de los ingenieros electromecánicos, es fundamental analizar la información disponible y establecer conexiones relevantes.

En este análisis comparativo, exploramos las líneas de investigación presentes en la imagen proporcionada, que abarca una variedad de temas relacionados con el diseño eléctrico, desde máquinas eléctricas y sistemas de energía hasta microelectrónica y materiales. Luego, examinaremos el programa de carrera de Ingeniería Electromecánica, identificando los contenidos y las competencias que se desarrollan en la formación de estos profesionales.

Al comparar las líneas de investigación con el programa de carrera, podremos identificar cómo se complementan y se relacionan entre sí. Veremos cómo la formación académica en ingeniería electromecánica proporciona una base sólida para abordar las diferentes líneas de investigación, y cómo estas últimas pueden impulsar la innovación y el desarrollo en el campo de la ingeniería electromecánica.

Este análisis nos permitirá comprender mejor la importancia de la formación integral de los ingenieros electromecánicos, así como la relevancia de la investigación y la innovación para el avance de esta disciplina.

Se comenzará el análisis con el Estado de ingeniería electromecánica elaborado por (ANET RUIZ, ARCE MURILLO, BADILLA MEZA, & Marin Alvarado , 2022), en cual describe las áreas de acción profesional como profesionales en electromecánica, las áreas disciplinares que se buscan desarrollar y atender, según lo indicado por el Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI) los cuales son:

Tabla 6: Descripción de áreas de acción profesional del CIEMI.

Conocimiento eléctrico	Conocimiento mecánico	Otras áreas de conocimiento
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistemas de generación, transmisión y distribución de energía ✓ Automatización de sistemas de control ✓ Instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales ✓ Equipos eléctricos industriales 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fluidos ✓ Maquinaria y equipo ✓ Sistemas contra incendios ✓ Automotriz ✓ Mecánica aplicada ✓ Materiales ✓ Mantenimiento ✓ Manufactura 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Salud seguridad y ambiente ✓ Administración de proyectos ✓ Administración de capital humano ✓ Ventas ✓ Docencia e investigación

Nota: (ANET RUIZ, et al., 2022); descripción de áreas de acción profesional del Colegio Ingenieros electricistas, mecánicos e industriales (CIEMI)

Lo cual define temas o áreas de acción que se tomarán de referencia comparativa tomando en cuenta que dicho documento indica: “con prácticamente dos terceras partes de la distribución la ocupan el área de mantenimiento industrial con un 41% y el área de control de procesos de producción con el 27% de la distribución. Finalmente, y, de nuevo, evidenciando que el enfoque de la carrera es meramente técnico, el área de investigación ocupa un 14% y el de administración un 18%”. La mismas detalladas en el Anexo #1.

Además (ANET RUIZ et al. 2022) indica en este informe “Algunas de las actividades en que se podrá desempeñar son:

” las cuales menciona:

1. Ingeniero diseñador de procesos electromecánicos.
2. Planeamiento de redes de distribución.
3. Diseño y control de procesos tecnológicos de manufactura.
4. Elaboración y evaluación de proyectos de procesos de transferencia de energía.
5. Investigación de procesos industriales.

6. Administración de planta.
7. Mantenimiento, diseño y control de sistemas de aire acondicionado y redes de frío.
8. Optimización de alternativas de escogencias de materiales, tecnología.
9. Diseño de sistemas de vapor.

Por lo cual se procederá a comparar con los datos de los anteriores capítulos, para mayor entendimiento.

7.4 Comparativa de la proyección de la carrera de Ingeniería Electromecánica a lo TFG

Tabla 7: Comparativa de la proyección de la carrera de Ingeniería Electromecánica a lo TFG

TFG	Actividades proyectadas en la UIA
1. Diseño mecánico	1. Ingeniero diseñador de procesos electromecánicos.
2. Mantenimiento Industrial	2. Planeamiento de redes de distribución.
3. Movilidad	3. Diseño y control de procesos tecnológicos de manufactura.
4. Movilidad Eléctrica	4. Elaboración y evaluación de proyectos de procesos de transferencia de energía.
5. Administración de energía	5. Investigación de procesos industriales.
6. Sistema de protección activa contra incendios	6. Administración de planta.
7. Energía Renovables	7. Mantenimiento, diseño y control de sistemas de aire acondicionado y redes de frío.
8. Sistema de detección temprana	8. Optimización de alternativas de escogencias de materiales, tecnología.
9. Diseño eléctrico	9. Diseño de sistemas de vapor.

Nota: elaboración propia; comparativa de la proyección de la carrera de ingeniería electromecánica a lo TFG

La mayoría de las áreas del TFG tienen actividades proyectadas en la UIA, con una buena correspondencia en diseño mecánico y mantenimiento industrial. Sin embargo, existen áreas

con menor representación, como movilidad eléctrica, seguridad contra incendios y detección temprana, lo que sugiere la necesidad de ampliar la forma.

