

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

INSTITUTO DE INGENIERÍA

MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA



INCIDENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL
DESARROLLO DE LOS DOCENTES DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS Y
PRIVADAS EN MÉXICO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y
MATEMÁTICAS (STEM).

Tesis que para obtener el grado de

MAESTRÍA EN CIENCIAS

Presenta

MARJA JOHANA LÓPEZ QUINTERO

Director de tesis

DR. JOSÉ LUIS ARCOS VEGA

Codirector de tesis

DRA. MARÍA AMPARO OLIVEROS RUIZ

Mexicali, Baja California.

Junio, 2023

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), así como al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la oportunidad de cursar y concluir mis estudios de maestría, en conjunto con el apoyo brindado por parte de mis tutores el Dr. José Luis Arcos Vega, la Dra. María Amparo Oliveros Ruiz y el Dr. Marcos Alberto Coronado Ortega.

Por otra parte, agradezco a mi hijo Daniel Vladimir González López, familia y amigos que me han motivado y entusiasmado a superarme y crecer en la vida académica, consiguiendo concluir este gran logro como lo es el estudio de la Maestría en Ciencias.

RESUMEN

El presente trabajo presenta una investigación de tipo descriptivo y comparativo de la base de datos obtenida en la Encuesta Internacional Profesional Académica de la Sociedad del Conocimiento, también conocida como APIKS (por sus siglas en inglés *Academic Profession In The Knowledge- Basic Society*), donde se analiza en la base nacional, la incidencia de la implementación de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas por sus siglas en inglés en las áreas de ciencia y tecnología (STEM) de los docentes de las universidades a nivel nacional desde la percepción de los profesores, con las siguientes categorías; grado académico, incidencia de apoyos y política pública, género, participación en la investigación y otras actividades. Los cambios que han tenido las condiciones y formas de trabajo académico, las actividades, desempeño, productividad y grado de satisfacción de los académicos a nivel nacional, como el efecto de las nuevas dinámicas de la sociedad basadas en el conocimiento de las políticas de la educación superior, ciencia y tecnología enfocadas en la innovación.

CONTENIDO

Agradecimientos.....	1
Resumen.....	2
ÍNDICE.....	3
CAPÍTULO. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 Antecedentes.....	11
1.2 Planteamiento del problema.....	13
1.3 Preguntas General.....	15
1.3.1 Preguntas de investigación.....	15
1.4 Objetivo general.....	15
1.5 Objetivos específicos.....	16
1.6 Importancia del estudio.....	16
1.7 Delimitación del estudio.....	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 La perspectiva del desarrollo de ciencia y tecnología dentro del marco de desarrollo internacional.....	18
2.1.1 La productividad académica en ciencia y tecnología en Europa en Alemania, Inglaterra, Portugal, Italia, Rusia, Croacia y Eslovenia.....	20
2.1.2 El desarrollo de la ciencia y tecnología en Asia en Corea, Japón, China, Camboya, India, Malasia e Indonesia.....	22

2.1.3 La participación de los académicos en el desarrollo de ciencia y tecnología en América del Norte y Latina en Estados Unidos, Canadá, México, Argentina, Brasil y Chile.....	26
2.2 La evolución del desarrollo de ciencia y tecnología en México en programas de ciencia y tecnología en México de la Secretaria de Educación Pública y Consejo de Nacional de Ciencia y Tecnología.....	29
2.2.1 La participación de los académicos en la ciencia y tecnología en las instituciones de educación superior en México en STEM.....	34
2.3.1 Impulso a las políticas públicas de ciencia y tecnología en programas de STEM.....	40
2.3.2 La participación de profesores e investigadores en el desarrollo de STEM.....	34
Sumario.....	46
CAPÍTULO III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	48
3.1 Metodología.....	48
3.2 Método.....	50
3.3 Población y muestra.....	50
3.4 Materiales, procedimiento de aplicación y recolección de datos.....	52
3.5 Dimensiones y variables del estudio.....	53
3.6 Análisis de los datos.....	54
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	56

4.1 Descripción de las instituciones participantes en el estudio dentro de esta dimensión se analizará la variable de género en relación con los tipos de Instituciones.....	56
4.2 Dimensión actividades de docencia en STEM.....	57
4.3 Dimensión actividades de investigación en STEM.....	63
4.4 Comparativo de docencia e investigación en STEM.....	66
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	71
5.1 Discusión	71
5.2 Conclusiones.....	75
5.3 Recomendaciones.....	76
REFERENCIAS.....	79
ANEXOS.....	88

Lista de Tablas

Tabla 1. Enfoque de desarrollo de las diferentes IES de México.....	49
Tabla 2. Distribución del total de profesores de tiempo completo que laboran en los distintos tipos de instituciones.....	49
Tabla 3: Tamaño real de la muestra de personal que participo en la encuesta presentada.....	51
Tabla 4: Total de profesores que participan en el área STEM por institución a nivel nacional.....	51
Tabla 5: Académicos encuestados que participan en el área STEM.....	52
Tabla 6. Distribución de la incidencia entre hombres y mujeres por tipo de Institución de Educación Superior.....	56
Tabla 7. Horas semanales dedicadas a la enseñanza en clases en los diferentes tipos de Institución de Educación Superior.....	57
Tabla 8. Horas semanales dedicadas a actividades orientadas al exterior en clases en los diferentes tipos de Institución.....	57
Tabla 9. Horas semanales dedicadas a la administración y servicios dentro de la academia en clases en las diferentes Universidades.....	58
Tabla 10. Horas semanales dedicadas a otras actividades académicas en clases los diferentes tipos de Institución Superior.....	58
Tabla 11. Horas semanales dedicadas a la enseñanza fuera de clases los diferentes tipos de Universidades.....	59
Tabla 12. Horas semanales dedicadas a la administración y servicios dentro de la academia fuera de clases los diferentes tipos de Institutos de Educación Superior.....	59

Tabla 13. Horas semanales dedicadas a otras actividades académicas fuera de clases los diferentes tipos de Universidades.....	60
Tabla 14. Pertenencia en grupos científicos nacionales e internacionales en los diferentes tipos de Universidades.....	60
Tabla 15. Participación de los académicos como revisor de pares en los diferentes tipos de Institutos.....	61
Tabla 16. Colaboración como editor de series de revistas y/o libros en los diferentes tipos de Instituciones.....	61
Tabla 17. Participación como funcionario elegido o líder en alguna asociación u organización profesional o académica en los diferentes tipos de Instituciones de Educación Superior.....	62
Tabla 18. Participación de los académicos como funcionario electo o dirigente de sindicatos en los diferentes tipos de Institutos de Educación Superior.....	62
Tabla 19. Participación de los académicos en la política local, nacional o internacional en los diferentes tipos de Universidades.....	63
Tabla 20. Académicos que no han participado en ninguna de las actividades mencionadas previamente en los distintos tipos de Institutos de Educación Superior.....	63
Tabla 21. Distribución de académicos por rango académico dentro de los distintos tipos de IES.....	64
Tabla 22. Horas semanales dedicadas a la investigación en clases en los diferentes tipos de Instituciones.....	65
Tabla 23. Horas semanales dedicadas a la investigación fuera de clases los diferentes tipos de Institutos de Educación Superior.....	65
Tabla 24. La integración al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) o Científicos (SNC) facilita la colaboración con colegas extranjeros.....	66

Tabla 25. Preferencias académicas sobre la docencia y/o la investigación entre docentes con perfil STEM y No STEM.....	66
Tabla 26. Preferencias académicas sobre la docencia y/o la investigación, comparativo hombres y mujeres.....	67
Tabla 27. Distribución de horas dedicadas a la enseñanza de los académicos pertenecientes o no al SNI.....	67
Tabla 28. Distribución de horas dedicadas a la investigación de los académicos pertenecientes o no al SNI.....	68
Tabla 29. Distribución de publicaciones en países extranjeros dentro de los profesores pertenecientes al SNI.....	68
Tabla 30. Distribución de los académicos que forman parte del SNI y además son miembros de alguna asociación, consejo u organización nacional dedicado a la investigación.....	69
Tabla 31. Distribución de los académicos que forman parte del SNI y ha fungido como evaluador de pares nacional.....	69
Tabla 32. Distribución de los académicos que forman parte del SNI y su participación como editor de series de libros o artículos.....	70

Lista de Figuras

Figura 1. Integración de las disciplinas STEM.....	34
Figura 2. Áreas del conocimiento correspondientes a STEM según el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).....	35
Figura 3. Categorías de la Encuesta Internacional Profesional Académica de la Sociedad del Conocimiento (APIKS) asociadas a STEM.....	36
Figura 4. Variables de investigación STEM.....	36

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda del análisis de la incidencia de la implementación de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), en las áreas de ciencia y tecnología por los docentes de las universidades a nivel nacional, los cambios presentados en las condiciones y maneras de trabajar de los académicos, además, las actividades, creencias y actitudes de estos en México. Así como, el efecto de las diferentes dinámicas sociales basadas en el desarrollo ciencia y tecnología enfocadas en la innovación, adicionalmente al conocimiento de las políticas de educación superior.

El estudio es de naturaleza descriptiva comparativa a nivel nacional. El sujeto de estudio constará de académicos de las instituciones de educación superior del país y la muestra estará conformada por académicos que realizan funciones de docencia y/o investigación y que trabajan en diferentes tipos de Instituciones de Educación Superior (IES) de México como lo son los Centros públicos de Investigación, Universidades Públicas Federales, Universidades Públicas Estatales, Institutos Tecnológicos e Instituciones Privadas que cuentan con áreas de ciencias, tecnologías e ingenierías, por ser las más involucradas en el desarrollo de una sociedad basada en el conocimiento y la innovación.

En la actualidad existen muchas estrategias para la implementación de la educación, sin embargo, la educación STEM utiliza una estrategia educativa donde tanto las actividades académicas como profesionales interactúan, logrando trabajar en un campo multidisciplinario, colaborando de manera armoniosa las actividades correspondientes a las prácticas de ciencia, tecnología y matemáticas en ambientes académicos, sociales y laborales (Tsupros, Kohler & Hallinen, 2009). Se propone un especial interés para el desarrollo de este proyecto sobre las disciplinas de ciencia, tecnología e ingeniería.

En esta investigación se realiza un estudio descriptivo comparativo a nivel nacional sobre la educación STEM, partiendo como interés principal la evolución de la

profesión académica dentro del país. Tomando como antecedente inmediato la última encuesta nacional realizada durante el 2007 por el estudio denominado Reconfiguración de la Profesión Académica en México (RPAM por sus siglas), el cual fue coordinado por Doctor Jesús Galaz de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) con la colaboración de algunos de los académicos responsables del presente proyecto. Por otra parte, se reconoce que la literatura ha presentado un éxito innegable en la documentación de los hechos y adaptaciones experimentados en el marco institucional de las universidades y en la ciencia. Mientras tanto estos cambios han provocado cambios en la actitud, las creencias, las formas y las condiciones de trabajo de los académicos no han logrado representar un tema de interés para la generación de conocimiento donde se evalúen los docentes situados en las áreas laborales que se intuye han sido impactados por los cambios mencionados principalmente en las áreas de ciencias, tecnologías e ingenierías. En el marco de una comparación internacional, el proyecto en las universidades aportará conocimiento sobre cómo trabajan los académicos, es decir, cómo realizan la producción de conocimientos y la formación de estudiantes, cómo habilitan a la nueva generación de practicantes de diversas áreas disciplinares e interdisciplinares en relación con las demandas y retos de una sociedad basada en el conocimiento y la innovación (Rubio, 2007).

Por otra parte, cabe aclarar que el estudio se encuentra integrado por cinco capítulos con la argumentación bibliográfica y los hallazgos en el análisis de los resultados de los datos.

1.1 Antecedentes

En los últimos años el país ha sufrido un decremento en los índices de mortalidad y fecundidad considerables, hasta mantener una tasa media anual de un 1%. Las poblaciones indígenas se encuentran zonas mayormente marginadas. Significativamente las personas que se encuentran en el país son jóvenes, lo que ha impulsado al cambio demográfico por lo que las ciudades se han visto envueltas en un crecimiento acelerado en las ciudades y la afectación del medio ambiente. Teniendo como consecuencia el aumento en la demanda de servicios públicos,

entre ellos los educativos. Rubio (2007) menciona que a principios de los años de 1970 México comenzó a impulsar la educación, esto ocurrió a partir de que el gobierno impulsara distintas medidas de apoyo y programas enfocados en el desarrollo de las instituciones y a su vez se impulsó la creación de nuevas instituciones a principios del siglo XXI. Estas pretenden crear un mercado educativo con mayor accesibilidad, calidad y oportunidades de superación para la población. En los últimos años se ha buscado apoyar a los grupos más vulnerables y facilitar el acceso a las comunidades más alejadas, además, con la creación de estas nuevas instituciones se busca que las regiones tengan una oferta educativa dirigida al entorno y las actividades que se desarrollen en ellas. En los últimos años se ha visto un aumento cada vez mayor en la matrícula de los estudiantes universitarios, por lo cual se ha buscado ofrecer mayores oportunidades de desarrollo a la juventud del país, brindando cada vez una mejor educación, siempre impulsando políticas que ayuden a su desarrollo y a la generación de nuevas carreras, y con esto enfocarse no solo en las necesidades actuales, sino también en los requerimientos que se van dando al pasar de los años, logrando mejores expectativas para el futuro.

México ha experimentado grandes cambios a nivel licenciatura, uno de los más evidentes es el aumento exponencial de la matrícula de estudiantes a partir de 1970, por lo que presento la necesidad aumentar también la matrícula de docentes. A diferencia de otros países como Estados Unidos de América donde se comenzaron a realizar encuestas nacionales partir de los años 40 que permitieran dar a conocer el papel real que desempeñan y como es que logran llevar sus actividades, su sentir y opinión de acuerdo con los distintos ámbitos que se desarrollan dentro de las instituciones y que respeten a su labor. En México no se habían implementado encuestas hasta los años 2000, donde se comienzan a implementar y a su vez se comienza a tener un aporte de información referente a diferentes ámbitos en lo que respecta al desempeño laboral de estos, además, sexo, edad experiencia, nivel educativo, entre otros. Lo que resultan relevantes para el correcto funcionamiento y desarrollo de las instituciones, mismas que han apoyado al desarrollo de políticas públicas y reformas que han logrado obtener mejores resultados en la operación y por lo tanto el lograr una educación con calidad (Galaz *et al.*, 2012).

Con base en los antecedentes referidos se propone el planteamiento del problema en el siguiente apartado.

1.2 Planteamiento del problema

México ha sido participe en grandes cambios ocurridos a lo largo de la historia, sobre todo a nivel licenciatura, donde hay un aumento exponencial en la cantidad de jóvenes matriculados a partir de 1970 (Galaz *et al.*, 2012). Fue entonces cuando se comenzó a impulsar la educación, por medio de apoyo y programas enfocados en el desarrollo de las instituciones (Rubio, 2007). Sin embargo, no fue hasta los años 2000 cuando se comienzan a realizar encuestas a los docentes, mismas que permiten dar a conocer el papel real que desempeñan en las distintas instituciones, sus actividades y opinión en las diferentes temáticas desarrolladas, entre otros temas de interés. Según la encuesta nacional de académicos realizada durante 2007-2008, cerca del total de los académicos encuestados (96.7%) afirmaron realizar *docencia expositiva (conferencia o cátedra) frente a grupo*, lo que nos indica una severa incidencia en el método clásico de educación.

Adicionando que también afirman utilizar el método de *enseñanza individual* (77%), esto supone que gran parte de los académicos prefieren formas de trabajo diferentes, innovadoras, no obstante, no están rechazando la docencia expositiva, sino mas bien se entiende que se complementa. A su vez, únicamente un 68% practica la enseñanza asistida por Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), haciendo mención a que más de un 30% se ha mantenido reacio al cambio y actualización por dichas herramientas, mismas que representan actualmente la transformación revolucionaria de la manera en cómo se vienen haciendo las cosas incluyendo la cultura educativa de esta sociedad. Por otro lado, los académicos que practican docencia con base en *prácticas o trabajo de laboratorio* unicamente representan un 63%. De esta manera, un porcentaje poco mayor a la mitad (58%) menciona impulsar el *aprendizaje por proyecto/proyectos grupales*. A su vez, la educación a distancia no representa una práctica significativa entre la mayoría de

los académicos representando únicamente al 13.6% de estos (Estévez, 2014; Galaz y Vilorio, 2014). Estos resultados indican que los académicos muestran inclinación hacia la implementación de métodos, medios y modalidades educativas potencialmente innovadoras en educación. Sin embargo, es necesario saber si los académicos han modificado de alguna forma su orientación en los métodos de enseñanza en respuesta a las dinámicas sociales basadas en la información, el conocimiento y la innovación.

En la sociedad actual se han desarrollado nuevas necesidades, lo que obliga al desarrollo y aplicación de distintos métodos, así como herramientas para la educación que nos permitan enfocar al estudiante en la problemática que conlleva el día a día, sumado a la preparación para los nuevos retos que representa la vida laboral, social dentro del país y área en la que se desarrolla. Lo cual nos lleva a reforzar que estos métodos tienen que ampliarse cada vez más y llevar incluidos o relacionados diferentes aspectos y enfoques. Además de las competencias específicas requeridas para el área de aplicación y la utilización en el dominio de las tecnologías de la información, se presenta la necesidad de fomentar en la educación habilidades y competencias *flexibles* que se han venido requiriendo cada vez más, saliendo a relucir su evidente aplicación para el desarrollo adecuado de las nuevas prácticas y necesidades del profesionista actual. Tanto en las actividades laborales como en la vida diaria se busca la aptitud para trabajar en equipo, la capacidad de comunicación, la aptitud para aprender, así como el uso y dominio de las nuevas tecnologías, etc. Los métodos multidisciplinarios son los que consideramos de mayor impacto en el desarrollo del estudiante, independientemente del nivel en el que se encuentre.

Se ha presentado la necesidad de lograr adaptarse a los cambios constantes que se han presentado dadas las circunstancias actuales, lo que obliga al trabajador a adquirir nuevas formas de competencia, ya que de lo contrario podría quedarse desfazado en comparación con sus compañeros, lo que representa la obsolescencia en el campo laboral. Estos cambios incluyen la actualización constante y permanente de los conocimientos técnicos, así como la comprensión y

a la previsión del cambio comentan David & Foray (2002). Por otra parte, Aronson (2013) considera la necesidad de impulsar una formación universitaria que estimule un método de trabajo distinto, que en lugar de trabajar y organizarse en jerarquías impulse la organización de agrupamientos heterogéneos y transitorios.

Una las prioridades de los países, dado el nuevo contexto socio económico marcado por el desarrollo de la ciencia y la tecnología bajo el impulso de políticas de innovación, es contar con un fuerte sistema universitario. En el marco de este desarrollo, se advierte sobre el propósito principal de las universidades que ha sido proporcionar candidatos altamente educados en tanto mecanismo para la generación y transferencia de conocimientos. De tal manera se ha generado de manera simultánea una presión sobre las universidades y sus académicos por participar más en el desarrollo de innovaciones en respuesta a la demanda política de aportación de conocimiento significativo y relevante para el beneficio de las sociedades. En México, la Educación Superior (ES), la ciencia y la tecnología han tenido un desarrollo tardío y presentan condiciones de desventaja ante las dinámicas de la sociedad basada en el conocimiento y la innovación.