La proyección en energías renovables y administración de energía podría fortalecerse con un almacenamiento energético y redes inteligentes, en el caso del diseño eléctrico, sería una ventaja expandir su alcance la automatización y digitalización de infraestructuras eléctricas.

En general, la carrera de Ingeniería Electromecánica presenta una sólida alineación con las competencias requeridas en la industria. Sin embargo, es recomendable integrar nuevas tecnologías y tendencias emergentes para mejorar la proyección de los egresados en un entorno cada vez. Ante este parámetro asocia los temas del cuadro anterior para determinar si los proyectos de graduación se asocian a las metas del plan de estudios.

Tabla 8: Relación de subtemas con la tabla 7

1. Diseño mecánico	3. Diseño y control de procesos tecnológicos de manufactura. 8. Optimización de alternativas de escogencias de materiales, tecnología. 9. Diseño de sistemas de vapor.
2. Mantenimiento Industrial	1. Ingeniero diseñador de procesos electromecánicos. 4. Elaboración y evaluación de proyectos de procesos de transferencia de energía. 5. Investigación de procesos industriales. 6. Administración de planta.

	7. Mantenimiento diseño y control de sistemas de aire acondicionado y redes de frío.
9. Diseño eléctrico	2. Planeamiento de redes de distribución.

Nota: elaboración propia; relación de subtemas

La tabla presenta la relación entre tres áreas clave de la ingeniería y la tecnología:

- Diseño Mecánico
- Mantenimiento Industrial
- Diseño Eléctrico

Cada una de estas áreas se vincula con subtemas específicos que reflejan sus aplicaciones y enfoques de investigación. El objetivo de la es identificar cómo los subtemas se agrupan dentro de cada categoría y cómo estos se relacionan con la información previamente presentada en la Tabla #9 que son las investigaciones que se enfoca la universidad.

El diseño mecánico indica un enfoque en la eficiencia y automatización de los procesos de producción. Este subtema es clave en la industria manufacturera, donde la optimización de líneas de producción, maquinaria y sistemas de control es fundamental.

Aunque la categoría cubre elementos clave del diseño mecánico, se podrían incluir otros subtemas emergentes, como el uso de inteligencia artificial en el diseño mecánico, fabricación aditiva (impresión 3D) o robótica en procesos de fabricación que fueron palabras claves de este subtema en el capítulo V.

En mantenimiento industrial tiene una orientación más práctica y operativa, relacionada con la administración y mantenimiento de sistemas industriales. Sus subtemas incluyen ingeniero diseñador de procesos electromecánicos y enfatiza la importancia de la integración entre sistemas mecánicos y eléctricos en el mantenimiento industrial. Esto abarca el diseño de máquinas, circuitos eléctricos y sistemas de automatización.

Este conjunto de subtemas cubre aspectos importantes del mantenimiento industrial, pero se podrían incluir nuevas tendencias como la digitalización de procesos de mantenimiento, el uso de inteligencia artificial para predicción de fallas o la integración de tecnologías de Internet de las Cosas (IOT) en la industria.

En diseño eléctrico solo presenta un subtema de planeamiento de redes de distribución y se enfoca en la planificación y optimización de la infraestructura eléctrica, crucial para garantizar una distribución eficiente de la energía. Este subtema es relevante en contextos urbanos y rurales, donde parece estar poco desarrollada en comparación con las otras dos. Se podrían incluir temas adicionales como:

- Diseño y optimización de sistemas de almacenamiento de energía
- Energías renovables y su integración en la red eléctrica.
- Automatización y digitalización en la distribución eléctrica.
- Redes inteligentes (Smart grids) y su impacto en la eficiencia energética.

Se pueden identificar varias conexiones entre los subtemas de las distintas áreas: como diseño mecánico y mantenimiento industrial comparten el interés por la eficiencia en procesos industriales, optimización de materiales y mantenimiento industrial y diseño eléctrico tienen puntos en común en la administración de sistemas energéticos y planificación de infraestructuras.

El diseño mecánico y diseño eléctrico se pueden conectar a través del desarrollo de sistemas electromecánicos, tecnologías de almacenamiento de energía y la integración de energías renovables en el diseño de productos.

Se observa una relación estrecha entre estas áreas, especialmente en el mantenimiento y la optimización de procesos industriales. Sin embargo, el diseño eléctrico está menos desarrollado en comparación con las iot, además, tendencias emergentes como la inteligencia artificial, la fabricación aditiva y el internet de las cosas (iot) pueden ser clave.

Sin embargo, con la tabla anterior, se identifica un fuerte nexo entre el programa de estudios con los subtemas de mantenimiento industrial, diseño mecánico y diseño eléctrico, estableciendo una oportunidad de mejora, en lo requerido por los estudiantes en ramas como movilidad, movilidad eléctrica, administración de energía, sistema de protección activa contra incendios , energía renovables y sistema de detección temprana.