1.3 Pregunta General:

¿Cuál es la incidencia en el desarrollo del área de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), desde la percepción de los profesores en las dimensiones de docencia e investigación de los Centros Públicos de Investigación, Universidades Públicas Federales, Universidades Públicas Estatales, Institutos Tecnológicos e Instituciones Privadas?

1.3.1 Preguntas de investigación

La presente investigación se encuentra guiada a través de las siguientes preguntas:

¿Cuál es la incidencia de la docencia en las actividades que desarrollan los docentes, asociadas a ciencia y tecnología (STEM) en las instituciones de educación superior?

¿Cómo incide la investigación en las actividades que desarrollan los docentes, asociadas a ciencia y tecnología (STEM) en las instituciones de educación superior?

¿Cuál es la comparación entre docencia e investigación en las actividades desempeñadas por docentes, asociadas a ciencia y tecnología (STEM) en las instituciones de educación superior?

1.4 Objetivo General

Analizar y comparar el desarrollo de la incidencia en las dimensiones de docencia e investigación con enfoque en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), desde la percepción de los profesores de los Centros Públicos de Investigación, Universidades Públicas Federales, Universidades Públicas Estatales, Institutos Tecnológicos e Instituciones Privadas. La muestra se recolectó a través de un cuestionario enviado vía correo electrónico directamente a los docentes que laboran en las distintas universidades, considerando como candidatos a los académicos de tiempo completo.

1.5 Objetivos específicos

1.5.1 Describir la dimensión de actividades de docencia en STEM, relacionadas con las horas dedicadas a la docencia, satisfacción del docente, nivel académico de los docentes, desde la percepción de los profesores.

1.5.2 Analizar la dimensión actividades de investigación en STEM; horas dedicadas a la investigación, productividad, nivel académico de los docentes que se dedican a la investigación de las instituciones con la participación de profesores e investigadores.

1.5.3 Comparar la docencia e investigación en STEM; preferencia entre docencia e investigación, incidencia en el género dentro de la docencia e investigación, grado de satisfacción de los tipos de instituciones de educación superior.

1.6 Importancia del estudio

La importancia de esta investigación consiste en la aportación de evidencia empírica de la realidad actual del país dentro de las Instituciones de Educación Superior, el estudio se realizó en 127 Universidades a nivel nacional, dentro de los sistemas que se presentan a continuación: Centros de Educación superior; dedicados a la

investigación y la docencia en programas de posgrado, Universidades Públicas Federales; enfocados en docencia en programas de licenciatura y posgrado, investigación y difusión de la cultura, Universidades Públicas Estatales; también enfocadas en docencia en programas de licenciatura y posgrado, investigación y difusión de la cultura, Institutos Tecnológicos; principalmente docencia en licenciatura y en menor escala programas de posgrado e investigación y Universidades Privadas; docencia como actividad principal y en menor escala investigación. Dentro de los cuales se consideró un universo de 63,800 académicos de los cuales se encuestaron 3,776 a través de una encuesta aplicada por medio de correo electrónico por el cual se envió una cordial invitación a los participantes a responder, procurando la participación de aquellos que participaran tanto en actividades de docencia como investigación, distinguiendo para este estudio aquellas preguntas enfocadas además en las actividades relacionadas con STEM dentro de dichas instituciones, lo que amplía el panorama de la problemática actual en la educación y la importancia de actualizar y adaptar a las nuevas necesidades los sistemas y políticas relacionadas con la educación en este nivel.

1.7 Delimitación del estudio

Para el análisis de esta información se explota la base de datos de la encuesta nacional estandarizada APIKS aplicada a los docentes de distintas universidades alrededor del mundo, para la cual participaron países como Japón, China, Rusia, Alemania, Finlandia, Croacia, Chile, Brasil, Portugal, Argentina, Canadá, Estados Unidos, México, entre otros. Para el desarrollo de este estudio únicamente se utilizará la base de datos obtenida en el país en 2018, misma que se aplicó a 137 Universidades en las que participan Centros de Educación Superior, Universidades Públicas Federales, Universidades Públicas Estatales, Institutos Tecnológicos y Universidades Privadas. Misma que involucra distintas áreas de interés sobre la educación superior mexicana y la opinión de los académicos que laboran en ellas, el análisis se limita al análisis de los indicadores de docencia e investigación relacionados con STEM desde la percepción de los docentes encuestados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se analiza a manera general la perspectiva del desarrollo de la ciencia y tecnología dentro del marco internacional, la productividad académica dentro de los diferentes países tanto europeos como asiáticos, así también como dentro del continente americano, enfocándose principalmente en México, dentro del panorama nacional se describe la evolución de la ciencia y tecnología mediante los distintos programas de apoyo, la participación de los académicos dentro de las Instituciones de Educación Superior (IES) y el impulso de la política pública, además de la participación de profesores e investigadores en el desarrollo del STEM.

2.1 La perspectiva del desarrollo de Ciencia y Tecnología dentro del marco de desarrollo internacional

La primera encuesta internacional comparativa se inició a principios de 1990 por la Fundación estadounidense Carnegie por el Avance de Docencia (Altbach, 1996; Gil-Antón *et al.*, 1994).

En el mundo han pasado grandes cambios, principalmente en la educación, los métodos y disciplinas han ido evolucionando con el tiempo y en base a las nuevas necesidades que van surgiendo en la sociedad. La sociedad educativa a través de los diferentes países se ha vuelto víctima de la sobre explotación, como en muchas otras áreas, se ha sacrificado la calidad por la cantidad en la búsqueda de la producción masiva de artículos, libros, proyectos, etc. Cada vez más en menos tiempo. Este hecho se ha ido modificando por las necesidades que se van presentando en las instituciones, dado que muchas de estas presentan una solvencia económica escasa y el tiempo que les exige a los académicos para su producción es corto, lo que da como resultado productos que, aunque sean rentables carecen de la calidad necesaria para revolucionar en la industria y dar nuevos enfoques en las diferentes áreas de desarrollo (Altbach & Jamil, 2011).

En la actualidad los estudiosos de la educación se han percatado de que el método tradicional no es del todo práctico y funcional al momento de promover el crecimiento y desarrollo académico, puesto que al desarrollar un interés en los jóvenes estudiantes se conforma con que aprendan los contextos básicos que se les presentan. Por su parte, Gillet *et al.*, (2019) menciona que se ha demostrado que en educación la implementación de nuevos estilos educativos que permite al alumno además de mejorar su actitud frente las dificultades de la vida estudiantil y una mayor independencia.

Los proyectos STEM, Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas por sus siglas en inglés, son aquellos que mezclan dichas materias con el fin de crear un aprendizaje más integral y práctico, en esta ocasión se está agregando el área de artes y humanidades, por eso sus siglas STEAM. El formato KIKS (Kids Inspire Kids for STEAM) se podría traducir como chicos que motivan a otros chicos en el STEAM.

Se ha demostrado que la aplicación de estos proyectos ha ayudado a los estudiantes a incrementar y mejorar su desarrollo académico, además de tener un mejor aprovechamiento en el área de las ciencias, mismo que a su vez el formato KIKS los ayuda a mejorar otras áreas de desarrollo al tener interacción con más personas. Sobre todo, al momento de desarrollar sus proyectos y relación con personas de otros países o regiones, el compartir información no solo se limita a un proyecto, sino que se desarrollan sus competencias sociales inclusive el aprendizaje de una lengua diferente a la materna se vuelve un proceso más rápido para ellos (Diego *et al.*, 2021). A su vez, este hecho se vuelve evidente para el profesorado e instituciones dado que dentro de los modelos de educación en la formación STEM hace necesaria una educación diferente y de calidad para los jóvenes que buscan una mejor y mayor inserción a la vida profesional (Romero-Araiza, Quesada, Abril & Cobo, 2021).

Por otro lado, Larios, Páez, & Moreno (2021) complementan con el fin de lograr una educación integral que también ayude a mejorar el lenguaje y expresión, pensamiento crítico y comprendan a una mejor resolución de problemas, es necesario cambiar los métodos de aprendizaje y enseñanza. Agregando Medina,

Amado, & Brito (2010) que se deben reforzar los conocimientos de manera integral, integrando las competencias genéricas de acuerdo a las necesidades para que se desarrollen competencias y capacidades útiles.

2.1.1 La Productividad Académica en Ciencia Y Tecnología en Europa en Alemania, Inglaterra, Portugal, Italia, Rusia, Croacia Y Eslovenia.

Dosi, Llerena & Labini (2007) comenta que la política europea es la principal fuente de mejora para el avance de la ciencia y tecnología, lo que permitió el libre acceso de la información y la integración de la industria en los procesos de investigación. En Europa se genera conocimiento tanto en las Instituciones de Educación Superior como de las empresas, proceso que a diferencia de otros países en vías de desarrollo crea una gran diferencia, dado que el aporte de estas apoya de manera indudable el incremento de conocimientos en estas regiones (Arias, 2007).

En *Rusia* pese al estilo de gobierno autoritario que se manejó por mucho tiempo y una política de educación obsoleta pudo recuperarse y logro despuntar en el éxito de educación superior como se conoce hoy en día gracias a la orientación y el cambio en el modelo educativo, que promovió la calidad en la investigación, además el enfoque hacia temas actuales y de interés, lo que desencadeno un crecimiento académico en la nación sin precedente (Froumin, 2011).

Al mismo tiempo en *Inglaterra* ha habido un incremento favorable en las últimas décadas de los académicos dedicados tanto a la enseñanza como a la investigación. Lo que, pese a este incremento, resalta la siguiente problemática, la investigación y la enseñanza se han venido separando como dos áreas de dedicación independientes, lo que ha creado distintas políticas y manejo en ambas vertientes. Por lo tanto, se muestra evidente las diferencias que se van presentando, como en la investigación, área que representa un alto costo es claramente más evidente en los institutos privados o en aquellos que están ligados a empresas que apoyan este tipo de proyectos, dado que son los que están capacitados para poder solventar el soporte de estas. Sin embargo, tanto los académicos que prefiere la enseñanza o la investigación muestran un alto grado de satisfacción con relación al

ambiente laboral en el que se desarrollan principalmente en las áreas de ciencias duras (Locke & Bennion, 2009).

Por su parte *Alemania* ha tenido un desempeño acelerado y significativo en las últimas décadas, gracias al apoyo que se le ha dado en las políticas implementadas en la educación superior que han dado margen a la superación académica y promovido en parte a la promoción y movilización de los académicos. A su vez han tenido un gran auge con la investigación, lo que ha desencadenado un aumento en la productividad de artículos y demás trabajos académicos (Katharina & Teichler, 2009).

En *Croacia* se maneja un nivel académico considerablemente alto, sin embargo, el desempeño de los académicos y su satisfacción resulta afectada dado a las largas jornadas y trabajo excesivo. Por su parte los profesores mencionan tener una mayor inclinación hacia la investigación o una combinación de investigación y enseñanza, aunque a la mayoría les gustaría tener más oportunidad de desarrollarse de manera académica y lograr mayores avances en la investigación. Dicho esto la política educativa no ha permitido y por el contrario, resulta en la evidente insatisfacción de los docentes y académicos que se desarrollan en las aulas de este país (Turk & Ledić, 2017).

Por su parte *Portugal* ha mostrado una problemática similar en los últimos años presentado cambios significativos en las políticas de las instituciones de Educación superior, lo que ha llevado a un sistema de competencias de los docentes que han repercutido de manera negativa, afectando en la disparidad de la percepción de estos con respecto a su satisfacción. Si bien se maneja un nivel académico elevado en el país, esto no representa la misma oportunidad de crecimiento para los académicos, mismos que están expuestos en un sistema demandante que exige la excelencia a la vez que limita el crecimiento y la movilidad académica (Stoleroff & Vicente, 2018).

En contraste con *Eslovenia* que se ha desarrollado un sistema de educación sobresaliente, la educación superior se ha visto beneficiada en gran escala, lo que promueve el desarrollo y productividad dentro de los institutos. Aunado a esto los

académicos mencionan tener un alto grado de satisfacción, a la vez que se realiza un gran trabajo en la investigación, siendo de los países que dedican un mayor número de horas a esta actividad. Además de la dedicación a la docencia, los académicos demuestran una gran dedicación y compromiso con su trabajo (Klemenčič *et al.*, 2015).

Por otro lado, *Italia* representa a un sistema con una política educativa que en general se presenta satisfecho con sus actividades y vida laboral, pese a la presión que se ejerce sobre ellos y su desempeño. Un punto importante a reconocer en este país es el sacrificio de los académicos al que se ven obligados a escoger entre su vida laboral y familiar, esferas a las que les cuesta mucho trabajo integrar, dada la demanda del sistema y las pocas posibilidades de crecimiento que se presentan en ellas. Se comenta que en general estas oportunidades se ven favoreciendo en su gran mayoría a los hombres, dado que les permite adaptarse de mejor manera a los requerimientos del sistema, además de una representatividad en las materias STEM predominada por el género masculino (Bozzon *et al.*, 2017).

2.1.2 El Desarrollo de la Ciencia y Tecnología en Asia En Corea, Japón, China, Camboya, India, Malasia y Indonesia.

El sistema de educación en *Camboya* es actualmente un sistema joven, dado que las guerras ocurridas dieron destrucción a gran parte del país y sus recursos. Sin embargo, este país se ha encargado de recuperar de manera medianamente eficiente el nivel académico necesario para ser competentes. Resaltan los logros alcanzados en el poco tiempo, por otro lado, dado los esfuerzos por recuperar en interés y los recursos de la nación por preparar a los jóvenes en las distintas áreas de desarrollo. El recurso del país resulta ineficiente y careciente de nuevos y mejores prospectos que se encarguen de desarrollar las habilidades de los nuevos estudiantes que se interesen de desarrollarse en el ámbito académico (Un, Hem & Sangha, 2017).

Se ha reconocido en la *India* por ser un país muy basto en población, dicho esto, el sistema educativo carece de recursos necesarios para ser alcanzable para la mayoría de la educación, sin mencionar el hecho de que sus dificultades no son

solo económicas, sino que carecen de la calidad necesaria. Actualmente el país ha apostado mucho por la educación en algunas de sus áreas, lo que aporta en gran medida profesionistas capacitados y competentes para desarrollar sus habilidades en cualquier otro país. Lo que no necesariamente es compatible con la mayor parte de la población ya que, por el contrario, estas posibilidades se encuentran reducidas a una pequeña cantidad de personas, las cuales cuentan con los recursos necesarios para desarrollarse y estudiar en estos institutos, en su mayoría privados, los cuales podrán aportar los conocimientos mínimos necesarios para el desarrollo de los estudiantes (Tilak & Mathew, 2017).

En *Indonesia* se maneja un sistema de educación particular, ya que este no pertenece en sí a un sistema de educación predeterminado, sino que se rige por sus propias normas, lo que da importancia a aspectos propios implícitos en la política del país, además de ser un sistema privatizado. Este a su vez que favorece al sector masculino en la participación y desarrollo de actividades correspondientes, donde se practican actividades de investigación, docencia y además compromiso con la sociedad y la cultura. Cabe mencionar la importancia que presenta el área de oportunidad correspondiente a su calidad, la cual ayudará al mejoramiento del profesorado y al desarrollo de las actividades correspondientes (Helmi, 2017).

En contraste con el sistema educativo de *Malasia*, está basado en un sistema de recompensas dónde a los académicos se les valúa únicamente basado a sus resultados, por lo que se vuelve un sistema difuso que tendiente a la parcialidad de quien evalúa, promoviendo la corrupción. Pesé a ser un sistema de educación pública, este necesita mejorar la calidad y las políticas que vienen desarrollando un sistema deficiente (Che *et al.*, 2017).

Después de la segunda guerra mundial *Japón* quedó devastado, lo que implicó que la modificación del sistema educativo, a lo que se enfocó en el desarrollo de habilidades y conocimientos especializados. Actualmente, goza de un sistema independiente en donde las universidades se rigen por sus normas y especificaciones. Al mismo tiempo que se desarrollan en un entorno privatizado de la educación. Sin embargo, el país se sigue rigiendo por normas estrictas que exigen

al docente demasiado, dentro de un sistema en el que además se presentan actualmente problemas de discriminación y favoritismo, lo que perjudica principalmente la promoción de los docentes (Mochizuki, 2017). Al mismo tiempo en los últimos años ha trabajado a favor de la educación de calidad, aumentando la productividad de los académicos y estudiantes, logrando mayores aportes de conocimientos a su nación (Huang, 2009).

Por otra parte, *Corea* representa un país de cambios, dónde en las últimas décadas el sistema de gobierno ha cambiado, con estos cambios se han promovido mejoras en las políticas de la educación. Su sistema se rige por un gobierno capitalista, sin embargo, la educación se ha convertido poco a poco en un sistema más democrático. Estas instituciones pertenecen a cuerpos independientes en los cuales se ha buscado el apoyo económico por parte de diferentes organizaciones. Pesé a que sigue siendo un país muy exigente y enfocado en el desarrollo de la calidad en sus estudiantes. También busca el desarrollo y la satisfacción de los docentes, actualmente al buscar el desarrollo de más publicaciones o ejercicios, se ha sacrificado la calidad de los mismos (Byun, 2017). Actualmente ha logrado un nivel educativo competente y de calidad en comparación a otros países asiáticos, de hecho, se ha visto fuertemente influenciado por el sistema educativo japonés. Este avance se ha logrado por medio de la modificación de distintas políticas y reformas que han logrado rediseñar los sistemas educativos integral, donde se ha buscado la implementación de las distintas áreas de desarrollo, donde, además se apoya cada vez más a los académicos y al desarrollo de distintos proyectos de investigación. También ha buscado la implementación del idioma inglés como herramienta principal para la enseñanza de ciencia e ingeniería a los estudiantes. Sin embargo, el sistema privatizado que maneja el país se ha vuelto a la excesivamente competitivo (Shik, 2011).

En *China* la educación ha cambiado como en el resto del mundo, sus políticas y métodos se han ido adaptando a las necesidades de su población, a la vez que trata de acercarse al modelo inglés. Estos cambios se han presentado a través de las necesidades que se han ido presentando en el desarrollo de la sociedad y sus

diferentes enfoques de aplicación. Aunque el país no ha sido ajeno a la sobreproducción y por lo tanto pérdida de la calidad en los años anteriores se ha enfocado en mejorar este aspecto y busca lograr una educación y producción de académicos de alta calidad que representen a un mercado competente. Actualmente como en muchos otros países, es difícil para la gran mayoría de la población lograr concluir sus estudios universitarios, sin embargo, se busca el apoyo de estos para poder avanzar en la especialización de sus estudios y la mejora constante (Wang, Wang & Liu, 2011). El auge en el sistema educativo chino, principalmente en *Hong Kong* se ha vuelto en gran medida elitista y esto ha dejado en la actualidad a muchos jóvenes sin la posibilidad de concluir con estudios universitarios, dado que cada día se vuelve más complicado poder ingresar a alguna de estas instituciones.

Sin embargo, el país se ha dado a la tarea de poder otorgar a más jóvenes el apoyo necesario para que logren un nivel académico elevado y con esto lograr que el país tenga un mejor desarrollo de su economía y diferentes áreas de aportación a las ciencias y el desarrollo de la sociedad que va evolucionando. Por lo tanto, necesita adquirir nuevas capacidades y aptitudes para enfrentarse a las nuevas necesidades que se van presentando en el resto del mundo. Este fin no es ajeno a la investigación, área en donde se ha prestado más atención y se ha buscado el desarrollo de proyectos cada día más y mejores, con la intención de otorgar académicos más capacitados al mundo (Postiglione, 2011).