7.4.1 Comparativa de la proyección de los TFG a los temas analizados con el vosviewer

En la siguiente comparativa se observará con base a los subtemas de los TFG, que se está investigando a nivel mundial y tener una herramienta comparativa, la misma se observa de la siguiente forma:

Tabla 9: Relación de subtemas

1. Diseño mecánico	modelos computacionales diseño de materiales aplicaciones médicas hidrodinamismo
2. Mantenimiento Industrial	no se analizó por cantidad de investigaciones
3. Movilidad	transporte urbano políticas públicas movilidad aérea movilidad inteligente transporte energéticamente eficiente. transporte y políticas públicas
4. Movilidad Eléctrica	movilidad en entornos urbanos planificación del transporte telecomunicaciones y movilidad de red vehículos eléctricos eficiencia de la movilidad

	<p>transporte urbano</p> <p>infraestructura de la movilidad</p>
5. Administración de energía	<p>eficiencia energética</p> <p>planificación energética</p> <p>conservación de energía</p> <p>almacenamiento de energía</p> <p>gestión de energía impulsada por ia</p> <p>tecnología de baterías</p> <p>optimización de la red</p> <p>integración de energías renovables</p> <p>soluciones energéticas descentralizadas.</p>
6. Sistema de protección activa contra incendios	<p>no se analizó por cantidad de investigaciones</p>
7. Energía Renovables	<p>energía renovable</p> <p>energía solar</p> <p>cambio climático</p> <p>sostenibilidad</p> <p>paneles solares</p> <p>baterías</p> <p>hidrógeno</p>
8. Sistema de detección temprana	<p>detección temprana</p> <p>la integración de tecnologías</p> <p>la prevención y el mantenimiento</p> <p>enfoque en la seguridad y la protección</p>
9. Diseño eléctrico	<p>energías renovables</p> <p>almacenamiento de energía</p> <p>eficiencia energética</p>

Nota: elaboración propia; relación de subtemas

Con esta información se determina los siguientes hallazgos:

1. A pesar de que la universidad proyecta varias actividades en el subtema de Mantenimiento Industrial, y existen, aunque de menor cantidad históricamente proyectos de graduación de este tipo y a nivel mundial no se abarca mucho este tipo de temas.
2. Se debe poner atención a las áreas más investigadas como administración de energía y energía renovables, dado que no están proyectadas a nivel de programa de carrera, sin embargo, es lo más abarcado a nivel mundial y existe algún interés por parte de los egresados.

Se observa un fuerte enfoque en la movilidad (Movilidad, Movilidad Eléctrica) y en la administración de energía (Energías Renovables, Diseño Eléctrico, Administración de Energía). Esto sugiere un interés creciente en la sostenibilidad, energética y nuevas soluciones de transporte. En Diseño Mecánico y Movilidad Eléctrica aparecen términos relacionados con modelado computacional, inteligencia artificial y telecomunicaciones, lo que indica una tendencia hacia la digitalización y optimización mediante tecnología avanzada.

La presencia de términos como "energía renovable", "cambio climático", "sostenibilidad" y "eficiencia energética" refuerza la importancia de los desarrollos ecológicos. Categorías como "Sistema de detección temprana" y "Sistema de protección activa contra incendios" apuntan al interés en la seguridad industrial y la prevención de riesgos.

Dos categorías no fueron analizadas por falta de investigaciones: "Mantenimiento Industrial" y "Sistema de protección activa contra incendios". Esto puede indicar un menor interés o menor cantidad de proyectos en estas áreas, lo que podría representar una oportunidad para futuros estudios.

Algunas categorías presentan solapamiento de temas, lo que sugiere posibles sinergias las cuales son el Diseño Mecánico y Diseño Eléctrico que comparten interés en modelado computacional, almacenamiento de energía y eficiencia energética. La Movilidad y

Movilidad Eléctrica se cruzan en transporte urbano, eficiencia de movilidad y políticas públicas y las Energías Renovables y Administración de Energía, ambas exploran almacenamiento de energía, eficiencia energética e integración de renovables.

La tabla refleja un interés creciente en la movilidad sostenible, la eficiencia energética y la digitalización. Áreas como mantenimiento industrial y protección contra incendios requieren mayor exploración. Existe un alto potencial en la convergencia de tecnologías para mejorar la sostenibilidad y eficiencia.

7.4.2 Comparativa cuantitativa de los TFG de la carrera de Ingeniería

Electromecánica de la universidad con lo encontrado a nivel internacional.

Para este punto se va a tomar lo datos de totalidad de la tabla #4 y se compara con la incidencia tabla #5, generando la tabla #10 que se compara la distribución de subtemas encontrados en **Scopus** y los TFG obtenidos de la Universidad Internacional de las Américas (**UIA**) , mostrando qué áreas tienen más peso en cada fuente. A continuación, se amplía el análisis con posibles interpretaciones y tendencias:

Tabla 10: Relación de subtemas

Categoría	Scopus	UIA
Diseño Mecánico	5,39%	33,33%
Mantenimiento Industrial	0,39%	6,35%
Movilidad	20,82%	3,17%
Movilidad Eléctrica	24,16%	4,76%
Administración de energía	6,12%	26,98%
Sistemas de protección activa contra incendios	0,03%	7,94%
Energía renovable	8,66%	12,70%
Sistemas de detección temprana	2,97%	3,17%
Diseño Eléctrico	31,46%	1,59%
Total	100,00%	100,00%

Nota: elaboración propia; Comparativa de UIA vs Scopus

Existen diferencias marcadas en la importancia de ciertos temas en cada fuente:

- **Diseño Mecánico:** En UIA tiene un 33,33% , siendo el subtema con mayor peso en esta fuente, mientras que en Scopus solo representa un 5,39% . Esto sugiere que en la UIA hay un mayor enfoque en esta área, posiblemente debido a programas académicos o líneas de investigación específicas.
- **Diseño Eléctrico:** Es el tema más representado en Scopus (31,46%) pero tiene un peso insignificante en UIA (1,59%). Esto puede indicar que en la literatura indexada en Scopus hay más publicaciones relacionadas con ingeniería eléctrica, mientras que en la UIA esta área recibe menos atención.
- **Movilidad y Movilidad Eléctrica:** En Scopus, la movilidad (20,82%) y la movilidad eléctrica (24,16%) tienen gran relevancia, pero en UIA representan solo 3,17% y 4,76% , respectivamente. Esto sugiere que la comunidad científica en Scopus o a nivel internacional tienen mayor interés.
- **Administración de Energía:** En UIA tiene un peso alto (26.98%), mientras que en Scopus es menor (6.12%). Esto puede reflejar un enfoque institucional en la UIA hacia la gestión de energía como una prioridad académica o investigativa.
- **Sistemas de Protección Activa Contra Incendios:** En Scopus apenas a(0.03%), pero en UIA alcanza un 7.94% , lo que indica que esta área es más relevante en UIA, posiblemente por la existencia de programas o proyectos especializados.

7.4.3 Similitudes y diferencias moderadas

Algunos subtemas tienen una presencia relativamente cercana en ambas fuentes:

- **Energía Renovable:** En Scopus representamos 8,66% , mientras que en UIA 12,70% . Si bien UIA le da más importancia, la diferencia no es tan extrema, lo que indica que este es un tema que se está abarcando muy bien.

- **Mantenimiento Industrial:** Tiene una presencia baja en ambas fuentes, con 0.39% en Scopus y 6,35% en UIA , aunque UIA lo considera más relevante, lo que se debe poner bastante atención.
- **Sistemas de Detección Temprana:** Aparece con 2.97% en Scopus y 3,17% en UIA , mostrando un interés similar en ambas fuentes.

Interpretación: Existen enfoques diferentes: UIA parece priorizar temas más aplicados a la industria y gestión, como Administración de Energía, Sistemas de Protección Contra Incendios y Diseño Mecánico , Movilidad, Diseño Eléctrico y Movilidad Eléctrica ,
Divergencia en Producción Científica: La diferencia en pesos puede estar relacionados posiblemente debido a programas académicos o líneas de investigación específicas.

8 CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se exponen los resultados del trabajo final, así como los aportes de peso para futuras investigaciones en el tema. Se han ordenado de acuerdo con las conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros, tal y como se muestra a continuación:

8.1 Resumen del Trabajo

En la presente investigación se refirió al tema del análisis de tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica para la identificación de las líneas investigación mediante un análisis bibliométrico, que se trata de realizar una investigación de tendencias de proyectos de investigación de la carrera de ingeniería electromecánica.

Para analizar este tema fue necesario indagar en las bases de datos. Una de ellas es el repositorio de la universidad, donde se encuentran los trabajos finales de graduación, de la carrera para determinar a nivel institucional y la otra una herramienta de Scopus para investigar tanto nacional como internacional.

Los resultados analizados en esta investigación permiten cumplir con el objetivo general propuesto, planteando la estrategia necesaria para desarrollar y aplicar un plan o estrategia para mejorar programas de carrera e. Se realizó un levantamiento de información mediante un análisis bibliométrico e información suministrada por la institución interesada. Se logró recolectar, tabular y sintetizar lo más importante y requerido, además de ser utilizado para analizar las tendencias académicas.

Para este trabajo final titulado “Análisis de tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica para la identificación de las líneas de investigación mediante un análisis bibliométrico del 2020 al 2024.” los objetivos específicos fueron:

1. Categorizar las tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a nivel Institucional mediante la recolección de información de la base de datos de la universidad.
2. Recopilar información documental de bases datos nacionales e internacionales mediante el software Vosviewer.

3. Comparar las líneas de investigación con el programa de carrera de Ingeniería Electromecánica considerando toda la información recopilada.