Particularmente la educación en *Hong Kong* se ha vuelto cada vez más independiente y privatizado, ya que va buscando que su sistema de educación se asimile cada vez más al sistema occidental, incluyendo políticas y estructura, en donde su mayor aplicación se representa en el sistema privado. Actualmente cuenta con un sistema competente y bien desarrollado, lo que ha posicionado al país como una gran fuente de estudiosos y personal capacitado en las diferentes áreas de desarrollo. Este proceso se ha vuelto un negocio donde el estatus y la calidad se han vuelto prioritarios para la ejecución de sus actividades, a la vez que se va enfocando en la investigación, enseñanza y servicio (Chao & Postiglione, 2017).

2.1.3 La Participación de los académicos en el desarrollo de Ciencia Y Tecnología en América Del Norte Y Latina En Estados Unidos, Canadá, México, Argentina, Brasil Y Chile.

Los académicos en *Estados Unidos* cuentan con grandes factores que favorecen el crecimiento de la región, lo que contribuye a su desempeño y las actividades que desarrolla, actuando a favor de la investigación y enfocándose en temas de interés que permitan crear beneficios al conocimiento (Finkelstein, Walter & Chen, 2009).

Por su parte Canadá se presenta como un país equilibrado, lo que respecta docencia e investigación, dado las políticas con que se desarrolla. Partiendo de un entorno diferente en comparación de otros países, en el cual se propicia un estímulo adecuado que promueve la investigación. Los docentes comentan tener un alto grado de satisfacción en su trabajo, desarrollando de manera exitosa la investigación y la docencia, dedicando un número elevado de horas para la investigación en comparación con otros países, sin descuidar la docencia. Aunado esto a la alta productividad que se ha promovido en el país, haciendo que este sea de los más destacados en el continente americano, sin embargo, se encuentra un parecido a otros países de habla anglosajona (Gopaul *et al.*, 2016).

Por otro lado, Albornoz (2015) comenta que América latina se encuentra en un estado crítico, relacionado a la sociedad/creación del conocimiento, dado que su productividad es evidentemente menor que el de países europeos o algunos asiáticos. Es necesario no solo producir profesionistas capaces, sino tener productividad académica y tanto académicos como alumnos deben ser parte de este cambio cultural, donde se promueva la investigación y el hacer de conocimientos, y dejar atrás el proceso de conocimiento adquirido de otros autores. En el contexto nacional, así como en el resto de América Latina la docencia y la investigación son un recurso que no está distribuido de manera equitativa entre los tiempos y actividades de los académicos, dado que se le da un enfoque más relacionado a la necesidad del sistema por cumplir con la realización de nuevos profesionistas y por lo tanto se les exige una gran dedicación hacia la docencia y no tanto en la

investigación, además de significar el uso de un recurso el cual no siempre está disponible de acuerdo a las distintas problemáticas de cada país.

En contraste con otros países de Asia o Europa, donde se le da una gran importancia a la investigación, contando con distintos programas y un mayor número de horas en la dedicación de los docentes para desarrollar distintos proyectos. Sin embargo, todos los académicos opinan que es de vital importancia el desarrollo de la investigación en sus diferentes vertientes. Dicho esto, lo que varía es la posibilidad de estos a disponer de los recursos y el tiempo para dedicarse de manera más completa en el desarrollo de la investigación (Teichler & Proasi, 2021).

Dentro de la productividad académica se pueden determinar distintos rubros de importancia, cabe destacar que en *México* la educación está enfocada principalmente en la docencia a licenciatura. Amado *et al.*, (2013) comenta que las horas de clase son excesivas, lo que repercute en que los académicos no cuenten con el tiempo suficiente para dedicarse a otras actividades como la investigación. Referente a su opinión los docentes comentan que un mayor porcentaje prefiere realizar investigación a dar clases (62%), a su vez un mayor número de profesores de tiempo completo no se encuentran en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) (51%). También un mayor número de mujeres prefiere la impartición de clases lo que muestra coherencia dado el hecho de que ejercen un mayor número de horas a las clases que a las actividades de investigación.

De esta manera, los docentes están de acuerdo en que las condiciones no son las apropiadas y hacen falta recursos para poder desempeñar su labor, pese a los esfuerzos del estado por crear políticas y programas que apoyen al desarrollo del mismo. Sigue siendo notoria la falta de estímulos monetarios, además de instrumentaría y recursos económicos en muchas de las instituciones, mayormente públicas (Estévez-Nenninger *et al.*, 2021).

En Latinoamérica se reconoce que la mayoría de los países se encuentran en vías de desarrollo por lo que presentan problemáticas similares como lo menciona *Chile* en su Plan Nacional de Desarrollo (2017). Mismo que plantea las principales problemáticas en la educación y como es que pretenden atenderse en los próximos

años, en esta ocasión la prospección presentada indica mejoras a largo plazo, al año 2030. En este plan de desarrollo se presentan problemáticas a todo nivel educativo, principalmente haciendo mención a la poca calidad que representa y la dificultad para el acceso de muchos niños y jóvenes del país mencionado.

A nivel de Educación Superior nos presenta una excedente cantidad de universidades y carreras no acreditadas, lo que resulta en número abrumador de estudiantes que, pese a sus esfuerzos por llegar y concluir una educación universitaria, esta represente en un escenario poco favorecedor. Además de un olvidado y perjudicado campo en la investigación e innovación que poco a poco va mermando al país en sus planes de desarrollo, sin olvidar que los académicos se ven afectados al no tener beneficios y un salario digno de sus aportaciones a la educación. Por tanto, Chile como México pretenden implementar políticas públicas que beneficien a todos los niveles académicos, tanto a las instituciones y académicos como a los estudiantes, mejorando la calidad y volviéndola un campo integral donde se aprecie y se apoye a todo aquel que busque de desarrollarse y salir adelante.

Martínez, Lloyd & Ordorika (2015) hablan sobre el impacto de las políticas gubernamentales y su comparativo entre *Brasil y México*, mismo que nos indican el estado actual de los países respecto a sus académicos. Pese a que ambos han utilizado distintas políticas con el fin de impulsar el comercio del conocimiento por medio de los académicos, en el caso de *Brasil* por medio de apoyos para que estos logren un mayor desarrollo como lo es el doctorado o mediante el apoyo a investigaciones, y México por su parte impulsando el comercio de estos, podemos reconocer que aun ambos están muy lejanos a contar con un desarrollo de conocimientos ideal. Por otro lado, México cuenta con menos académicos con posgrado y menor aun, el número de mujeres que forman parte de este grupo en comparación con Brasil.

La educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) se ha vuelto una tendencia mundial. Por lo que *México* se ha visto en la necesidad de adoptar este modelo en su educación, esto involucrado en todos los niveles educativos,

incluyendo la capacitación a los docentes y no solo los estudiantes, proporcionando capacitación continua. Por lo que se propone crear distintas actividades en pro de la participación de los estudiantes en estas actividades, esto con la finalidad de aportar al país personas profesionistas con actitudes y capacidades aptas para el futuro y los requisitos que se necesitaran dadas las tecnologías y sus nuevas tendencias. Lo que conlleva a la creación de necesidades diferentes a las actuales, mismas que serán requeridas en periodos cercanos. A su vez, esto apoyara al ecosistema y el aprovechamiento de recursos propios del país, lo que creara no solo profesionistas capaces, sino que también apoyara a las energías renovables y el cuidado de los recursos (Rojas, 2019). Según un estudio realizado, García *et al.*, (2017) comenta que para un desarrollo efectivo del profesionista es necesario una educación integral donde se enseñe al estudiante no solo lo relacionado con su especialidad, sino que también incluya lo relacionado con el desarrollo de Ciencia y Tecnología.

La profesión académica en *Argentina* presenta en general un grado de satisfacción elevado en torno a su entorno laboral y actividades relacionadas, en torno a las diferentes complicaciones que se han suscitado en el país, se ha visto la necesidad por parte de los académicos de desempeñar una mayor productividad, además hay una preferencia evidente hacia la investigación lo cual favorece al desempeño de quienes desempeñan estas actividades (Marquina & Fernández, 2008).

2.2 La evolución el desarrollo de Ciencia Y Tecnología en programas de Ciencia y Tecnología en México se la Secretaria de Educación Pública y Consejo Nacional De Ciencia y Tecnología.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) por medio de la creación y aplicación de políticas públicas, programas y desarrollo de modelos educativos se encarga de mejorar el sistema de educación superior. Esta asociación a lo largo de los años se ha encargado de investigar las necesidades de las instituciones, la demanda de las nuevas generaciones, además de la prospección del desarrollo nacional con las distintas problemáticas y panoramas con el fin de desarrollar distintas medidas que permitan al país ofrecer

más y mejor educación. Dar un acceso más fácil para las personas, independientemente de su estado económico, edad, sexo, etc.

La educación es uno de los principales objetivos, por medio de programas de apoyo a ayudado a una gran cantidad de jóvenes a poder concluir una educación superior e incluso a lograr obtener un posgrado. Aunado a el constante desarrollo de los modelos educativos ha ofrecido una educación de calidad con la adaptación necesaria para las nuevas problemáticas que se ve presentan a nivel mundial desarrollando las competencias en los jóvenes estudiantes. Siempre enfocados en el desarrollo de los nuevos perfiles que va desarrollando el mundo de la industria en que se desarrollen.

La plantilla de académicas de tiempo completo a aumentado a comparación de los académicos que han descendido con respecto a años anteriores, esto debido al auge de las nuevas áreas de desarrollo en la educación que se han ido adaptando a las necesidades del alumnado. Dicho esto, el rango académico ha aumentado dentro de esta población, con el paso de los años se ha visto que cada vez hay un mayor número de docentes con posgrados. Lo que a su vez nos genera un aumento dentro de los que imparten clases en posgrados que se dedican en tiempo completo. Aumento del 3.7% al 5% el número participantes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI por sus siglas), a su vez estos también se vean algo desatendidos en sus labores de investigación, ya que al menos deberían dedicar 20 horas a la semana para lo que se reporta un número de horas clase excesivas para su labor de catedra, más de 20 horas (Amado *et al.*, 2013).

A lo largo del tiempo en la historia de la investigación se ha buscado en estudio con un alto estándar de calidad, además de un prestigio e impacto por dicho resultado. A su vez, esto se ha vuelto más complicado debido a la política pública que orilla a los investigadores a exceder en su labor las actividades correspondientes, buscando siempre la optimización de los tiempos y desarrollo de sus prácticas. Mismas que se ven perjudicadas en tiempo de dedicación a los proyectos de investigación al no dar los programas de desarrollo el tiempo necesario para su desarrollo.

Actualmente es necesario pertenecer a un Cuerpo Académico (CA) y más importante aún al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para contar con el prestigio requerido dado que es el órgano de carácter público nacional acreditado para dicha labor, dejando de lado todos aquellos grupos que se encuentran en los diferentes Estados. García (2016) comenta que los principales retos a los que se enfrenta este sector son: atender la pérdida de autonomía institucional, la adhesión ingenua a las agendas de retos oficiales, la ausencia de autocritica y de organización gremial.

Foros estatales de consulta (2019) menciona que, en la problemática de la educación superior actual salen a relucir distintos temas. Entre los más importantes podemos considerar a los relacionados con las ciencia y tecnología, la vinculación y la manera en la que se imparte la educación en los diferentes estados, dado que la información y distintos talleres con los que cuentan las diferentes universidades resultan obsoletos para algunas áreas. En conjunto, los diferentes estados presentan una necesidad constante por realizar una vinculación óptima con las empresas, distintas universidades y el gobierno, sumando los apoyos que pudiera ofrecer para todos aquellos interesados en mejorar o desarrollar algún proyecto en su educación.

Además, podemos reconocer la falta de apoyo para el desarrollo de ciencia y tecnología en los diferentes institutos de educación superior por medio de los cuales los alumnos podrían desarrollar distintos proyectos y dar un enfoque más apropiado a sus estudios. Sin embargo, esto no ha sido posible y el país continúa careciente de recursos importantes en razón de educación y lograr mejores oportunidades para los jóvenes. Esto genera la fuga de cerebros y va dejando al país desprotegido del recurso importante que son las mentes con potencial e interés que se desarrollan dentro de las distintas aulas.

Durante la realización del Evento Diálogos sobre Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación: *construyendo consensos por México* (2019), en el diálogo 1: *Fomento a la investigación en humanidades, ciencias y tecnologías para la generación de conocimiento*, se comentó sobre las necesidades del país por la

precariedad que se presenta actualmente en el fomento de la investigación, dejando a los investigadores desprotegidos por falta de apoyo para desarrollar proyectos significativos y no solo proyectos rápidos y de bajo presupuesto. Resultando con un impacto disminuido que logra cumplir con la meta de la productividad requerida para los distintos programas en que se desarrolle.

Por lo tanto, este tema trasciende a los investigadores únicamente, dado que no se ha logrado captar la atención o el interés de los nuevos prospectos a serlo. Aunque se han desarrollado personajes muy capaces en las distintas áreas estos se han visto obligados a migrar a otros países dado la falta de aspiraciones que se presentan dentro de las instituciones nacionales. A lo dicho, resulta de suma importancia la realización de una política pública capaz y congruente a las necesidades del país y no solo una que apoye a los intereses de pocos. Además, resalta la necesidad de la participación de los actores en la materia para lograr que el impacto de los resultados sea medible y significativo a futuro.

Durante la realización del Evento Diálogos sobre Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación: *construyendo consensos por México* (2019), en el diálogo 2: *Impulso a la innovación con sentido social para la competitividad de los sectores social, público y privado*, trata sobre la importancia que representa la falta de relación entre el sector público y privado al cabo de la realización y financiamiento de proyectos, sobre todo aquellos que representen un alto impacto y por lo tanto muy regularmente un alto costo.

El Gobierno se presenta insuficiente al momento de impulsar la innovación o solventar el desarrollo de la misma, aunque en sentido social se presentan leyes y normas adecuadas. Al momento de participar el sector privado en el desarrollo de estas actividades, las empresas externas parecerían ser ajenas a las afectaciones sociales y medioambientales que pueden causar, sostenibles de manera económica para el desarrollo de dichas actividades. Pese a que es bien sabido en el medio las necesidades que se presentan en las distintas zonas del país, parece que estas no llegaran a concretarse a manera de resultados generalizados y sostenibles a largo plazo. Dado que solo se presentan soluciones rápidas para zonas aisladas que

generalmente proponen resultados rápidos, aunque no duraderos. Cabe destacar la importancia de que el estado comience a generar un vínculo entre empresas e Instituciones públicas a fin de desarrollar proyectos donde no solo el estado contribuya con el sustento económico para el desarrollo de proyectos innovadores que resulten en el bien común.

Comas *et al.*, (2016) comenta que durante la aplicación del Programa Integral para el Fortalecimiento Institucional (PIFI) ciertamente se logró aumentar el presupuesto destinado a la educación y a los programas que en ellas se realizan. Algunas se llegaron a beneficiar en gran medida por este apoyo y por lo tanto fue evidente su superación, pero lejos de lo esperado este apoyo únicamente beneficio a una parte de las instituciones dejando a las demás en la incertidumbre.

A nivel nacional, esto nos deja una apertura a la duda y la veracidad de los actos realizados y el poder de las decisiones que se pueden tomar, dado que es difícil considerar si ciertamente esta clase de programas apoyan a la educación y a las instituciones, lejos de facilitar únicamente a un sector pequeño de la población, prestándose a malos manejos de los recursos y su distribución. Como medida de apoyo, integrado a la política pública resulta un importante recurso para el crecimiento del país y la mejora de la educación. Sin embargo, a nivel de distribución de recursos quedan muchas dudas por aclarar y sobre todo el cómo poder controlar y llevar a cabo las metas que se pretenden realmente sin quedar a mitad del proceso.

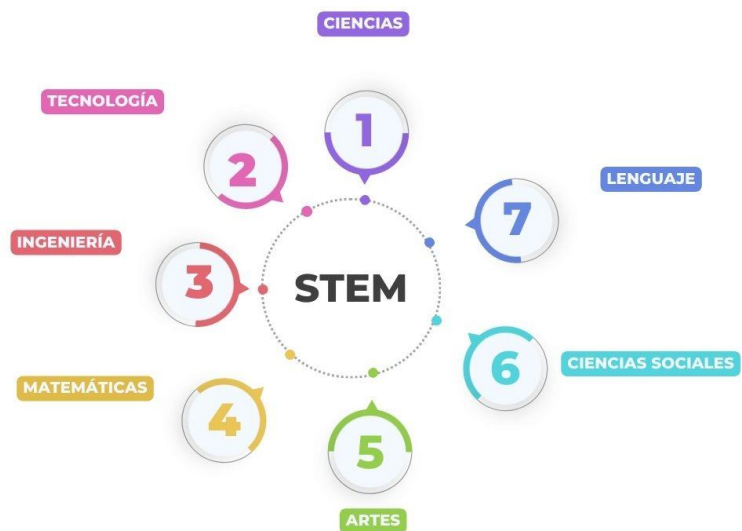
Creado a partir del Programa para el Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) que pretendía mejorar las condiciones que garantizaran la calidad profesional del trabajo de los docentes a partir de formación, actualización, capacitación y superación profesional, el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) busca profesionalizar a los Profesores de Tiempo Completo (PTC) tomando como base el programa antes mencionado con el fin de apoyar la investigación, desarrollo e innovación por medio de estímulos económicos como becas y así lograr una comunidad académica capaz de transformar su entorno.

Durante su aplicación en los años 2010-2020 ha mostrado un incremento importante en la profesionalización de los académicos además del aumento en el número de profesores afiliados al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), a la vez que se ha propiciado el incremento de la calidad de la investigación científica. Estos apoyos son regidos bajo reglas de operación publicadas anualmente donde se muestran las convocatorias pertinentes y demás información importante (Dirección General de Educación Universitaria Intercultural, 2021).

2.2.1 Participación de los académicos en la Ciencia y Tecnología en las Instituciones de Educación Superior en México en STEM.

Dentro de las actividades STEM se requiere una interacción multidisciplinaria. A continuación, se muestra en la Figura 1. La integración de las materias contempla a las Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, artes, ciencias sociales y lenguajes, estas con el fin de desarrollar competencias aptas para el desempeño en la vida del individuo. En las áreas STEM es importante establecer esta relación, dado que su importancia radica en la interacción que se crea en dichas actividades.