La revisión bibliográfica elaborada permitió identificar las tecnologías de mayor desarrollo a nivel internacional. Además, se incluye la visión técnica de las aplicaciones más comunes, y las opciones que se ofrecen. Se desarrollaron sus aplicaciones, características, beneficios, impactos y aspectos ambientales. Se lograron determinar a nivel de la universidad los temas más abordados categorizados por especialidad, las cuales fueron:

Tabla #4 Cantidad de Trabajos finales de Graduación por subtema

Especialidad	Cuenta de Especialidad	Totalidad
Administración de energía	17	26,98%
Automotriz	2	3,17%
Diseño eléctrico	1	1,59%
Diseño mecánico	21	33,33%
Energía Renovables	8	12,70%
Mantenimiento Industrial	4	6,35%
Movilidad Eléctrica	3	4,76%
Sistema de detección temprana	2	3,17%
Sistema de protección activa contra incendios	5	7,94%
Total	63	100,00%

Nota: elaboración propia; cantidad de TFG de la carrera Ingeniería Electromecánica de la UIA en general.

Posteriormente, se procedió a categorizar las temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a nivel internacional mediante la recolección de información de la base de datos de la biblioteca virtual Scopus para identificar las tendencias proceso de enseñanza-aprendizaje, tecnologías emergentes, o tendencias propias identificadas tomados no más de 5 años. En el cual se pudo identificar tendencias, pero por especialidad tomando palabras clave para determinar las tendencias de estudio a nivel internacional.

Una vez determinados las tendencias y características se compararon con las especialidades de TFG de la universidad para conocer el nexo temático. Los resultados obtenidos fueron:

Tabla #9 Relación de subtemas

<p>1. Diseño mecánico</p>	<p>modelos computacionales diseño de materiales aplicaciones médicas hidrodinamismo</p>
<p>2. Mantenimiento Industrial</p>	<p>no se analizó por cantidad de investigaciones</p>
<p>3. Movilidad</p>	<p>transporte urbano políticas públicas movilidad aérea movilidad inteligente transporte energéticamente eficiente. transporte y políticas públicas</p>
<p>4. Movilidad Eléctrica</p>	<p>movilidad en entornos urbanos planificación del transporte telecomunicaciones y movilidad de red vehículos eléctricos eficiencia de la movilidad transporte urbano infraestructura de la movilidad</p>
<p>5. Administración de energía</p>	<p>eficiencia energética planificación energética conservación de energía almacenamiento de energía gestión de energía impulsada por ia tecnología de baterías optimización de la red integración de energías renovables soluciones energéticas descentralizadas.</p>
<p>6. Sistema de protección activa contra incendios</p>	<p>no se analizó por cantidad de investigaciones</p>
<p>7. Energía Renovables</p>	<p>energía renovable</p>

	energía solar cambio climático sostenibilidad paneles solares baterías hidrógeno
8. Sistema de detección temprana	detección temprana la integración de tecnologías la prevención y el mantenimiento enfoque en la seguridad y la protección
9. Diseño eléctrico	energías renovables almacenamiento de energía eficiencia energética

Nota: elaboración propia; relación de categorías con subtemas

Las mismas se compararon la distribución de subtemas encontrados en **Scopus** y los TFG obtenidos de la **UIA** , mostrando qué áreas tienen más peso en cada fuente., las cuales fueron:

Tabla #10 Relación de subtemas con bases de datos

Categoría	Scopus	UIA
Diseño Mecánico	5,39%	33,33%
Mantenimiento Industrial	0,39%	6,35%
Movilidad	20,82%	3,17%
Movilidad Eléctrica	24,16%	4,76%
Administración de energía	6,12%	26,98%
Sistemas de protección activa contra incendios	0,03%	7,94%
Energía renovable	8,66%	12,70%
Sistemas de detección temprana	2,97%	3,17%
Diseño Eléctrico	31,46%	1,59%
Total	100,00%	100,00%

Nota: elaboración propia; Comparativa de UIA vs Scopus

Dando un enfoque a los TFG realizados en la universidad

8.2 Conclusiones

Las actividades planteadas en estos objetivos han sido cumplidas satisfactoriamente y se destacan los siguientes resultados:

Se realizó la categorización de las tendencias temáticas en la carrera de Ingeniería Electromecánica a nivel Institucional mediante la recolección de información de la base de datos de la universidad. Este estudio logró determinar las especialidades a enfatizar el estudio y recopilar la información técnica de comportamiento de las tendencias investigativas asociados a la carrera de ingeniería electromecánica y determinar la ruta del estudio. Gracias a toda esta información, se evaluó el último objetivo.

La base de datos bibliográfica que se utilizó para el desarrollo de esta investigación fue Scopus, una de las más reconocidas y utilizadas a nivel mundial para la recopilación de literatura científica. A partir de esta fuente, se elaboró un listado detallado de datos, los cuales fueron posteriormente analizados mediante el software VOSviewer. Esta herramienta permitió visualizar y evaluar las relaciones entre diferentes categorías temáticas, facilitando la identificación de tendencias relevantes dentro del campo de la Ingeniería Electromecánica.

Los datos obtenidos fueron comparados con las categorías identificadas en los trabajos de investigación desarrollados en la carrera de Ingeniería Electromecánica. En este proceso, se evidenció que algunas especialidades, como los Sistemas de Protección Activa contra Incendios y el Mantenimiento Industrial, no presentaban una concurrencia significativa dentro de la producción académica de la institución. Por esta razón, dichas especialidades fueron descartadas como objeto de estudio en el presente análisis.

Además, se llevó a cabo un proceso de comparación entre las líneas de investigación identificadas y el programa de estudios de la carrera de Ingeniería Electromecánica, tomando en cuenta toda la información recopilada. Como resultado de este análisis, se concluyó que la revisión bibliográfica permitió identificar las tecnologías de mayor desarrollo a nivel internacional, proporcionando un panorama actualizado de las tendencias emergentes en el sector.

El estudio realizado arrojó luz sobre aspectos cruciales en la intersección entre la educación superior y las tendencias industriales en el campo de la ingeniería. Uno de los hallazgos más relevantes fue la identificación y análisis de las aplicaciones tecnológicas más comunes en la industria actual, junto con las diversas opciones tecnológicas disponibles para su implementación. Este análisis técnico permitió obtener una visión clara del panorama tecnológico en el que se desenvuelven las empresas y organizaciones líderes.

A nivel institucional, se llevó a cabo una exhaustiva revisión de los temas más abordados en el ámbito global, con especial énfasis en áreas de alta relevancia como la movilidad (incluyendo vehículos autónomos y sistemas de transporte inteligentes), la movilidad eléctrica (baterías, infraestructura de carga y vehículos eléctricos), el diseño eléctrico (sistemas de potencia, electrónica de potencia y redes inteligentes) y las energías renovables (solar, eólica, geotérmica, entre otras). Estos temas fueron cuidadosamente categorizados por especialidad, lo que permitió identificar las áreas de mayor interés y desarrollo a nivel mundial.

Sin embargo, al contrastar estos hallazgos con los proyectos de graduación de los estudiantes de la universidad analizada, se evidenció una marcada discrepancia. Los proyectos de los estudiantes se centraron en el diseño mecánico (maquinaria, estructuras y sistemas mecánicos) y la administración de energía (eficiencia energética, gestión de recursos energéticos y sistemas de control).

Esta diferencia revela una brecha significativa entre las temáticas exploradas a nivel institucional y aquellas que predominan en el contexto internacional, lo que podría tener implicaciones importantes en la preparación de los futuros ingenieros para enfrentar los desafíos de la industria global, como se logra ver en la tabla #10 que revela una marcada disparidad entre los subtemas investigados en la base de datos Scopus, reflejo de la investigación global, y los proyectos desarrollados en la Universidad Internacional de las Américas (UIA). Mientras que Scopus muestra un fuerte enfoque en áreas de vanguardia

como la movilidad eléctrica (24.16%) y el diseño eléctrico (31.46%), la UIA concentra su atención en el diseño mecánico (33.33%) y la administración de energía (26.98%).

Esta divergencia sugiere una posible desconexión entre las tendencias investigativas a nivel mundial y las prioridades académicas locales. La UIA también destaca en áreas como los sistemas de protección activa contra incendios (7.94%), un tema con escasa presencia en Scopus (0.03%), lo que podría indicar un interés específico en necesidades regionales o una especialización particular de la institución. En contraste, la baja representación de la movilidad y la movilidad eléctrica en la UIA (3.17% y 4.76%, respectivamente) plantea interrogantes sobre la adaptación de los programas académicos a los avances tecnológicos y las demandas del mercado laboral global.

A partir de estos resultados, se puede aceptar parcialmente la hipótesis planteada en esta investigación: las tendencias temáticas nacionales e internacionales en la carrera de Ingeniería Electromecánica están orientándose hacia la automatización industrial, la robótica y la integración de energías renovables. Estos cambios responden a la creciente necesidad global de incrementar la eficiencia energética y promover la sostenibilidad en los sectores manufacturero e industrial.

Como se mencionó anteriormente, a nivel mundial las especialidades más destacadas incluyen movilidad, movilidad eléctrica, diseño eléctrico y energías renovables, lo que subraya la importancia de adaptar los programas académicos y las líneas de investigación institucionales para alinearse con estas tendencias emergentes.

8.3 Recomendaciones

Conociendo los datos de los TFG abordados en el capítulo V, se recomienda investigar la preferencia de la tendencia de los estudiantes hacia esas especialidades de estudio mediante metodología de encuestas. Esto es importante, ya que aumentarían daría un parámetro de justificación para lo encontrado en este capítulo .

Se recomienda elaborar una evaluación técnica del plan de estudios, ya que la tendencia internacional está enfocada en otras especialidades, y las tendencias en otras tecnologías hace entrever que el programa de la universidad tiene muchas oportunidades de mejora.