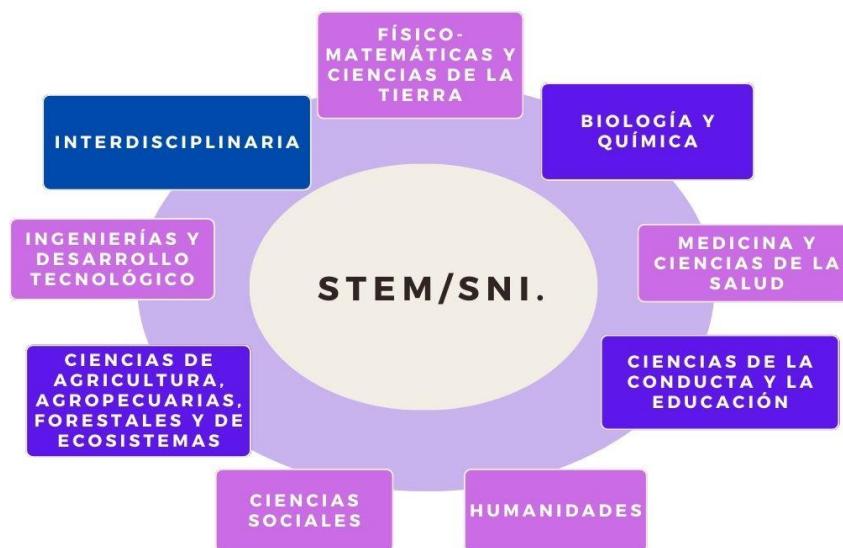
Figura 1. Integración de las disciplinas STEM



Fuente: Botero Espinoza (2018)

Dentro del reglamento solicitado por parte del SNI como se muestra en la Figura 2 es necesario considerar las siguientes áreas del conocimiento; I Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra; II. Biología y Química; III. Medicina y Ciencias de la Salud; IV. Ciencias de la Conducta y la Educación; V. Humanidades; VI. Ciencias Sociales; VII. Ciencias de Agricultura, Agropecuarias, Forestales y de Ecosistemas; VIII. Ingenierías y Desarrollo Tecnológico, y IX. Interdisciplinaria. Mismas que permiten seguir generando conocimientos y el desarrollo óptimo de ciencia y tecnología en el país (Diario Oficial de la Federación, 2020).

Figura 2. Áreas del conocimiento correspondientes a STEM según el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)

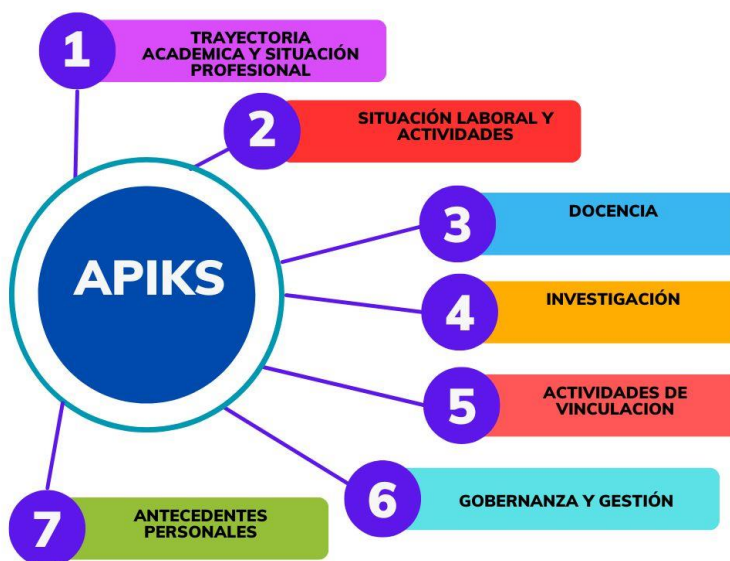


Fuente: Diario Oficial de la Federación (2020).

En total, la encuesta APIKS cuenta con siete categorías (Figura 3) que comprenden un marco de importancia en la vida laboral docente donde se incluye la trayectoria académica y situación profesional, situación laboral y actividades, docencia, investigación, actividades de vinculación, gobernanza y gestión, así como

antecedentes personales. Para los fines de esta investigación únicamente se utilizaron variables de las categorías de docencia, Investigación y antecedentes personales.

Figura 3. Categorías de la Encuesta Internacional Profesional Académica de la Sociedad del Conocimiento (APIKS) asociadas a STEM



Fuente: elaboración propia (2023)

Dentro de las categorías mencionadas anteriormente, las variables a analizar se establecen en relación a su interacción con la docencia y la investigación, entre ellas se encuentran el desarrollo de las áreas y actividades STEM, tipo de institución en que labora, productividad, preferencias entre docencia e investigación y género como se menciona en la Figura 4.

Figura 4. Variables de investigación STEM



Fuente: elaboración propia (2023)

Los académicos son sin lugar a dudas el actor más importante de las Universidades dado que son la base de la educación, como pilares responsables de la impartición del conocimiento, no obstante, la importancia que se les da es aún disminuida. Se han buscado diferentes medios para la motivación de estos como la aplicación de becas o apoyos, en su mayoría monetarios para el desarrollo sobre todo de distintos proyectos de investigación, entre otras actividades.

Existen distintos tipos de académicos principalmente divididos en grupo como tiempo parcial o tiempo completo, estos últimos son los más olvidados del sistema, dado que representan únicamente el 25% del total de los académicos que laboran dentro de las instituciones. Es importante mencionar que dada la importancia que representan para todo el sistema educativo son pocas las oportunidades de crecimiento y desarrollo que se les presentan. Convirtiéndose en cierta manera a espectadores y no actores de su labor y por tanto de las decisiones importantes que rigen su vida laboral (Gil-Antón, 2016).

Dentro de la productividad académica se pueden determinar distintos rubros de importancia, cabe destacar que en México la educación está enfocada principalmente en la docencia a licenciatura. Lo que crea conflicto con la dedicación de los docentes de tiempo completo a la investigación, dado que en la mayoría de los institutos de educación superior se presentan carentes de tiempo para poder dedicarse a ello, además de que el nivel educativo en su mayoría no exige el doctorado para poder impartir clases.

Manteniendo hoy en día un déficit relevante, dado que la cantidad de horas impartidas en clases son excesivas y en ocasiones los grupos a los que imparten la clase son muy grandes. Dejando mucho que desear para el desarrollo de la investigación. Sumado a esta problemática, la mayoría de las instituciones tampoco cuenta con docentes que formen parte de grupos de investigación por lo que la publicación de documentos o artículos relacionados a proyectos se ve seriamente disminuida.

En este sentido, el presupuesto predestinado a la investigación es reducido y la política pública demanda la docencia como principal actividad, lo que crea cada vez más dificultad para combinar estas actividades (Amado *et al.*, 2013). Estévez *et al.*, (2021) comenta que México ha avanzado mucho en las últimas décadas en su interés por la investigación, pese a esto, presenta aun un número excesivo de horas dedicadas a la docencia, lo que hace notar que el número de horas utilizado en la semana para investigación no son suficientes. Generando contraste con otros países donde se da un mayor énfasis a las actividades de investigación, promoviendo de esta manera la productividad de conocimiento en las universidades.

En México los apoyos ofrecidos a los profesores de tiempo completo se han convertido en uno de los mayores motivadores ya que representan un aporte importante a la economía y por lo tanto desarrollo de sus proyectos, lo que resulta en un recurso muy competido entre las instituciones. Por otro lado, son pocos los docentes que realmente cumplen con el perfil requerido, dado que necesitan muchas aportaciones como lo son libro, artículo, etc. Agregado un estatus académico elevado, preferentemente de Doctorado, un gran compromiso con la institución donde laboren y la participación en las actividades y toma de decisiones proactiva, lo que a su vez se vuelve en un proceso difícil de cumplir para muchos.

En contrastes con otros países podemos darnos cuenta de que México al ser un país donde resulta tan complicado poder obtener dichos apoyos, un gran número de veces culmina en la pérdida de interés al desarrollo de muchos al no poder cumplir con la meta o desgastante al no lograr con todas sus actividades en tiempo

y forma. No resulta extraño en la actualidad ver como los académicos cada vez resultan más afectados por el estrés laboral y el exceso en las exigencias de sus resultados, donde no se sienten bien remunerados o enfocados en las áreas donde a ellos les trae más satisfacción, por ejemplo, la investigación, cuando las horas que tienen que dedicar a los trabajos administrativos o las clases son simplemente excesivas.

Actualmente se ve la necesidad de reforzar los conocimientos de manera integral, complementando las competencias genéricas de acuerdo a las necesidades para que se desarrollen competencias y capacidades útiles en las áreas de aplicación, variando estas entre instituciones o especialidades (Medina, Amado & Brito, 2010). Por su parte, Larios, Páez & Moreno (2021) complementan que en el estudiante de promedio en México se presenta un déficit de competencias, por lo que es necesario cambiar los métodos de aprendizaje y enseñanza con el fin de lograr una educación integral donde no solo se abarquen los temas en la materia, sino también aquellos que ayuden a mejorar el lenguaje y expresión, pensamiento crítico y comprendan una mejor resolución de problemas a favor del desarrollo.

El sistema educativo mexicano requiere de estrategias y políticas públicas que promuevan nuevas y diferentes maneras de docencia, entre ellos la integración de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), comentan Hernández Rodríguez & Bautista Maldonado (2017). Dados los requerimientos a los que la vida estudiantil se enfrenta actualmente, se hace notar la necesidad de dotar a los docentes de las capacidades que deben de ser integradas a su currícula como lo son las TIC, con las cuales se ven más acostumbrados, conforme el paso del tiempo los alumnos a diferencia de los docentes, lo cuales deben aportar a sus alumnos apoyo y capacitación de estas herramientas a sus clases, sin importar cuál sea el enfoque de esta.

El programa para el *Desarrollo Profesional Docente* (PRODEP), es un apoyo con fondo federal que se creó con la intención de mejorar el crecimiento y aumentar el nivel académico de los docentes en el país, a manera de incentivo se apoya de distintas maneras a todo aquel que quiera seguir avanzando en su educación.

Independientemente del área en la que esta persona pueda desarrollarse, la idea es crear un sistema educativo de mayor calidad. Para ellos se lleva a cabo una convocatoria para lograr un proceso de selección guiado por lineamientos generales y reglas de operación. Estos procesos de selección suelen estar enfocados en distintas áreas de crecimiento, por ejemplo; maestría, doctorado, publicaciones, etc. Entre los apoyos que se dan pueden ser apoyo para viáticos, publicaciones, pago de colegiaturas, etc. A su vez, Estévez Nenninger & Martínez García (2011) mencionan que hay una falta de productividad por medio de los académicos dado las políticas que resultan poco favorecedoras en el desarrollo de las investigaciones a la vez que la exigencia en los tiempos de dedicación disminuye también la productividad en la docencia a nivel nacional.

2.3.1 Impulso a las Políticas Públicas de Ciencia Y Tecnología en Programas de STEM.

Por medio de la política pública, México ha logrado crear diferentes programas a favor del crecimiento y desarrollo en distintas áreas en el país, entre estos se encuentran los programas del mejoramiento de la educación a cualquier nivel.

Gómez (2017) menciona que la política pública en el país nos habla sobre una educación de calidad, sin embargo, esta meta no se logra. Esto se ve reflejado a nivel nacional cuando en los exámenes estandarizados se analizan los resultados y se comparan con otros países, dando comúnmente resultados menores de los esperados. Para lograr que estos objetivos se logren es necesario adaptar a estas políticas a la población actual y aún más importante, deberán apoyar y estar orientadas mayormente en la educación preescolar y primaria, que, si bien es la base de una educación de calidad, también es la base del aprovechamiento y permanencia de estos alumnos en grados más avanzados. Además, es necesario adaptar materias como las artes, deportes, idiomas entre otras, que den al alumno conocimientos en distintas ramas del conocimiento y una educación más integral que favorezca las necesidades y talentos de todos los niños y jóvenes en el país, acceso al cual solo logran obtener apenas pocos privilegiados.

Contantemente se ha buscado la manera de promover y a la vez ofrecer una mejor calidad en la educación por medio de diferentes políticas y apoyos que han ayudado a la ejecución de esto, lo que da como resultado que a través de los últimos años el nivel académico superior en los docentes, principalmente los de tiempo completo. En proporción son más los jóvenes académicos que cuentan con grado de maestría e incluso doctorado, además de participar de manera más activa en programas como el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). A lo que, tanto los nuevos como los de mayor experiencia en el área mencionan sentir un grado alto de compromiso con su desempeño y participación con la docencia, aunque los que pertenecen al SNI comentan estar más comprometidos con la investigación.

Se muestra también una participación mayor por parte del género femenino, aunque en proporción sigue siendo mayor el número de hombres que desempeñan esta labor. También se comenta que en lugares donde los padres tienen altos niveles educativos es más probable que los hijos mantengan o superen este nivel, a lo que resulta en tiempos actuales en el aumento la demanda y participación de estos en la enseñanza, dando una evidente respuesta a la importancia que tiene la mejora y desarrollo constante por parte de los académicos actuales (Galaz *et al.*, 2012).

Rubio (2007) comenta que durante la época de 1990-2000 ha habido grandes cambios en el sector educativo, su oferta y el mercado laboral. Dentro de estos nos menciona el crecimiento que ha sufrido la demanda en las instituciones universitarias, dado que hay un mayor número de estudiantes, los cuales han crecido potencialmente con el pasar de los años. Sin embargo, lo que en 1990 nos dio un número de egresados en las áreas necesarias para que estos obtuvieran un trabajo como profesionista. Lo que ha llevado a la disminución de estas oportunidades y a la modificación de las carreras ofertadas por parte de las universidades con el fin de que estas estén más inclinadas hacia el mercado laboral actual y lo que se espera en un futuro. Este déficit de oportunidades laborales ha llevado a tener un margen importante de profesionistas desempleados, o bien de personas que se desarrollan en ámbitos diferentes del que egresaron.

Actualmente las mujeres desarrollan un número importante de estos puestos, aunque hay áreas como la ingeniería en donde aún no han incursionado de manera significativa. En los años posteriores diversas instituciones de gobierno se han dado a la tarea de desarrollar planes de estudio y diversas asociaciones de vinculación con empresas con los cuales se pueda ofrecer un futuro más prometedor a los egresados de las diferentes profesiones. Dado que el nivel de salario que un profesionalista obtiene es superior al de alguien con un menor desarrollo profesional.

Dicho esto, se han presentado grandes cambios dentro de la educación superior, ya sea dentro o fuera de las instituciones, desgraciadamente estos cambios no solo han sido para mejorar el sistema educativo. Sino que, a través de los años como se muestra en los resultados de la encuesta mencionada se ha logrado hacer sentir al docente desplazado de la opinión sobre las distintas decisiones que se toman dentro o referente de las instituciones de los diferentes tipos, esto debido a los cambios en la política pública, lo que genera un mayor poder de decisión sobre las instituciones a los funcionarios, el gobierno o algunos grupos de interés externo. Agregado a la falta de apoyo o comunicación brindado por parte de la administración de la Universidad en la que laboran a excepción de las instituciones de educación privada lo que ha creado un aumento en el desinterés en el involucramiento con la institución a los docentes. Es importante percatarse de que a pesar de que los porcentajes de acuerdo a la opinión suelen variar un poco de una institución a otra, debido principalmente a la madurez, el tamaño o el enfoque de cada una de ellas, no ha ido mejorando con el pasar del tiempo (Sevilla *et al.*, 2012).

González, Estévez & Del Cid (2019) comenta que estas han desarrollado en el académico, la búsqueda de la realización de actividades que representen en específico alguna remuneración ya sea monetaria o de reconocimiento, restando el interés a las demás actividades relacionadas con su labor. Esto indica que no solo es necesario la creación de nuevas políticas y programas, sino que además es necesario cambiar la cultura y la metodología del trabajo que desempeñan. Dándoles la capacidad y el interés para evolucionar y desempeñar las tareas requeridas eficazmente de acuerdo a las necesidades que se van presentando,

incluyendo el involucramiento en la creación de las mismas, fomentando a estas una mayor pertinencia. Es importante destacar que los apoyos económicos se han encargado de premiar a los académicos que realicen un buen trabajo, lo que hace evidente que este tipo de acciones terminan creando un sistema corrupto en donde solo unos pocos pueden obtener este resultado. Además de que los resultados obtenidos son únicamente por el tiempo determinado, mismo que se recibe este incentivo, al momento de dejarlo de obtener el docente también deja de realizar ese esfuerzo extra al no sentirse bien remunerado (Galaz y Gill-Antón, 2013).

Por otra parte, el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) es un programa desarrollado la secretaria de educación pública, el cual busca tener un nivel de académicos con mayor grado educativo, llámese maestría o doctorado con lo cual se pretende alcanzar una educación con mayor calidad impartida hacia los alumnos y a su vez una mayor calidad en las Instituciones educativas. Adicional a esto, en distintas instituciones se ha mostrado una resistencia por parte de los docentes.

La evaluación da como resultado que la mayoría de los académicos que se muestran de acuerdo con llevar a cabo el proceso de mejora y lo aprecian como de alto beneficio y evolución para su desarrollo académico tienen menos de 20 años de antigüedad, por lo que se asume que la resistencia a este proceso de adaptación viene de aquellos que tienen mucho tiempo desarrollando el mismo método y ven a las nuevas políticas como modas que les quieren ser obligados a cumplir.

El programa también ofrece becas de estudios para aquellos que se vean interesados con el desarrollo de su educación. Esto presenta un gran reto para la institución, presentándoles una guía de trabajo, lo cual orienta el desarrollo de los profesores de tiempo completo y a lograr las metas necesarias para poder obtener la certificación por parte del programa, mismo que hasta el estudio aún no se obtenía (Guzmán *et al.*, 2009).

2.3.2 La Participación de Profesores e Investigadores en el Desarrollo de STEM.

A lo largo de la historia, en México se ha buscado el desarrollo de la educación en las diferentes áreas del conocimiento como lo son la ciencia y la tecnología. Además de incentivar a los académicos a seguir avanzando en su educación y capacitándose en las áreas de interés. A pesar del esfuerzo, estos intereses se han visto truncados debido a la poca solvencia por parte del gobierno para llevar a cabo políticas de apoyo capaces de motivar a los académicos y sus distintos proyectos de investigación e innovación. Llevando al académico a migrar a otros lugares donde su aportación se ve indudablemente bien remunerada en comparación, disponiendo de una solvencia económica que facilita un estilo de vida superior al obtenido dentro del país.

Esto ha dado como resultado que dentro del territorio nacional se cuente con un potencial evidentemente desaprovechado de personas capaces, aunque esto no resulta suficiente para incentivar el interés, mientras las necesidades básicas económicas no se cumplan, se le orilla al personal a laborar excesivamente en actividades docentes o en ocasión en otras varias con el fin de satisfacer sus intereses en la investigación y el desarrollo de proyectos, mismos que no siempre se pueden solventar dentro de los márgenes y capacidades de las distintas instituciones en las que labora. Por tanto, resulta necesario un nuevo sistema de políticas y gobierno lo suficientemente capaz de apoyar el desarrollo de proyectos de investigación, así como al de productos innovadores que ayuden al país a lograr un resultado favorable para todos y no solo los intereses de unos cuantos, establecidos de manera estratégica (Estévez-Nenninger *et al.*, 2021).

En la actualidad se hace notar la necesidad inmediata en la formación de STEM en el profesorado, este proceso de cambio se requiere en todos los niveles educativos, y más importante aún, el cambio que representa en la política, que puedan facilitar la implementación de este modelo dentro de clases, a la vez que los académicos también necesitan la capacitación adecuada para poder impartir las clases de la mejor manera, promoviendo el tipo de educación diferente y de calidad que facilite a su vez la inserción de los jóvenes en su vida profesional (Romero-Araiza, Quesada, Abril & Cobo, 2021).

Al mismo tiempo, dentro de las Instituciones de educación Superior es importante resaltar que el desarrollo de las competencias está catalogado como prioritario para lograr un desarrollo integral y de calidad, considerando a estas como la integración de conocimientos, actitudes y habilidades necesarias para que una persona se desempeñe adecuadamente en diferentes situaciones cotidianas.