8.4 Trabajos futuros

Con las conclusiones y recomendaciones planteadas, se procede a proponer trabajos futuros para sacar más provecho al estudio desarrollado de esta investigación. Se plantea el desarrollo de un nuevo plan de estudios, considerando que es posible utilizar las nuevas tendencias de estudio en ingeniería electromecánica.

9 Referencias Bibliográficas

1. ABC Extintores. (2024). *ABC Extintores*. Obtenido de ABC Extintores: <https://abcextintores.net/deteccion-temprana-de-incendios/>
2. Amezcua, M. (SF de septiembre de 2010). *¿ Para qué sirve el Índice de Impacto de una revista?* Obtenido de SCIELO: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962010000200002#:~:text=Solo%20sirve%20para%20conocer%20la,la%20importancia%20de%20los%20autores.
3. Autodesk Inc. (2024). *Autodesk*. Obtenido de Autodesk: <https://www.autodesk.com/mx/solutions/electrical-design#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20dise%C3%B1o%20el%C3%A9ctrico,energ%C3%ADa%20infraestructuras%20de%20telecomunicaciones.>
4. Batista, T. (19 de MARzo de 2019). *Rockcontent*. Obtenido de Rockcontent: <https://rockcontent.com/es/blog/palabras-clave/>
5. CIMELSA, S.L. | GRUPO CALOT. (2024). *CIMELSA, S.L.* Obtenido de GRUPO CALOT: <https://www.cimelsa.com/es/para-que-sirve-el-mantenimiento-industrial/>
6. COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA. (7 de mayo de 2024). *Perfiles profesionales del CIEMI*. (CFIA, Ed.) Obtenido de Perfil Profesional de Ingeniería Eléctrica aprobado por Junta Directiva General el 7/05/2024.: <https://cfia.or.cr/site/incorporacion-y-colegiatura/perfiles-profesionales-ciemi/>
7. COLMENARES, J. C. (2005). *Laboratorio de Energia Alternativas (UNET)*. Obtenido de Laboratorio de Energia Alternativas (UNET): http://www.unet.edu.ve/~energias/administracion_energia.htm
8. Comisión de Ingeniería Mecánica. (septiembre de 2010). *Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA)*. Obtenido de Colegio de Ingenieros Electricistas, Mec-nicos e Industriales (CIEMI): <https://cfia.or.cr/site/incorporacion-y-colegiatura/perfiles-profesionales-ciemi/>

9. Cortés, C. B. Y., Landeta, J. M. I., Chacón, J. G. B., Pereyra, F. A., & Osorio, M. L. (2017). El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. Conciencia tecnológica. En C. B. Cortés, *El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. Conciencia tecnológica* (pág. 57). Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/944/94454631006/94454631006.pdf>
10. Definicion.de. (15 de Diciembre de 2022). *Definicion*, Actualizado el 15 de diciembre de 2022. (J. P. Merino, Editor) Obtenido de Copyright © 2008-2025 - Definicion.de: <https://definicion.de/altimetria/>
11. Euroinnova International Online Education S.L. (2024). *Euroinnova*. Obtenido de Euroinnova: <https://www.euroinnova.com/blog/disenio-mecanico>
12. Gabriel-Ortega, J. (2017). Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 8(2), 145-146. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942017000200008
13. Guzmán, M. &. (2014). Los mapas bibliométricos o mapas de la ciencia una herramienta útil para desarrollar estudios métricos de información. *Los mapas bibliométricos o mapas de la ciencia una herramienta útil para desarrollar estudios métricos de información*, págs. 16-95. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28529572002>
14. Martínez Aguiló, J. (2013). Industria 4.0: La transformación digital en la industria. En J. Martínez Aguiló, *Industria 4.0: La transformación digital en la industria*.
15. Material Contra Incendios - M.C.I. S.L. (S.F.). *mciproteccion*. Obtenido de <https://mciproteccion.com/proteccion-activa-contraincendios-que-es-y-que-tipos-hay/>
16. Mendoza, M. F. (3 de abril de 2019). *Cómo citar con las normas APA*. In Taller «Cómo citar con las normas APA». Obtenido de SEDICI: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73909#:~:text=Resumen,3%20de%20abril%20de%202019>.

17. Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los bObjetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3)*. Santiago: Impreso en Naciones Unidas, Santiago.
18. National Geographic Partners, LLC. (2024). *National Geographic*. Obtenido de National Geographic: <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2022/11/que-son-las-energias-renovables>
19. Observatorio del Sistema de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (sf). *Producción científica*. Obtenido de Observa: <https://observa.minciencia.gob.cl/indicadores/produccion-cientifica>
20. Parra, A. (sf). *Questionpro*. Obtenido de Questionpro: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-un-analisis-de-tendencias/>
21. Real Academia Española. (2024). *El Diccionario de la lengua española*. Obtenido de El Diccionario de la lengua española: <https://dle.rae.es/automotriz>
22. Repsol. (2024). *Repsol*. Obtenido de Repsol: <https://www.repsol.com/es/conocenos/que-hacemos/desarrollo-energias-renovables/tipos-energia-renovable/index.cshtml>
23. Romaní, Franco; Huamaní, Charles; González-Alcaide, Gregorio. (2011). ESTUDIOS BIBLIOMÉTRICOS COMO LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS. En 2. C. Franco Romaní¹, *ESTUDIOS BIBLIOMÉTRICOS COMO LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS* (págs. 52-62). Lima. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-45492024000200147&lng=es&nrm=iso#:~:text=Los%20estudios%20bibliom%C3%A9tricos%20se%20utilizan,el%20envejecimiento%20de%20art%C3%ADculos%20etc.
24. Rosales Artica, D. E. (2012). *La coautoría en el derecho penal:¿ es el cómplice primario un coautor?* ontificia Universidad Católica del Perú. Escuela de Posgrado. Mención: Derecho Penal, 2012. Perú: ontificia Universidad Católica del Perú. Escuela de Posgrado. Mención: Derecho Penal, 2012. Obtenido de https://books.google.co.cr/books/about/La_coautor%C3%ADa_en_el_derecho_penal.html?id=429QmwEACAAJ&redir_esc=y

ANEXOS

Anexo1: Distribución de áreas de acción profesional en malla curricular de Bachillerato.

BACHILLERATO EN INGENIERIA ELECTROMECANICA					
Código	Nombre	AREAS DE ACCION PROFESIONAL			
		MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	CONTROL DE PROCESOS DE PRODUCCION	INVESTIGACION	ADMINISTRACION
1er Cuatrimestre					
TC-01	TECNICAS DE COMUNICACIÓN				X
II-15	GRAFICA	X	X		
PRECA	PRECALCULO	X	X	X	X
IT-10	INGLÉS I			X	
EM-12	QUIMICA GENERAL		X		
IC-10	INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DE DATOS	X	X	X	X
2do Cuatrimestre					
FI-05	FINANZAS PARA INGENIERIA				X
IT-20	INGLÉS II			X	
EM-13	DIRECCION DE PERSONAL				X
II-07	FISICA I (TEORÍA Y LAB)	X	X		
AE-05	CONTABILIDAD I				X
MA-20	CALCULO I	X	X	X	X
3er Cuatrimestre					
MA-25	CALCULO II	X	X	X	X
EM-16	TERMODINAMICA I	X	X		
CO-05	CONTABILIDAD DE COSTOS				X
II-12	FISICA II (TEORÍA Y LAB)	X	X		
II-10	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA I				X
4to Cuatrimestre					
EM-20	TERMODINAMICA II	X	X		
IM-16	MECANICA I	X			
EM-14	ALGEBRA LINEAL	X	X	X	X
EM-17	CIRCUITOS LINEALES I (TEORÍA Y LAB)	X	X		
MA-26	ECUACIONES DIFERENCIALES	X	X	X	X
5to Cuatrimestre					
EM-18	MECANICA DEL SOLIDO I	X		X	
IM-20	MECANICA II	X			
EM-21	CIRCUITOS LINEALES II (TEORÍA Y LAB)	X	X		
EM-24	ELECTRONICA I (TEORÍA Y LAB)	X	X		
EM-15	MATEMATICA SUPERIOR	X	X	X	X
6to Cuatrimestre					
EM-22	MECANICA DEL SOLIDO II	X		X	
EM-23	MECANICA DE FLUIDOS	X	X	X	
EM-28	ELECTRONICA II (TEORÍA Y LAB)	X	X		
EM-25	ANALISIS DE SISTEMAS	X	X	X	
EM-30	DINAMICA DE MAQUINAS	X			
7mo Cuatrimestre					
EM-26	METALURGIA	X			
EM-26L	METALURGIA (LABORATORIO)	X			
EM-37	ELECTRÓNICA III (TEORÍA Y LAB)	X	X		
EM-32	TEORIA DEL CAMPO	X		X	
EM-27	TRANSFERENCIA DE CALOR	X	X		
8vo Cuatrimestre					
EM-29	CONTROL AUTOMATICO	X	X		
EM-29 L	CONTROL AUTOMATICO LAB	X	X		
EM-34	MAQUINAS HIDRAULICAS	X			
EM-52	GESTION DEL MANTENIMIENTO	X	X		
EM-35	MAQUINAS ELECTRICAS (TEORÍA Y LAB)	X	X	X	
9no Cuatrimestre					
EM-36	INGENIERIA ECONOMICA				X
EM-31	SISTEMAS DE TUBERIAS (TEORÍA Y LAB)	X			
EM-33	TELEMATICA I (TEORÍA Y LAB)	X	X		
EM-47	DISEÑO ELECTRICO INDUSTRIAL (TEORÍA Y LAB)	X	X	X	
EM-49	SEMINARIO DE GRADUACION				

Nota: (ARCE MURILLO, ANET RUIZ, BADILLA MEZA, & MARIN ALVARADO, 2022)