Islas & Carranza (2020) mencionan que según la opinión de los docentes la de mayor importancia para ellos es la metodológica, posiblemente por su práctica constante, seguida de comunicación, la interpersonal, mismas que se requieren para el proceso de enseñanza aprendizaje, la de planificación y gestión docente, la de innovación y por último la de trabajo en equipo, denotando la falta de formación de habilidades en estos temas, los cuales resultan de suma importancia para el aprendizaje de los estudiantes. Cabe mencionar la importancia de la falta de habilidades sociales que presentan los docentes encuestados durante el ejercicio lo que limita al trabajo colaborativo y en equipo, afectando de manera importante la salud mental de los docentes creando estados de ansiedad o estrés en los mismos por la falta de apoyo mutuo.

Mediante la investigación a la trayectoria de la revista Perfiles Educativos la cual ha trabajado alrededor de 30 años a la fecha de esta investigación, misma donde se han publicado artículos de los cuales se basa únicamente en los relacionados con la educación superior. Osorio Madrid (2009) nos comenta que en México los investigadores científicos enfocados a la educación se han limitado a trabajar en proyectos que son de preferencia personal o de los grupos a los que pertenecen. Que, si bien se ha logrado tener un número de aportaciones y distribución este no ha sido amplio y en carácter general queda limitado a algunas zonas específicas de investigación. Por lo que se entiende que el aporte que se ha presentado, aunque importante, no ha logrado llegar a consolidar la información necesaria para crear un panorama nacional acerca del sistema de educación superior y las distintas instituciones que participan en él. Sin embargo, estos artículos han servido de base para los investigadores y más aún se han mostrado temáticas de interés para las personas involucradas en el medio.

Por su parte Andrade Baena (2021) comenta que en el mundo se ha visto la necesidad de la implementación de la educación STEM, dado que estas promueven la integración de las ciencias y tecnologías en tendencia, lo que permite una integración de los conocimientos y las habilidades dentro de las necesidades del siglo actual. En México se han puesto en marcha los indicadores STEM, principalmente en las siguientes dimensiones; habilidades, educación, ocupación y contexto, con los cuales se pretende el desarrollo e inclusión de las materias STEM en todos los niveles, con el fin de crear más y mejores oportunidades en el futuro para la población, favoreciendo la inclusión, género, tecnologías, innovación y emprendimiento.

En el contexto nacional, de acuerdo a la encuesta presentada en 2018 llamada Profesión Académica en la Sociedad del Conocimiento (APIKS por sus siglas en inglés) en la cual participaron académicos de los diferentes tipos de instituciones del país se puede analizar la preferencia y/o dedicación en horas por semana a las actividades de investigación, docencia, otras actividades y publicación de artículos dentro del análisis general de estas variables cabe destacar que en comparación las mujeres dedican más horas a docencia que a investigación, a la vez que por nivel académico los doctores dedican más tiempo a la investigación y la publicación a diferencia de los demás niveles de académicos, al igual que aquellos que son miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Es importante destacar que, aun así, el número de publicaciones realizadas por parte de los académicos nacionales sigue siendo menor a la media en comparación con otros países, principalmente aquellos donde suele haber una cultura más desarrollada en este sentido y a su vez un reforzamiento con relación a la investigación dentro de los diferentes ámbitos académicos. También resulta evidente que, aunque el número de mujeres participantes en la labor es mayor que al de hace algunos años, aún hay un largo camino que recorrer para poder llegar a una igualdad de género en las áreas relacionadas con la investigación y la docencia tanto dentro como fuera de las instituciones.

Sumario

Durante el presente capítulo se comenta sobre la perspectiva en el entorno internacional con respecto al desarrollo de la ciencia y tecnología y su avance en las últimas décadas, analizando la productividad académica en algunos de los países con participación en la encuesta internacional APIKS, contrastando además la percepción de los académicos con respecto a sus entornos laborales y desempeño en estos países, fijando un interés en particular por México, país donde se centra esta investigación, retomando de manera específica la participación de los docentes y académicos tanto en su entorno laboral como en la evolución en el desarrollo de la ciencia y tecnología apoyadas por la política pública y programas clave en pro del avance tecnológico y educativo que van dando acceso dentro de las instituciones de educación superior a los programas STEM, lo cual pretende otorgar mayores posibilidades de crecimiento y adaptabilidad a los jóvenes estudiantes como docentes que desempeñan sus actividades dentro de estas instituciones.

CAPÍTULO III

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

En el contenido de este capítulo se presentan los apartados de Metodología, Método, descripción y muestra, Materiales, procedimiento de aplicación y recolección de datos, dimensiones y variables, además de análisis de datos. Donde se da a conocer con detalle la manera en la cual se llevó a cabo esta investigación y análisis de información.

3.1 Metodología

Se realiza esta investigación descriptiva y comparativa, la población que se analiza son los académicos de las Instituciones de Educación Superior (IES) del país. La muestra se conforma de profesores e investigadores que se desempeñen en actividades de docencia y/o investigación en licenciatura y posgrado, además, que se encuentren laborando en los diferentes tipos de IES de México (ver tabla 1), que colaboran en el área de ciencia, tecnologías, ingenierías y matemáticas por estar más relacionadas en las dinámicas emergentes del desarrollo de una sociedad basada en el conocimiento y la innovación de las IES. Con un total de 127 instituciones, la población correspondiente es de 63,800 académicos (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014).

A continuación, se presentan los diferentes tipos de IES y las áreas de dedicación y desarrollo en la que se enfoca (ver tabla 1).

Tabla 1. Enfoque de desarrollo de las diferentes IES de México

Tipos de IES	Desarrollo
Centros de Educación superior	Dedicados a la investigación y la docencia en programas de posgrado
Universidades Públicas Federales	Enfocados en docencia en programas de licenciatura y posgrado, investigación y difusión de la cultura
Universidades Públicas Estatales	También enfocadas en docencia en programas de licenciatura y posgrado, investigación y difusión de la cultura
Institutos Tecnológicos	Principalmente docencia en licenciatura y en menor escala programas de posgrado e investigación
Universidades Privadas	Docencia como actividad principal y en menor escala investigación

Fuente: Estévez-Nenninger *et al.*, (2021)

A continuación, se describe la distribución del total de profesores de tiempo completo en las distintas instituciones (ver tabla 2).

Tabla 2. Distribución del total de profesores de tiempo completo que laboran en los distintos tipos de instituciones

Tipo de Institución	Universo		
	Instituciones	Académicos	%
Centros Públicos de Investigación	27	2,276	3.57
Instituciones Públicas Federales	6	16,833	26.38
Instituciones Públicas Estatales	34	33,562	52.61
Instituciones Públicas Tecnológicas	46	5,667	8.88
Instituciones Privadas	14	5,462	8.56
Total	127	63,800	100.00

Fuente: Execum (2020).

3.2 Método

Este documento explora la base de datos resultado de una encuesta nacional, el estudio utilizado es de tipo no experimental aplicando el método de estudio descriptivo y comparativo, dentro de los resultados obtenidos en el año 2018, misma que se realizó a través de una invitación y aplicación vía correo electrónico a distintas instituciones dentro de todo el territorio nacional. De los cuales se obtuvo el resultado de 3,776 académicos encuestados. Éstos constituyeron una muestra representativa de cinco tipos de Instituciones de Educación Superior (IES): centros públicos de investigación, instituciones públicas federales, instituciones públicas estatales, instituciones públicas tecnológicas y, por último, instituciones privadas (Estévez-Nenninger *et al.*, 2021). Se considera como sujeto de estudio a todo aquel docente que participe en la encuesta principalmente aquel que se desarrolle en las áreas y actividades STEM, además del tipo de institución en que laboran, la productividad, preferencia entre docencia e investigación que desarrollan y el porcentaje entre mujeres y hombres que desempeñan esta labor. Bajo esta consideración los resultados conforman una perspectiva general de la profesión en México, el análisis solo se realiza con medidas de estadística descriptiva con un análisis de frecuencias y porcentajes (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014).

3.3 Población y muestra

La muestra fue conformada por cinco tipos de instituciones de educación superior que se integra por Centros Públicos de Investigación, Instituciones Públicas Federales, Instituciones Públicas Estatales, Instituciones Públicas Tecnológicas e Instituciones Privadas, se seleccionaron 127 IES del país, de acuerdo con distintos criterios (principalmente las de mayor trayectoria y las que realizan investigación). Para lo cual se seleccionaron los correos electrónicos de distintos académicos para realizar la invitación y que estos contestaran la encuesta vía internet. Se obtuvo el resultado de 3,776 académicos encuestados de una población de 63,800 docentes que laboran en dichas universidades, lo que representa una muestra significativa a nivel nacional.

A continuación, se describe el total de instituciones, académicos y la participación de la muestra (ver Tabla 3).

Tabla 3: Tamaño real de la muestra de personal que participo en la encuesta presentada.

Tipo de Institución	Muestra				
	Instituciones	Académicos	%	Muestra	%
Centros Públicos de Investigación	27	2,276	4%	342	9%
Instituciones Públicas Federales	6	16,833	26%	947	25%
Instituciones Públicas Estatales	34	33,562	53%	2,014	53%
Instituciones Públicas Tecnológicas	46	5,667	9%	162	4%
Instituciones Privadas	14	5,462	8%	311	8%
Total	127	63,800	100%	3,776	100%

Fuente: Execum (2020).

Tabla 4: Total de profesores que participan en el área STEM por institución a nivel nacional

Tipo de Institución	Universo		
	Instituciones	Académicos	%
Centros Públicos de Investigación	27	2,276	4%
STEM	83.35	1,897	3%
No-STEM	16.65	379	1%
Instituciones Públicas Federales	6	16,833	26%
STEM	43.25	7,281	11%
No-STEM	56.75	9,552	15%
Instituciones Públicas Estatales	34	33,562	52%
STEM	27.33	9,171	14%
No-STEM	72.67	24,391	38%
Instituciones Públicas Tecnológicas	46	5,667	9%
STEM	7.43	421	1%
No-STEM	92.57	5,246	8%
Instituciones Privadas	14	5,462	8%
STEM	17.58	960	1%
No-STEM	82.42	4,502	7%

Total	127	63,800	100%
STEM	30.92	19,730	31%
No-STEM	69.08	44,070	69%

Fuente: Execum (2020).

Tabla 5: Académicos encuestados que participan en el área STEM

Tipo de Institución	Universo		
	Instituciones	Académicos	%
Centros Públicos de Investigación	27	342	9%
STEM	76.32	261	7%
No-STEM	23.68	81	2%
Instituciones Públicas Federales	6	947	25%
STEM	60.19	570	15%
No-STEM	39.81	377	10%
Instituciones Públicas Estatales	34	2,014	53%
STEM	47.07	948	25%
No-STEM	52.93	1,066	28%
Instituciones Públicas Tecnológicas	46	162	4%
STEM	29.01	47	1%
No-STEM	70.99	115	3%
Instituciones Privadas	14	311	8%
STEM	30.55	95	2%
No-STEM	69.45	216	6%
Total	127	3,776	100%
STEM	50.87	1,921	51%
No-STEM	49.13	1,855	49%

Fuente: Execum (2020).

3.4 Materiales, procedimiento de aplicación y recolección de datos

El presente estudio se realizó mediante un levantamiento de información a través de la encuesta internacional APIKS adoptada en México en 2016. Se envió la invitación a través de correo electrónico a los académicos investigadores que prestaban su servicio en las instituciones de educación superior participantes, este contenía el siguiente enlace a la encuesta <http://www.mie.uson.mx/encuesta> (Estévez *et al.*, 2021). Esta encuesta cuenta con variables de trayectoria académica y situación profesional, situación laboral y actividades, docencia, investigación,

actividades de vinculación, gobernanza y gestión y por último antecedentes personales el cual contaba con un total de 138 reactivos. El manejo de los datos obtenidos se realiza con SPSS, programa con el cual se realizaron las tablas analizadas en la investigación.

3.5 Dimensiones y variables del estudio

La descripción del cuestionario contiene las siguientes variables y dimensiones: de trayectoria académica y situación profesional; institución donde labora, nombramiento de su contrato en la institución, estatus laboral durante el presente año académico, duración de su contrato, disciplina o campo académico que trabaja, año y país donde obtuvo cada uno de los grados que posee, características de su formación en el doctorado, años trabajados en diferentes tipos de instituciones después de haber obtenido su primer grado, año en que obtuvo su primer empleo formal, empleo académico y en el que obtuvo la categoría actual. Situación laboral y actividades; Horas dedicadas a distintas actividades en una semana laboral típica, preferencias académicas, grado de importancia, grado de acuerdo con algunas afirmaciones, grado de satisfacción, participación durante el actual año académico en distintas actividades, participación o reconocimiento en algunos programas, grado de acuerdo con algunas afirmaciones de los siguientes programas. Docencia; porcentaje y tiempo laboral dedicado a la enseñanza, actividades docentes realizadas durante el actual año académico, aspectos regulados en su institución sobre el trabajo de cada académico, grado de acuerdo con afirmaciones relacionadas con la docencia, principal idioma utilizado en sus actividades de enseñanza. Investigación; Colaboración en actividades de investigación, énfasis en actividades de vinculación, gobernanza y gestión y por último antecedentes su investigación principal, productos académicos concluidos en los últimos tres años, porcentaje de sus publicaciones en los últimos tres años, medida que considera la institución, porcentaje de las fuentes financieras que ha recibido para investigación en el actual o anterior año académico. Actividades de vinculación/extensión; grado de participación en distintas actividades con colaboradores externos en los últimos tres años, actividades basadas en investigación, actividades basadas en docencia,

otras actividades, actividades de vinculación en colaboración con personas, medida en que sus actividades de vinculación son producto de lo que realiza, fuentes de financiamiento en actividades de vinculación, importancia de estas actividades, grado en que las actividades de vinculación contribuyen a la solución de problemas. Gobernanza y gestión; influencia que tiene en la formulación de políticas académicas relevantes, sus actividades de docencia, investigación y vinculación son evaluadas por, grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones que caracterizan a la institución, su institución hace énfasis en las siguientes prácticas, observa en su institución los siguientes resultados de internacionalización, grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre su instituto. Antecedentes personales; sexo, año de nacimiento, dependientes económicos, horas dedicadas al cuidado de personas que viven y dependen de usted, interrumpió su empleo para hacerse cargo de niños o de personas mayores, máximo nivel de estudio de sus padres, nacionalidad actual, estado civil.

En el presente documento se integran únicamente las áreas de docencia, investigación, la relación entre estas y el área STEM. Se aplicó el cuestionario a las instituciones mencionadas por las características que se lograron reunir, dado que son representativas dentro del país y presentan procesos de investigación, lo que resulta de suma importancia en la elaboración de las variables de interés de esta investigación. El análisis de datos se centra únicamente en las variables de investigación, docencia, la relación entre estas y el área STEM, enfocado a la relación y participación de los académicos en estas áreas.

Docencia: se entiende la integración de la dimensión de las variables de estudio como aquella actividad en la cual el académico se dedica a la enseñanza.

Investigación: actividad académica por la cual se desarrollan distintos estudios en pro del aprendizaje.

3.6 Análisis de los datos

El siguiente análisis de datos es un estudio de tipo descriptivo y comparativo definiendo las variables de docencia e investigación asociadas a la aplicación y

desarrollo de STEM. Se considera en este ejercicio como STEM a todo aquel profesor que presente actividades de docencia, investigación y además forme parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), con lo que se asegura el desarrollo de estas actividades integradoras. Se utilizó SPSS, programa de estudio estadístico reconocido y utilizado comúnmente en distintos estudios de investigación. Este programa es capaz de utilizar bases de datos de gran tamaño, además de permitir el manejo de los datos a disposición y necesidad del usuario.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el presente apartado se realiza un análisis de tipo descriptivo de las dimensiones en cuestión son las relacionadas con información socio-demográfica, actividades de docencia, actividades de investigación y un comparativo de docencia e investigación en STEM, que se presentan a continuación en los siguientes apartados:

4.1 Descripción de las instituciones participantes en el estudio dentro de esta dimensión se analizará la variable de género en relación con los tipos de Instituciones.

Tabla 6. Distribución de la incidencia entre hombres y mujeres por tipo de Institución de Educación Superior

Tipo de IES	Género				Total
	Mujer	%	Hombre	%	
Centros Públicos de Investigación	46	34%	89	66%	135
Instituciones Públicas Federales	344	35%	652	65%	996
Instituciones Públicas Estatales	852	43%	1134	57%	1986
Instituciones Públicas Tecnológicas	127	38%	209	62%	336
Instituciones Privadas	160	50%	163	50%	323
Total	1529	40%	2247	60%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

Actualmente en las diferentes Instituciones de Educación Superior (IES) se encuentran laborando un mayor número de hombres aproximadamente un 60% en comparación con las mujeres equivalente al 40%, únicamente en las Instituciones Privadas las cantidades se encuentran hasta cierto punto en equidad 50% y 50% en caso de ambos géneros.

4.2 Dimensión actividades de docencia en STEM

En el presente apartado se analizan las variables relacionadas a la dedicación por parte de los docentes a la enseñanza, actividades orientadas al exterior, actos administrativos y servicios dentro de la academia, además de otras actividades, tanto dentro de su horario de clases como fuera de este. También se observa el desarrollo realizado dentro de la productividad académica como son la participación en la edición de libros o revistas, revisión de pares, ser miembro de grupos de académicos nacionales o internacionales, funcionario elegido o líder en asociaciones u organizaciones profesionales y/o académicas, funcionario electo o dirigente de sindicatos, participado sustancialmente en la política local, nacional o internacional y por último si es que no aplica para ninguna de ellas.

Tabla 7. Horas semanales dedicadas a la enseñanza en clases en los diferentes tipos de Institución de Educación Superior.

TIPO DE IES	Horas semanales dedicadas a la enseñanza dentro clase								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
CPI	321	96%	10	3%	1	0%	4	1%	336
UPES	887	44%	1019	51%	94	5%	14	1%	2014
PRIVADAS	166	53%	132	42%	11	4%	2	1%	311
FEDERALES	776	81%	150	16%	8	1%	19	2%	953
TECNOLÓGICOS	34	21%	111	69%	13	8%	4	2%	162
TOTAL	2184	58%	1422	38%	127	3%	43	1%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

En los diferentes tipos de IES se presentan una mayor incidencia en horas de dedicación inferiores a 20 horas, en los Centros Públicos de Investigación (CPI), Privadas y Federales la mayoría dedican de 0 a 10 horas a la enseñanza durante las clases, mientras que las UPES y los Tecnológicos dedican de 11 a 20 horas.

Tabla 8. Horas semanales dedicadas a actividades orientadas al exterior en clases en los diferentes tipos de Institución.

TIPOS DE IES	Horas a la semana cuando las clases están en sesión (actividades orientadas al exterior)								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
CPI	320	95%	13	4%	2	1%	1	0%	336

UPES	1985	99%	26	1%	1	0%	2	0%	2014
PRIVADAS	302	97%	8	3%	0	0%	1	0%	311
FEDERALES	930	98%	15	2%	6	1%	2	0%	953
TECNOLÓGICOS	160	99%	2	1%	0	0%	0	0%	162
TOTAL	3697	98%	64	2%	9	0%	6	0%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

Los académicos en los diferentes tipos de IES presentan una dedicación de 0 a 10 horas a actividades orientadas al exterior durante las sesiones de clase en casi el 100% de los casos, lo que nos deja una participación prácticamente nula en la participación de 31 a 40 horas.

Tabla 9. Horas semanales dedicadas a la administración y servicios dentro de la academia en clases en las diferentes Universidades.

TIPO DE IES	Horas semanales durante las clases (administración y servicios dentro de la academia)								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
CPI	315	94%	15	4%	6	2%	0	0%	336
UPES	1892	94%	108	5%	9	0%	5	0%	2014
PRIVADAS	268	86%	27	9%	12	4%	4	1%	311
FEDERALES	885	93%	53	6%	9	1%	6	1%	953
TECNOLÓGICOS	145	90%	13	8%	2	1%	2	1%	162
TOTAL	3505	93%	216	6%	38	1%	17	0%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

Más del 90% de académicos muestran una participación de 0 a 10 horas a la semana en procesos administrativos y otros servicios dentro de la academia dentro del horario de clases en las diferentes universidades.

Tabla 10. Horas semanales dedicadas a otras actividades académicas en clases los diferentes tipos de Institución Superior.

TIPO DE IES	Horas semanales durante las clases (otras actividades académicas)								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
CPI	317	94%	16	5%	2	1%	1	0%	336
UPES	1892	94%	108	5%	7	0%	7	0%	2014
PRIVADAS	284	91%	20	6%	5	2%	2	1%	311
FEDERALES	892	94%	52	5%	5	1%	4	0%	953
TECNOLÓGICOS	148	91%	12	7%	0	0%	2	1%	162
TOTAL	3533	94%	208	6%	19	1%	16	0%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

A su vez, se muestra una misma participación en otras actividades académicas durante clases, lo que nos da un porcentaje mayor al 90% en la participación de 0 a 10 horas semanales en los diferentes tipos de Universidades.

Tabla 11. Horas semanales dedicadas a la enseñanza fuera de clases los diferentes tipos de Universidades.

TIPOS DE IES	Horas semanales dedicadas a la enseñanza fuera de la institución								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
CPI	331	99%	3	1%	1	0%	1	0%	336
UPES	1905	95%	84	4%	16	1%	9	0%	2014
PRIVADAS	297	95%	13	4%	1	0%	0	0%	311
FEDERALES	929	97%	14	1%	2	0%	8	1%	953
TECNOLÓGICOS	151	93%	7	4%	1	1%	3	2%	162
TOTAL	3613	96%	121	3%	21	1%	21	1%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

En el caso de las horas semanales fuera de clases dedicadas a la enseñanza un porcentaje mayor al 95% de los docentes en todas las instituciones menciona tener participación menor a 10 horas en dicha actividad.

Tabla 12. Horas semanales dedicadas a la administración y servicios dentro de la academia fuera de clases los diferentes tipos de Institutos de Educación Superior.

TIPOS DE IES	Horas a la semana cuando no hay clases (administración y servicios dentro de la academia)								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
CPI	317	94%	16	5%	3	1%	0	0%	336
UPES	1937	96%	63	3%	5	0%	9	0%	2014
PRIVADAS	291	94%	13	4%	6	2%	1	0%	311
FEDERALES	914	96%	27	3%	8	1%	4	0%	953
TECNOLÓGICOS	157	97%	4	2%	1	1%	0	0%	162
TOTAL	3616	96%	123	3%	23	1%	14	0%	3776

Fuente: elaboración propia.

En parámetros generales se muestra un comportamiento similar en los diferentes tipos de Institución de Educación Superior, donde comentas los académicos dedicar en un 94% a 97% hasta 10 horas a las actividades de administración y otros servicios fuera de clases, entre un 2% y 5% de 11 a 20 horas y en su mayoría únicamente el 1% a la dedicación de 21 horas en adelante.

Tabla 13. Horas semanales dedicadas a otras actividades académicas fuera de clases los diferentes tipos de Universidades.

TIPO DE IES	Horas por semana cuando no hay clases (otras actividades académicas)								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
CPI	317	94%	16	5%	2	1%	1	0%	336
UPES	1892	94%	108	5%	7	0%	7	0%	2014
PRIVADAS	284	91%	20	6%	5	2%	2	1%	311
FEDERALES	892	94%	52	5%	5	1%	4	0%	953
TECNOLÓGICOS	148	91%	12	7%	0	0%	2	1%	162
TOTAL	3533	94%	208	6%	19	1%	16	0%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

Dentro de la dedicación a otras actividades académicas fuera de clases los académicos muestran tener una participación mayor al 90% en todos los casos a horarios menores de 10 horas de dedicación, por consiguiente, el 10% restante participan en su mayoría entre 11 a 20 horas con una participación del 5% al 7% y un 1% a 2% en la mayoría de las Instituciones para 21 a 30 horas.

Tabla 14. Pertenencia en grupos científicos nacionales e internacionales en los diferentes tipos de Universidades.

TIPOS DE IES	Ha sido miembro de grupos científicos nacionales e internacionales				Total
	No	%	Si	%	
CPI	166	49%	170	51%	336
UPES	1380	69%	634	31%	2014
PRIVADAS	203	65%	108	35%	311
FEDERALES	489	51%	464	49%	953
TECNOLÓGICOS	115	71%	47	29%	162
TOTAL	2353	62%	1423	38%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

Los académicos en la mayoría de las IES del país presentan una buena pertenencia como miembros de grupos científicos, ya sean nacionales o internacionales, sin embargo, sobresalen los Centros de Investigación, dado que presentan un porcentaje superior al 50%, siguiendo los Institutos Públicos Federales con un 49%, las privadas con un 35%, las UPES con un 31% y por último los Tecnológicos con un 29%.

Tabla 15. Participación de los académicos como revisor de pares en los diferentes tipos de Institutos.

TIPOS DE IES	Ha actuado como revisor de pares (por ejemplo, para revistas, patrocinadores de investigación, evaluaciones institucionales)				Total
	No	%	Si	%	
CPI	93	28%	243	72%	336
UPES	506	25%	1508	75%	2014
PRIVADAS	120	39%	191	61%	311
FEDERALES	205	22%	748	78%	953
TECNOLÓGICOS	51	31%	111	69%	162
TOTAL	975	26%	2801	74%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

En el caso de los académicos que han fungido como revisor de pares dentro de las diferentes Universidades, las Instituciones Federales tienen un 78% de participantes, las UPES 75%, los Centros de Investigación 72%, los Institutos tecnológicos 69% y las privadas 61%.

Tabla 16. Colaboración como editor de series de revistas y/o libros en los diferentes tipos de Instituciones

TIPOS DE IES	Ha sido editor de series de revistas/libros				Total
	No	%	Si	%	
CPI	197	59%	139	41%	336
UPES	1206	60%	808	40%	2014
PRIVADAS	218	70%	93	30%	311
FEDERALES	542	57%	411	43%	953
TECNOLÓGICOS	115	71%	47	29%	162
TOTAL	2278	60%	1498	40%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

En la mayoría de las Universidades se muestra poca participación en la colaboración como editor en series de revistas o libros, obteniendo un resultado del 29% en los tecnológicos como mínimo y 43% en los institutos federales con el mayor porcentaje dentro de las diferentes universidades del país.

Tabla 17. Participación como funcionario elegido o líder en alguna asociación u organización profesional o académica en los diferentes tipos de Instituciones de Educación Superior.

TIPOS DE IES	Ha servido como funcionario elegido o líder en asociaciones/organizaciones profesionales/académicas				Total
	No	%	Si	%	
CPI	234	70%	102	30%	336
UPES	1388	69%	626	31%	2014
PRIVADAS	223	72%	88	28%	311
FEDERALES	621	65%	332	35%	953
TECNOLÓGICOS	119	73%	43	27%	162
TOTAL	2585	68%	1191	32%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

En la participación como funcionario elegido o líder de alguna asociación u organización profesional o académica dentro de los diferentes tipos de instituciones resultan con un aproximado del 30% en estas, sobresaliendo los Institutos federales con el 35%.

Tabla 18. Participación de los académicos como funcionario electo o dirigente de sindicatos en los diferentes tipos de Institutos de Educación Superior.

TIPOS DE IES	Ha sido funcionario electo o dirigente de sindicatos				Total
	No	%	Si	%	
CPI	255	76%	81	24%	336
UPES	1290	64%	724	36%	2014
PRIVADAS	223	72%	88	28%	311
FEDERALES	640	67%	313	33%	953
TECNOLÓGICOS	115	71%	47	29%	162
TOTAL	2523	67%	1253	33%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

Las UPES muestran una participación sobresaliente a los demás tipos de instituciones con un 36%, mientras que las UPES en el otro extremo cuentan con un 24%.

Tabla 19. Participación de los académicos en la política local, nacional o internacional en los diferentes tipos de Universidades.

TIPOS DE IES	Haber participado sustancialmente en la política local, nacional o internacional				Total
	No	%	Si	%	
CPI	328	98%	8	2%	336
UPES	1922	95%	92	5%	2014
PRIVADAS	302	97%	9	3%	311
FEDERALES	930	98%	23	2%	953
TECNOLÓGICOS	160	99%	2	1%	162
TOTAL	3642	96%	134	4%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

Los académicos muestran poco interés al momento de participar en la política en general, llegando únicamente al 5% dentro de las UPES, y siendo menor al 3% en las demás instituciones.

Tabla 20. Académicos que no han participado en ninguna de las actividades mencionadas previamente en los distintos tipos de Institutos de Educación Superior.

TIPOS DE IES	Ninguna de las anteriores				Total
	No	%	Si	%	
CPI	35	10%	301	90%	336
UPES	209	10%	1805	90%	2014
PRIVADAS	54	17%	257	83%	311
FEDERALES	74	8%	879	92%	953
TECNOLÓGICOS	30	19%	132	81%	162
TOTAL	402	11%	3374	89%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

Mientras tanto, un gran porcentaje de los académicos mencionan no haber participado en ninguna de las actividades antes mencionadas, lo que representa un 92% en los institutos federales, 90% en los centros de investigación y UPES, 83% en las Instituciones privadas y un 81% en los institutos tecnológicos.

4.3 Dimensión actividades de investigación en STEM

Las dimensiones aplicables a actividades de variables analizadas a continuación son: rango académico, horas dedicadas a la investigación dentro del horario de

curso o fuera de él y la facilidad que da el pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) para colaborar en conjunto con académicos pertenecientes al extranjero.

Tabla 21. Distribución de académicos por rango académico dentro de los distintos tipos de IES.

Tipo de IES	Rango académico					Total
	Profesor	Profesor-investigador	Investigador	Técnico académico	Profesor de asignatura	
Centros Públicos de Investigación	1%	51%	45%	3%	0%	135
Instituciones Públicas Federales	20%	58%	18%	4%	0%	997
Instituciones Públicas Estatales	27%	68%	2%	2%	1%	1987
Instituciones Públicas Tecnológicas	56%	41%	0%	0%	2%	335
Instituciones Privadas	52%	36%	1%	0%	11%	324
Total	1096	2260	284	77	61	3778

Fuente: elaboración propia (2022).

La generalidad de los docentes confirmados con rango académico de Profesor investigador resulta relevante, mostrando así un promedio superior al 50%, donde únicamente disminuyen este promedio los que laboran en las instituciones públicas tecnológicas con un 41% mostrando un 56% con un rango de profesor únicamente y las instituciones privadas con un 36% para profesor investigador y 52% para profesor. En segunda instancia los investigadores en los centros públicos de investigación con 45% y las instituciones públicas federales con 18%. Por otro lado, el técnico académico y profesor de asignatura únicamente muestran una participación menor al 11% en cualquiera de las instituciones.

Tabla 22. Horas semanales dedicadas a la investigación en clases en los diferentes tipos de Instituciones.

TIPOS DE IES	Horas semanales durante las clases (investigación)								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
CPI	124	37%	94	28%	75	22%	43	13%	336
UPES	1111	55%	740	37%	137	7%	26	1%	2014
PRIVADAS	184	59%	108	35%	13	4%	6	2%	311
FEDERALES	408	43%	266	28%	162	17%	117	12%	953
TECNOLÓGICOS	101	62%	56	35%	5	3%	0	0%	162
TOTAL	1928	51%	1264	33%	392	10%	110	3%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

En todas las Instituciones se presenta de manera general un sesgo de participación mayor en cuanto a menos horas dedicadas a la investigación se requiera, mostrando el porcentaje mayor en la participación de 0 a 10 horas dedicadas a esta durante las clases.

Tabla 23. Horas semanales dedicadas a la investigación fuera de clases los diferentes tipos de Institutos de Educación Superior.

TIPOS DE IES	Horas semanales sin clases (investigación)								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
CPI	191	57%	55	16%	56	17%	34	10%	336
UPES	1529	76%	300	15%	132	7%	53	3%	2014
PRIVADAS	236	76%	42	14%	24	8%	9	3%	311
FEDERALES	600	63%	135	14%	117	12%	97	10%	953
TECNOLÓGICOS	137	85%	18	11%	4	2%	3	2%	162
TOTAL	2693	71%	550	15%	333	9%	196	5%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

En contraste con las demás Instituciones, los Centros de Investigación mencionan tener una participación significativa en horas dedicadas a investigación semanales fuera de clases con un 10% en la participación de 31 a 40 horas, un 17% en 21 a 30 y un 16% de 11 a 20, por su parte los Institutos Federales muestran un 10 % en 31 a 40 horas, 12% en 21 a 30 y 14% en 11 a 20 horas, mostrando ambos un porcentaje aproximado al 60% en la participación de 0 a 10 horas, en contraste con colegas de otras instituciones, quienes comentan dedicar este mismo número de horas en más del 75% de los casos.

Tabla 24. La integración al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) o Científicos (SNC) facilita la colaboración con colegas extranjeros.

TIPOS DE IES	SNI_SNC_ Facilita colaborar con colegas del extranjero						Total
	No aplica	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Regular	En acuerdo	Muy en acuerdo	
CPI	17%	6%	11%	24%	25%	17%	336
UPES	25%	2%	5%	13%	29%	27%	2014
PRIVADAS	41%	2%	5%	12%	23%	17%	311
FEDERALES	27%	5%	11%	18%	23%	15%	953
TECNOLÓGICOS	27%	1%	4%	11%	26%	31%	162
TOTAL	981	109	271	577	998	840	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

La colaboración con colegas del extranjero resulta formar parte de la vida académica de los docentes que integran parte de la plantilla del SNI o SNC, esto se expresa en la tabla 24 donde se muestra que en su mayoría están de acuerdo (del 11 al 24%) o muy de acuerdo (del 15% al 31%) con esta afirmación, a excepción de aquellos que no aplican a este sistema, por lo que no son considerables en el análisis.

4.4 Comparativo de docencia e investigación en STEM

En el presente apartado se presenta un comparativo entre la preferencia de docencia e investigación donde se analiza la preferencia académica entre académicos que se desarrollan en el STEM y la distribución por género de estas mismas variables, además, horas de dedicación a la enseñanza e investigación de los profesores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), la productividad de estos en publicaciones en el extranjero, participación en programas de investigación, participación en evaluación de pares y editor de artículos.

Tabla 25. Preferencias académicas sobre la docencia y/o la investigación entre docentes con perfil STEM y No STEM.

Preferencia	STEM		Total
	No	Si	
Enseñanza	5%	1%	145

Ambas, pero más docencia	39%	8%	1110
Ambas, pero más investigación	51%	80%	2244
Investigación	4%	12%	248
Total	2585	1162	3747

Fuente: elaboración propia (2022).

En la tabla 25 los académicos que practican el STEM expresaron una mayor preferencia por ambas, pero más la investigación, con un 80%. Por su parte los docentes que no lo practican también mencionan esta preferencia con el 51% seguido de ambas, pero más docencia con el 39%.

Tabla 26. Preferencias académicas sobre la docencia y/o la investigación, comparativo hombres y mujeres.

Preferencia	Género		Total
	Mujer	Hombre	
Enseñanza	4%	4%	145
Ambas, pero más docencia	31%	29%	1110
Ambas, pero más investigación	61%	59%	2245
Investigación	5%	8%	248
Total	1515	2233	3748

Fuente: elaboración propia (2022).

Al igual que en la tabla anterior los académicos tanto hombres como mujeres muestran un mayor interés por ambas, pero más investigación con una incidencia 59% en los hombres y 61% en las mujeres, seguido de ambas, pero más docencia en el caso de los hombres con 29% y las mujeres con un 31%.

Tabla 27. Distribución de horas dedicadas a la enseñanza de los académicos pertenecientes o no al SNI.

Status SNI	Horas dedicadas a la enseñanza								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
No	1015	39%	1391	53%	177	7%	24	1%	2607
Si	812	70%	327	28%	15	1%	14	1%	1168
Total	1827	48%	1718	46%	192	5%	38	1%	3775

Fuente: elaboración propia (2022).

En la tabla 27 aparecen la distribución de horas de dedicación aplicadas a los académicos pertenecientes al SNI siendo el mayor exponente la casilla de 0 a 10 horas con un total del 70% de los miembros activos y de 11 a 20 con el 53% los que no forman parte de este sistema. Al otro extremo aparecen ambos con una dedicación de 31 a 40 horas con una representatividad del 1%.

Tabla 28. Distribución de horas dedicadas a la investigación de los académicos pertenecientes o no al SNI.

Status SNI	Horas dedicadas a la investigación								Total
	0-10	%	11-20	%	21-30	%	31-40	%	
No	1840	71%	643	25%	99	4%	23	1%	2605
Si	361	31%	515	44%	203	17%	91	8%	1170
Total	2201	58%	1158	31%	302	8%	114	3%	3775

Fuente: elaboración propia (2022).

La tabla 28 correspondiente a las horas dedicadas a la investigación muestra una distribución mayormente concentrada en la dedicación de 11 a 20 horas con un 44% para aquellos docentes pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores y con un 71% para los que no lo son con una dedicación menor a 8 horas a la investigación, sin embargo, en ambos casos la dedicación es mínima mayor a las 31 horas semanales, resultando en 8% para los activos en SNI y 1% en los que no.

Tabla 29. Distribución de publicaciones en países extranjeros dentro de los profesores pertenecientes al SNI.

Status SIN	Ha publicado en países extranjeros				Total
	No	%	Si	%	
No	1747	67%	861	33%	2608
Si	391	33%	777	67%	1168
Total	2138	57%	1638	43%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

Dentro de la tabla 29 se presentan los académicos con participación en publicaciones en países extranjeros, donde los miembros del Sistema nacional de

Investigadores hacen presencia con un 67%, dejando únicamente al 33% sin este tipo de publicaciones, por el contrario, los académicos que no forman parte de este sistema únicamente presentan un total de 33% de las publicaciones y el 67% comenta que no lo ha hecho.

Tabla 30. Distribución de los académicos que forman parte del SNI y además son miembros de alguna asociación, consejo u organización nacional dedicado a la investigación.

Status SIN	Miembro de asociaciones/consejos/organizaciones NAC				Total
	No	%	Si	%	
No	849	33%	1759	67%	2608
Si	208	18%	960	82%	1168
Total	1057	28%	2719	72%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

Dentro de la tabla 30 se muestra la distribución de los académicos que pertenecen a alguna asociación, consejo u organización nacional dedicado a la investigación, un aproximado del 72% comentan ser parte de alguna de estas asociaciones, sin embargo, únicamente el 82% de los afiliados al SNI y el 67% de los no afiliados pertenecen, dejando fuera al 18% a los afiliados y el 33% a los que no lo están.

Tabla 31. Distribución de los académicos que forman parte del SNI y ha fungido como evaluador de pares nacional.

Status SIN	Evaluador de sus pares NAC				Total
	No	%	Si	%	
No	1188	46%	1420	54%	2608
Si	285	24%	883	76%	1168
Total	1473	39%	2303	61%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

La incorporación el Sistema Nacional de Investigadores presenta un grupo representando al 76% de los académicos que han participado como evaluador de sus pares y con un 24% a los que no han participado en esta actividad. Por su parte los docentes que no pertenecen al sistema únicamente han participado como evaluador en un 54% de los casos.

Tabla 32. Distribución de los académicos que forman parte del SNI y su participación como editor de series de libros o artículos.

Status SIN	Editor de series de artículos				Total
	No	%	Si	%	
No	1885	72%	723	28%	2608
Si	770	66%	398	34%	1168
Total	2655	70%	1121	30%	3776

Fuente: elaboración propia (2022).

En el caso de ser editores de series de artículos únicamente el 30% del total de académicos representa actividad en este apartado. Se distribuye en un 34% en los activos en el SNI que participan como editores y un 66% de los que no. En el caso de los que no pertenecen al sistema el 28% ha participado en esta actividad y el 72% comenta no haberlo hecho.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el contexto nacional, la implementación del STEM en la vocación académica denota uno de los principales avances en la generación de nuevos conocimientos, partiendo de las necesidades actuales y cambiantes generadas por el mundo moderno y los requisitos de las nuevas generaciones de jóvenes entusiastas en aprender y desarrollarse como profesionistas a través de una educación universitaria funcional y práctica que goce de políticas educativas que aporten la impartición de clases adecuadas que permitan el crecimiento y preparación del estudiante para una perfecta aplicación del conocimiento y de esta misma manera le permita un desenvolvimiento adecuado al momento de enfrentarse a las adversidades que se le presenten en la vida laboral en puerta. Esto se logrará a través de la capacitación continua y constante de los docentes en las diferentes ramas académicas, incitando a su vez el interés asiduo por la Ciencia y Tecnología, que promueven sin duda la investigación y la búsqueda de tendencias y prácticas innovadoras que aporten la productividad y desarrollo necesario para el crecimiento del país tanto en la actualidad como en un futuro cercano.

5.1 Discusión

En la presente investigación se interpreta de manera general el estado actual de los académicos en México principalmente en relación con la aplicación del método de STEM, relacionado con la práctica integral de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en la docencia, destacando apartados importantes como su participación en esta práctica, la incidencia en docencia, la incidencia en investigación, satisfacción laboral, número de horas dedicadas a distintas actividades, preferencia entre docencia e investigación, entre otras.

De esta forma cabe destacar que en el panorama mundial suelen desarrollarse problemáticas muy similares entorno a la educación, si bien es cierto que los países suelen ser similares por regiones, siempre hay algunos que destacan por sus resultados, sirviendo de ejemplo para aquellos que avanzan en espera de poder

conseguir un nivel similar al de los que culminan en logros y productividad. Destacando países en diferentes regiones del mundo por ejemplo Europeos como Alemania (Katharina & Teichler, 2009), Croacia (Turk & Ledić, 2017) y Eslovenia (Klemenčič *et al.*, 2015), en Asia se encuentran China (Chao y Postiglione, 2017) y Japón (Huang, 2009), mientras que en América están Canadá (Gopaul *et al.*, 2016) y Estados Unidos (Finkelstein, Walter & Chen, 2009) que mantienen una política que fomenta y apoya la educación de calidad, promoviendo la investigación en sus diferentes ámbitos, generando un ambiente competitivo para los académicos donde se ve favorecido el sistema de educación y todos aquellos miembros participantes del gremio, logrando aportes sobresalientes en conocimientos para su nación. Por otra parte, países como Rusia (Froumin, 2011), India (Tilak y Mathew, 2017) y Camboya (Un, Hem y Sangha, 2017), han logrado una superación sin precedentes en los últimos años, dado el cambio de mentalidad y política ejercida al sistema de educación al que se han enfrentado recientemente en cada uno de estos países.

Dentro de los países con mayor reconocimiento a nivel mundial, se presentan principalmente los europeos, parte del gran éxito obtenido en este continente reside en la aportación por parte de las empresas hacia la investigación y desarrollo, lo que genera en conjunto el ambiente propicio para el crecimiento en la generación de nuevo conocimiento (Arias, 2007). En contraste con países del resto del mundo, principalmente los ubicados en América Latina. Esta problemática a nivel nacional se debe en gran parte a la desconfianza generada por parte de las empresas, que se resisten a contribuir en la aplicación de recursos para este fin, en conjunto con la política de las instituciones y tramites abrumadores que dificultan el desarrollo propicio de esta participación en conjunto.

La equidad de género sigue siendo un tema a discusión comúnmente, ya que pese a la implementación de políticas que aseguran el cumplimiento de la promoción de las mujeres en los altos estratos de la investigación y demás campos en los que se ve envuelta a la educación, resulta poco efectivo en la mayoría de los países como lo son Italia (Bozzon *et at.*, 2017) y Corea (Byun, 2017). En contraste con otros propiamente más equilibrados como *Estados Unidos* (Finkelstein, Walter & Chen,

2009), Canadá (Gopaul *et al.*, 2016). En ese sentido México aún muestra una deficiencia por parte de las instituciones, donde comúnmente hay una representatividad mayor para los hombres, según el estudio las universidades privadas son las únicas que cumplen con un equilibrio en la participación del género masculino y femenino.

Dentro de la importancia dedicada a la aplicación de la docencia por parte del sistema de educación, resulta importante resaltar que, pese a esto, el número de horas ejercidas por los académicos en la docencia es en la mayoría de los casos muy demandante y excesiva, de concordando con Amado *et al.*, (2013) y Estévez *et al.*, (2021). En contraste con otros países como Alemania (Katharina & Teichler, 2009), Eslovenia (Klemenčič *et al.*, 2015) y Canadá (Gopaul *et al.*, 2016) que mantienen un estándar de horas más equilibrado que les facilita el colaborar con otras actividades profesionales y académicas dentro de las instituciones. En el caso de Italia (Bozzon *et al.*, 2017) y algunos países asiáticos como Japón (Mochizuki, 2017) y Corea (Byun, 2017), el sistema de educación resulta ser tan exigente que limita a la persona al grado de escoger entre la vida profesional o familiar, orillando en gran medida a un número importante de académicos, principalmente mujeres a desertar de sus actividades tanto de investigación como de docencia, por no poder cumplir en la totalidad los requerimientos solicitados en el desarrollo de su labor. Pareciera que sin importar los esfuerzos realizados por los gobiernos y las instituciones que apoyan a la educación en el mundo y la nación para lograr una educación se calidad a costillas de los académicos, excediendo sus límites de esfuerzo y dedicación, resulta de carácter común en el caso de los países en vías de desarrollo o los que por su parte sostienen poblaciones extremadamente grandes, como en el caso de China (Wang, Wang & Liu, 2011) e India (Tilak & Mathew, 2017) no es posible lograr una educación de calidad y más accesible con el paso del tiempo para la población en general, resulta simplemente un recurso inalcanzable para la mayoría de los miembros de la población, de esta forma se genera un sistema universitario elitista que dificulta a la vez la conclusión de los estudios para millones de jóvenes.

Independientemente del desarrollo que presenten los diferentes países, resulta indiferente a la hora de comparar su productividad con las oportunidades de crecimiento y desarrollo dentro del sistema educativo para los académicos, disminuyendo su promoción o movilidad o logrando en diferente manera perjudicar la sensación de satisfacción de los docentes e investigadores tal es el caso de Japón en Asia (Mochizuki, 2017), Portugal en Europa (Stoleroff & Vicente, 2018). América Latina por otra parte, pareciera mostrar a nivel general una deficiencia en la productividad, misma que se asocia a los sistemas políticos y económicos evidentemente deficientes en la mayoría de estos países.

De manera general, los académicos en el mundo parecen coincidir al momento de expresar un interés mayor por la docencia e investigación, pero más aún por investigación, lo que trae a resaltar la contrariedad con el número de horas involucradas a esta labor, excediendo por mucho las de docencia en comparación con la investigación en gran parte de ellos, independientemente de las preferencias reflejadas por los profesores. Parte de esta problemática está relacionada con el enfoque de las diferentes universidades principalmente por la educación a nivel licenciatura (Amado *et al.*, 2013). A la vez Teichler & Proasi (2021) agregan que aun siendo de vital importancia el desarrollo de la investigación, la disposición de recursos que permitan su adecuado funcionamiento tiende a menguar lo que limita seriamente los resultados en materia de resultados y productividad de nuevos conocimientos. Siendo congruente con los resultados obtenidos por parte de esta investigación, resultado que llama la atención cuando confirmamos que aun los académicos que forman parte del Sistema Nacional de Investigadores dedican un número menor a 10 horas de dedicación a la semana en la investigación. Contrario a esta conducta Inglaterra maneja estas dos áreas como independientes aumentando de esta manera su interés por la investigación (Froumin, 2011).

Además, tanto hombres como mujeres muestran de manera similar esta preferencia sobre ambos, pero más la investigación, resultado distinto al presentado por Estévez *et al.*, (2021), donde se menciona que en general las mujeres preferían a la docencia sobre la investigación.

5.2 Conclusiones

1. En esta investigación se logró cumplir con el objetivo planteado ya que se analiza y compara el desarrollo de la incidencia en docencia e investigación con enfoque en la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) desde la percepción de los profesores en las diferentes instituciones de educación superior en México donde se utilizó un instrumento de recolección de datos, parte de la encuesta internacional APIKS aplicada en 30 países, sin embargo, únicamente se analizó la base de datos nacional.
2. Otro aspecto relevante dentro de las conclusiones destaca del análisis STEM se contempló a todos aquellos miembros del Sistema Nacional de Investigadores, dado los requisitos del mismo sistema que incluyen docencia, investigación entre otros indicadores que aseguran el cumplimiento de las practicas relacionadas a todos aquellos académicos que participaron en el proyecto APIKS, desde la percepción de sus instituciones.
3. En el análisis de las variables, desde la perspectiva de los participantes se generó un panorama general respecto a la opinión de los académicos, resaltando sus aportaciones en el desarrollo de la practica en la implementación en STEM, donde además de promover distintos métodos de aprendizaje y enseñanza, se pretende conseguir escalar un escalafón más en el marco internacional, desarrollando más y mejores profesionistas, que a su vez estos produzcan conocimientos innovadores y de interés.
4. En el país la mayoría de los docentes mencionan poseer un rango académico de Profesor investigador, seguido por profesor y siguiente los investigadores. Estos al estar acaparados por horarios dedicados en su mayoría a la docencia no pueden dedicarse plenamente a la investigación dedicando menos de 10 horas normalmente a la semana para este fin, lo que dificulta la generación de nuevos conocimientos.
5. En este sentido, dado el interés que comentan los docentes por la investigación, la política pública y obligaciones por parte de los distintos institutos restringen a la

búsqueda de información y desarrollo de proyectos innovadores, principalmente aquellos que requieren de grandes inversiones, lo que afecta en primera instancia a las áreas de las ciencias duras.

6. Destaca el tiempo dedicado a la docencia es en exceso exigente, lo que restringe la oportunidad de realizar otras actividades de interés como la investigación, desarrollo de ciencia y tecnología, y en ocasiones hasta limita las actividades de índole personal.

7. Por otra parte, el campo de la investigación se encuentra predominado por los hombres, pese a los incansables intentos por la política pública de generar una equidad en este sentido, es indudable que aún falta un largo camino por recorrer en el cual se debe lograr una mayor representatividad por parte de las mujeres en la ciencia y aún más dentro de la investigación o puestos importantes jerárquicamente hablando.

5.3 Recomendaciones

1. Se recomienda que se continúen elaborando investigaciones dentro del entorno educativo, donde se analice, compare y correlacione la información obtenida por parte de las instituciones en relación al desarrollo y desempeño académico, trayectoria tanto de las instituciones, profesorado y alumnos, entre otras que aporten el conocimiento necesario capaz de producir y mejorar las condiciones actuales que en el momento se presenten, siempre buscando la igualdad de posibilidades a cualquier ciudadano que muestre interés en desarrollarse en la vida académica y los requisitos que esta le atribuya.

2. El apoyo al desarrollo de Ciencia y Tecnología resulta limitado en su mayoría por falta de aportaciones económicas para este fin, por lo que es importante lograr la integración de las instituciones privadas a la generación de nuevos conocimientos con el propósito de facilitar la generación de nuevos conocimientos, en pro del desarrollo, incluyendo en gran medida aquel que pueda beneficiar a la empresa que directamente aporte capital para el mismo.

3. Apoyar al desarrollo de la implementación en técnicas y estrategias novedosas, que aporten a la práctica en la implementación del método STEM, generando planes educativos congruentes y actualizados que en conjunto faciliten tanto a estudiantes como profesores la creación y dominio de conocimiento que logre posicionar a la nación dentro de las más importantes.

4. La sociedad se encuentra en un cambio constante, lo que genera la necesidad de generar grandes cambios en poco tiempo, dentro de esta estrategia se propone capacitar a los académicos en métodos y técnicas de enseñanza innovadores que ayuden al joven a desarrollar las habilidades y aptitudes necesarias para el mundo al que se enfrenta, por lo que es necesario crear políticas que fomenten más la investigación y generación de conocimientos y no solo tener como prioridad las horas de docencia dentro de las universidades.

5. Generar acuerdos y políticas que propicien la participación de los académicos en la investigación, a la vez que se ve más involucrada a la industria, la cual cuenta además con el capital necesario para la mayoría de los casos de investigación, simplificando los procesos burocráticos y formando un lazo de confianza entre las instituciones privadas, universidades y gobierno.

6. Desarrollar un sistema educativo funcional, más equilibrado, que permita el desarrollo de las distintas actividades sin sobre exigir la dedicación desmedida de los académicos en la docencia, evitando desplazar a segundo término las actividades ligadas a la investigación, sino que comprenda y permita la importancia de la misma a la hora de querer un crecimiento mayor en la sociedad.

7. Integración de políticas educativas que busquen una mayor integración de la mujer en la ciencia y tecnología, dado la poca presencia que representan dentro de los ámbitos y aun en los puestos más altos de la estructura organizacional, destacando las áreas de ingeniería y ciencias duras.

8. Dentro de las áreas de conocimiento básico es necesario que se siga impulsando a toda costa la innovación y la creación de nuevos conocimientos, promoviendo la investigación desde la participación de los académicos y la aplicación de nuevos

métodos de educación capaces de integrar conocimientos generales con los aplicables por medio de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en la educación a los niños y jóvenes, acreedores a un futuro prometedor dentro de la instancia de la educación tanto pública como privada en el país.

REFERENCIAS

- Amado et al., (2013). La productividad académica en las instituciones públicas tecnológicas mexicanas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 13(2), 1-19. <http://revista.inie.ucr.ac.cr/ISSN1409-4703>
- Andrade Baena, G. (2021). Indicadores STEM para México, Movimiento STEM, Ciudad de México.
- Arias, A. J. (2007). La gestión de conocimientos en entidades de conocimiento: El caso de los laboratorios académicos y de las empresas de base tecnológica en Europa. *Pensamiento & Gestión*, 22, 168–190. ISSN: 1657-6276. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64602205>
- Aronson, P. P. (2013). La profesión académica en la sociedad del conocimiento. *Trabajo y sociedad*, (20), 7-19. Santiago del Estero.
- Albornoz, O. (2015). La producción y la productividad Académica en el Contexto de la Sociedad del Conocimiento: la experiencia de América Latina y el Caribe. *Paradigma*, 22(2), 9–66. <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/2958>
- Altbach, P. (1996). *The international academic profession: Portraits of fourteen countries*. Princeton, NJ: The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.
- Altbach, P. & Jamil, J. (2011). *El camino hacia la excelencia académica: La creación de una universidad de investigación de clase mundial*. Washington DC.
- Botero Espinosa, J. (2018). *Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. STEM Educación Colombia: Colombia*.
- Bozzon, R., Murgia, A., Poggio, B., & Rapetti, E. (2017). Work–life interferences in the early stages of academic careers: The case of precarious researchers in

Italy. *European Educational Research Journal*, 16(2–3), 332–351.
<https://doi.org/10.1177/1474904116669364>

Byun, K. (2017). ACADEMIC PROMOTION OF HIGHER EDUCATION TEACHING PERSONNEL: A KOREAN CASE. Wang, L. & Teter, W. (1) *Recalibrating Careers in Academia: Professional Advancement Policies and Practices in Asia-Pacific*. 185-228. UNESCO.

Chao, R. & Postiglione, G. (2017). Academic promotion of higher education teaching personnel in Hong Kong. Wang, L. & Teter, W. (1) *Recalibrating Careers in Academia: Professional Advancement Policies and Practices in Asia-Pacific*. 73-104. UNESCO.

Che, I. et al., (2017). Academic promotion in malaysian public universities: amidst changing priorities and multiple reward systems. Wang, L. & Teter, W. (1) *Recalibrating Careers in Academia: Professional Advancement Policies and Practices in Asia-Pacific*. 229-290. UNESCO.

Comas, O. et al., (2016). La universidad mexicana y el PIFI: una mirada desde la economía institucional. <https://www.researchgate.net/publication/267715409>

David, P., & Foray, D. (2002). Una introducción a la economía ya la sociedad del saber. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 171, 7-28. Número temático: La sociedad del conocimiento.

Diario Oficial de la Federación (2020). Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores. Conacyt. [https://conacyt.mx/wp-content/uploads/sni/marco_legal/Reglamento del SNI Texto Vigente.pdf](https://conacyt.mx/wp-content/uploads/sni/marco_legal/Reglamento_del_SNI_Texto_Vigente.pdf)

Diego, J. et al., (2021). Proyectos STEAM con formato KIKS para el desarrollo de competencias clave. *Revista Científica de Educomunicación, Comunicar 66 (XXIX)*.

Dirección General de Educación Universitaria Intercultural (2021). Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) tipo superior 2010-2020. Secretaría de Educación superior (SEP).

Dosi, G., Llerena, P. & Labini, M. (2007). Vínculos entre ciencia, tecnología e industria y la “paradoja europea”: un análisis de la política científica y tecnológica en Europa. Ciencia y Tecnología para el desarrollo.

Estévez, E. (2014). Tendencias de la docencia universitaria en México a partir de la perspectiva de los académicos. En Humberto, Muñoz, La universidad pública del futuro. México: MA Porrúa-UNAM

Estévez Nenninger, E. & Martínez García, J. M (2011). El peso de la docencia y la investigación desde la visión de los académicos de una universidad pública mexicana. El caso de la Universidad de Sonora. archivos analíticos de políticas educativas. 19(12), 1-29. ISSN 1068-2341.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275019735012>

Estévez-Nenniger, E., González-Bello, E. O., Valdés-Cuervo, A. A., & García-Meza, I. M. (2021). Orientation of Teaching, Research, and External Engagement Activities of Academics in Mexico. Acta Paedagogica Vilnensia, 47, 173–192.
<https://doi.org/10.15388/actpaed.2021.47.12>

Finkelstein, M., Walker, E. & Chen, R. (2009). The internationalization of the American Faculty: where are we, what drives of deters us?. En Yamamoto et al., (1) The Changing academic profession over 1992-2007: International, comparative, and qualitative perspectives. 113-144. Research Institute for Higher Education RIHE. ISBN978-902808-53-7

Foros Estatales de Consulta 2019. “Humanidades, Ciencia y Tecnología: Presente y Futuro”. México.

- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC (2019). Diálogos sobre Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación CONSTRUYENDO CONSENSOS POR MÉXICO. México.
- Froumin, I. (2011). Establishing a New Research University: The Higher School of Economics, the Russian Federation. En Altbach, P. & Salmi, J. (1). The Road to Academic Excellence: The Making of World-Class Research Universities. 293-322. The world bank: Washington, D.C.
- Galaz, J. et al., (2012). El académico mexicano miembro del sistema nacional de investigadores: una primera exploración con base en los resultados en la encuesta “la reconfiguración de la profesión académica en México”. El futuro de la profesión académica. Universidad Nacional de Tres de Febrero.
- Galaz, J. et al., (2012). La reconfiguración de la profesión académica en México. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Galaz, J. & Gill-Antón, M. (2013). El impacto de los sistemas de pago por mérito en el trabajo y las actitudes de los académicos mexicanos. Article in Higher Education. 66(3), 357-374. <http://doi10.1007/s10734-013-9610-3>
- Galaz, J., Gil-Antón, M., Padilla, L. Sevilla, J. Arcos, J. & Martínez, J. (2012). La reconfiguración de la profesión académica en México. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Galaz, J. & Vilorio, E. (2014). La carrera del académico mexicano a principios del siglo XXI: una exploración con base en la encuesta RPAM 2007-2008. Revista de la Educación Superior, XLIII (3) (171), 37-65.
- García, S. (2016). Tres retos vigentes en el campo de la investigación sobre educación superior en México: atender la pérdida de autonomía institucional, la adhesión ingenua a las agendas de retos oficiales la ausencia de autocrítica y de organización gremial. Muñoz. (Ed.), Hacia dónde va la universidad en el siglo

XXI (pp. 104-119). Universidad Nacional Autónoma de México, Seminario de Educación Superior.

García, Y. et al., (2017). Actividades STEM en la formación inicial de profesores nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Diálogos Educativos* 33(18), 37-112.

Gil-Antón, M., et al. (1994). Los rasgos de la diversidad: Un estudio sobre los académicos mexicanos. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

Gil-Antón, M. (2016). Los académicos. Muñoz. (Ed.), *Hacia dónde va la universidad en el siglo XXI* (pp. 134-140). Universidad Nacional Autónoma de México, Seminario de Educación Superior.

Gillet, N., Morin, A. J., Huyghebaert, T., Burger, L., Maillot, A., Poulin, A., & Tricard, E. (2019). University students' need satisfaction trajectories: A growth mixture analysis. *Learning and Instruction*, 60, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.11.003>

Gómez, M. (2017). Panorama del sistema educativo mexicano desde la perspectiva de las políticas públicas. *Innovación educativa*, 17(74), 143-164.

González, E., Estévez, E., & Del Cid, C. (2019). Efectos de las políticas públicas sobre las preferencias y orientación de las actividades realizadas por académicos en áreas STEM de IES de México. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 27(19). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.27.3952>

Gopaul, B., Jones, G. A., Weinrib, J., Metcalfe, A., Fisher, D., Gingras, Y., & Rubenson, K. (2016). The Academic Profession in Canada: Perceptions of Canadian University Faculty about Research and Teaching. *Canadian Journal of Higher Education*, 46(2), 55–77. <https://doi.org/10.47678/cjhe.v46i2.185269>

- Guzmán et al., (2009). Evaluación e impacto del PROMEP en profesores universitarios. El caso de la universidad autónoma de Tamaulipas. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM, XIX (2),51-68.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65415854003>
- Helmi, (2017). ACADEMIC PROMOTION OF HIGHER EDUCATION TEACHING PERSONNEL IN INDONESIA. Wang, L. & Teter, W. (1) Recalibrating Careers in Academia: Professional Advancement Policies and Practices in Asia-Pacific. 145-166. UNESCO.
- Hernández Rodríguez, H., & Bautista Maldonado, S. (2017). Las TIC en el sistema educativo mexicano. Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación y Sociedad, 4(7), 13.
<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/vinculos/article/view/4175>
- Hernández-Sampieri. R., Fernández C. C. & Baptista L. P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Ed.
- Huang, F. (2009). The internationalization of Japan's Academic Profession 1992-2007: facts and views. En Yamamoto, et al., (1) The Changing academic profession over 1992-2007: International, comparative, and cualitative perspectives. 113-144. Research Institute for Higher Education RIHE.
- Islas, C. & Carranza, M. R. (2020). Docentes universitarios y la importancia que otorgan a las competencias genéricas. 5(2):16-28.
<https://www.researchgate.net/publication/353689080>
- Katharina. A & Teichler, U. (2009). The Chaning Employment and Work Situation of de Academic Profession in Germany. En Yamamoto, et al., (1) The Changing academic profession over 1992-2007: International, comparative, and cualitative perspectives. 253-269. Research Institute for Higher Education RIHE.

- Klemenčič, M. et al., (2015). Academic profession and the conditions of academic work in Slovenia. Tiskarna Radovljica d. o.o.
- Larios, V., Páez, R., & Moreno, H. (2021). Significados sobre la derivada evidenciados por alumnos de carreras de Ingeniería en una universidad mexicana. *Avances de Investigación en Educación Matemática* 2021 (20), 105-124.
- Locke, W. & Bennion, A. (2009). Teaching And Research In English Higher Education: new divisions of labor and changing perspectives on core academic roles. En Yamamoto, et al., (1) *The Changing academic profession over 1992-2007: International, comparative, and cualitative perspectives*. 231-252. Research Institute for Higher Education RIHE.
- Marquina, M. & Fernández, N. (2008). The Academic Profession in Argentina: characteristics and trends in the context of a mass higher education system. In Yamamoto. *The changing academic profession in international comparative and quantitative perspectives*, (363-400). Japan. Research Institute for Higher Education RIHE. Takatoo Print Media Co. Ltd. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED536164.pdf>
- Martínez, J., Lloyd, M. & Ordorika, I. (2015). El impacto de las políticas gubernamentales en los perfiles y actitudes de los académicos en dos economías emergentes: Brasil y México. *The Changing Academic Profession in International Comparative Perspective* 13, https://doi.org/10.1007/978-3-319-11767-6_12
- Medina, A., Amado, M. & Brito, R. (2010). Competencias genéricas en la educación superior tecnológica mexicana: desde las percepciones de docentes y estudiantes. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 10(3), 1-28. <http://revista.inie.ucr.ac.cr>

- Mochizuki, T. (2017). ACADEMIC PROMOTION OF HIGHER EDUCATION TEACHING PERSONNEL IN JAPAN. Wang, L. & Teter, W. (1) Recalibrating Careers in Academia: Professional Advancement Policies and Practices in Asia-Pacific. 167-183. UNESCO.
- Osorio Madrid, R. (2009). La educación superior en México desde la mirada de la revista Perfiles Educativos. Horizontes. 30(122) 109-116.
- Plan Nacional de Educación (2017). Plan Nacional de Educación: 30 prioridades para el 2030. Chile. www.educacion2020.cl
- Postiglione, G. (2011). The Rise of Research Universities: The Hong Kong University of Science and Technology. En Altbach, P. & Salmi, J. (1). The Road to Academic Excellence: The Making of World-Class Research Universities. 63-100. The world bank: Washington, D.C.
- Rojas, G. (2019). Visión STEM para México. Movimiento STEM. Alianza para la promoción STEM. México.
- Romero-Ariza, M., Quesada, A., Abril, A. M., & Cobo, C. (2021). Changing teachers' self-efficacy, beliefs and practices through STEAM teacher professional development (Cambios en la autoeficacia, creencias y prácticas docentes en la formación STEAM de profesorado). *Infancia y Aprendizaje*, 44(4), 942–969. <https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1926164>
- Rubio, J. (2007). La política educativa y la educación superior en México. 1995-2006: Un balance / coord. de Julio Rubio Oca. — México: FCE, SEP, 2006
- Sevilla et al., (2012). La administración y gestión de las instituciones de educación superior mexicanas desde la perspectiva del profesorado: Resultados de la encuesta “La reconfiguración académica en México”. Universidad Nacional de Tres de Febrero.

- Shik, B. (2011). A World-Class Research University on the Periphery: The Pohang University of Science and Technology, the Republic of Korea. En Altbach, P. & Salmi, J. (1). *The Road to Academic Excellence: The Making of World-Class Research Universities*. 101-128. The world bank: Washington, D.C.
- Stoleroff, A. & Vicente, M. (2018). Performance Assessment and Change in the Academic Profession in Portugal. *Profession and professionalism*, 8(3), 1-19. <http://doi.org/10.7577/pp.2291>
- Teichler, U. & Proasi, L. (2021). Docencia versus investigación: un equilibrio vulnerable. *Revista de Educación* 24(2), 37-60.
- Tilak, J. & Mathew, A. (2017). Promotion in the academic profession in India: Upward mobility of teachers in higher education. Wang, L. & Teter, W. (1) *Recalibrating Careers in Academia: Professional Advancement Policies and Practices in Asia-Pacific*. 105-144. UNESCO.
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). STEM Education in Southwestern Pennsylvania the missing components.
- Turk, M., & Ledić, J. (2017). Between Teaching and Research: Challenges of the Academic Profession in Croatia. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 6(1), 95–111. <https://doi.org/10.26529/cepsj.106>
- Un, L., Hem, B. & Sangha, S. (2017). ACADEMIC PROMOTION OF HIGHER EDUCATION TEACHING PERSONNEL IN CAMBODIA. Wang, L. & Teter, W. (1) *Recalibrating Careers in Academia: Professional Advancement Policies and Practices in Asia-Pacific*. 41-72.
- Wang, Q., Wang, Q. & Liu, N. (2011). Building World-Class Universities in China: Shanghai Jiao Tong University. En Altbach, P. & Salmi, J. (1). *The Road to Academic Excellence: The Making of World-Class Research Universities*. 33-62. The world bank: Washington, D.C.

ANEXOS


Universidad Nova Spania


ACADEMIA JOURNALS


PYSEIP
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

**Congreso Internacional de Investigación de
Academia Journals Morelia 2022**

CERTIFICADO

otorgado a

**Lic. Marja Johana López Quintero
Dr. José Luis Arcos Vega
Dra. María Amparo Oliveros Ruiz**

por su artículo titulado

**La Profesión Académica desde la Percepción del Género en
Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) en México**

(Artículo No. MOR168)

La ponencia de este artículo fue presentada en el congreso que tuvo como sede la Universidad Nova Spania de Morelia, Michoacán, México los días 16 y 17 de mayo de 2022. El artículo en extenso ha sido publicado en las siguientes modalidades: (1) en el portal de internet AcademiaJournals.com, con ISSN 1946-5351, Vol. 14, No. 2, 2022 online e indexación en la base de datos Fuente Académica Plus de ERSCOHost de Ipswich, Massachusetts y (2) en el libro electrónico intitulado *Posión por el Aprendizaje - Morelia 2022*, mismo que tiene asignado el [ISBN 978-1-939982-72-8 online](http://ISBN 978-1-939982-72-8).


RECTOR GILBERTO AGATÓN CUEVAS
Universidad Nova Spania


DR. RAFAEL MORAS, P.E.
Director, Academia Journals


DR. PEDRO LÓPEZ EIROA
Director General PYSEIP

MOR168  Congreso Academia Journals Morelia 2022
<https://www.academiajournals.com/morelia>

La Profesión Académica desde la Percepción del Género en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en México

Lic. Marja Johana López Quintero¹, Dr. José Luis Arcos Vega², Dra. María Amparo Oliveros Ruiz³

Resumen— La presente investigación es de tipo descriptivo y comparativo de una base de datos nacional obtenida de la encuesta Internacional Profesión Académica en la Sociedad del Conocimiento (por sus siglas en inglés “APIKS”, *Academic Profession In The Knowledge- Basic Society*) donde se analiza la incidencia en la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), desde la percepción de los docentes en las universidades en México, en la cual se analiza la inclusión de las mujeres que se desarrollan en esta línea de investigación. Además, se describen los cambios que se han venido presentando en las condiciones y formas de trabajo académico, actividades, desempeño, productividad y grado de satisfacción a nivel nacional, por lo que la muestra es de 3776 académicos de los diferentes subsistemas de educación superior.

Palabras clave—Educación Superior, Profesores, Docencia, Investigación, Mujeres.

Introducción

En esta investigación se realiza un estudio descriptivo y comparativo a nivel nacional sobre la educación STEM, partiendo como interés principal la evolución de la profesión académica dentro del país. Aborda el análisis de la incidencia de la implementación de STEM en las universidades a nivel nacional con un enfoque representativo hacia la mujer y su desempeño en esta área. Tomando como antecedente inmediato la última encuesta nacional realizada en 2007, por el estudio denominado Reconfiguración de la Profesión Académica en México (RPAM) (Rubio, 2007).

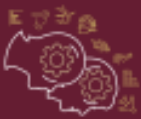
Actualmente la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su agenda 2030 para desarrollo sostenible comenta que la igualdad de género es una pieza clave, lo cual coincide con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Definiendo como Género según la Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres (2016) como a “*los atributos sociales y las oportunidades asociadas a ser hombre o mujer*”. De igual forma la UNESCO define a la “*igualdad de género*” como la existencia de una igualdad de oportunidades y de derechos entre mujeres y hombres. Esta integración es necesaria en todas las esferas y niveles educativos, dado que así es como realmente se puede lograr un cambio real en la sociedad (Araya, 2021). Aunado a esto resulta indispensable agregar la educación STEM a este sistema, misma que se ha vuelto una tendencia mundial en la cual se busca dotar de habilidades a todos estos niños y jóvenes para los retos que se presentarán en un futuro (Rojas, 2019). Lo que resulta en la necesidad de reformas y políticas que propicien las oportunidades de educación a las mujeres en todos los niveles (Mayorga, 2018). Prestando una particular atención en que cuando los padres tienen altos niveles educativos es más probable que los hijos mantengan o superen este nivel (Galaz, et al., 2012). Dicho de otra forma, en el panorama mundial resulta de vital importancia el desarrollo sostenible de la educación superior, comenzando con la docencia, donde se comenta la importancia de tener igualdad de género y a la vez se resalta como prioridad la importancia de una educación de calidad y la integración de las diferentes áreas con el fin de lograr una sociedad sostenible (Ramos, 2020).

En la Unión Europea se ha buscado desde el año 2000 por medio de políticas públicas y sociales la promoción y apoyo a la Mujer en todos los ámbitos, tanto sociales como educativos y laborales, a lo que se ha visto un avance notable en la presencia de estas en las distintas áreas, sin embargo, este trabajo no es suficiente dado que los números siguen mostrando un número mayor de hombres sobre todo en la docencia en las IES, aunque en los egresados con posgrados de las materias STEM han incrementado de manera exitosa para las mujeres (Matarranz, & Ramirez, 2018). Coincidiendo con Lozano, Iglesias & Martínez, (2016) que pese a las normativas y políticas públicas referentes al tema de la educación y la no discriminación, terminan generando un resultado muy diferente en la práctica, donde se puede mostrar una diferencia entre el número de hombres y mujeres que se dedican a la docencia y a la investigación, donde indudablemente es más difícil para una mujer poder avanzar en el escalafón jerárquico. Por otra parte (Carvalho, Montané & Pessoa, 2012) comentan que en Iberoamérica se ha trabajado arduamente por la superación de las mujeres, sin embargo, este esfuerzo no ha sido suficiente, aun así, los cambios en la política pública y educativa en general han logrado cambios favorables. Por su parte Merma & Gavilán, (2013) comentan que en

¹ Marja Johana López Quintero Alumna del Instituto de Ingeniería, UABC. A1116756@uabc.edu.mx

² José Luis Arcos Vega, Universidad Autónoma de Baja California (UABC) arcosvegajose@uabc.edu.mx

³ María Amparo Oliveros Ruiz, Universidad Autónoma de Baja California amparor@uabc.edu.mx



3er CONGRESO NACIONAL DE
CUERPOS ACADÉMICOS,
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO 2022
Universidades Tecnológicas y Politécnicas

La Dirección General de Universidades
Tecnológicas y Politécnicas
otorga la presente

CONSTANCIA



A: José Luis Arcos Vega, María Johana López Quintero, Marissa López
Paredes

Por su participación con el trabajo aceptado para publicación y presentación:

**La Profesión Académica desde la Percepción de las universidades públicas
tecnológicas en México**

Eje temático: **Educación, Turismo y Gastronomía, Ciencias Sociales y Ciencias Económicas
Administrativas**

3er Congreso Nacional de Cuerpos Académicos, Investigación y Posgrado 2022 de
las Universidades Tecnológicas y Politécnicas, realizado del 4 al 6 de julio de 2022.

Dr. Miguel Ángel Celis Flores

Coordinador del Comité

Jiutepec, Morelos



UTP

B

Sponsor



MORELOS

How the Academic Profession is Perceived in Public Technological Universities in Mexico

José Luis Arcos Vega¹, Marja Johana López Quintero¹, Marcos Alberto Coronado Ortega¹ & Marissa López Paredes¹

¹ Universidad Autónoma de Baja California, México

Correspondence: Marja Johana López Quintero, Universidad Autónoma de Baja California, México. E-mail: a1116756@uabc.edu.mx

Received: June 29, 2022 Accepted: August 9, 2022 Online Published: August 12, 2022

doi:10.5539/hes.v12n3p155 URL: <https://doi.org/10.5539/hes.v12n3p155>

Abstract

In this descriptive study, we utilized the national database that was obtained from the international APIKS, Academic Profession in the Knowledge – Basic Society survey, where 3,776 Mexican professors participated from the different public research centers, federal public institutions, state public institutions, technological public institutions, as well as from private institutions. This research emphasizes on the analysis of the public technological institution subsystem, in the variables of gender, preference between teaching and research contract situation, salary, labor and salary, professional environment, that are part of the elements composing the instrument applied to the professors working in higher education institutions. One of the purposes is to find out more about productivity, degree of satisfaction about the conditions and academic work nationwide.

Keywords: higher education, academic profession, teaching, research, technological

1. Introduction

Currently, higher education is reaching different dimensions, therefore, due to the importance that technology has currently, several countries around the world refer to an institutionalized technological higher education. Such is the case of Germany, Chile, France, and Portugal, just to mention a few. In these places, the situation is as follows: in Germany, there are currently 17 technological universities focusing mainly on teaching Sciences, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). In addition to this, they have a great liaison with companies both inside and outside the country, which grants these institutes a great level of prestige (My German University, 2021). In Chile, technological institutes not only focus on teaching STEM subjects, but they also include Administration, Health Matters, and Gastronomy; always concentrating on excellence in education, thus ensuring the employability of their students (Instituto Tecnológico de Chile, 2022). Technological institutes in France, are the best in the country due to their focus on Research and Engineering, where most of the alumni are able to find a position (Estudia en Francia, 2022). In Portugal, these institutes have the goal of promoting and developing higher education, and are able to excel due to the high level of their students, as well as promoting research and innovation (Keystone Master Studies). The UNESCO in its 3rd World Conference on Higher Education WHEC (2022) considered that higher education is an integral part of the right to education nowadays, at the same time of serving the purpose of producing pertinent knowledge, prepare thorough professionals, and have social responsibility, thus concluding with the objective of enriching education opportunities, and consequently provide better professional opportunities.

In Mexico, Technological Institutes (TI) started in 1948 in the states of Durango and Chihuahua. In 1959, they were separated from the Instituto Politécnico Nacional directly from the Ministry of Public Education or the Secretaría de Educación Pública (SEP). In 1990, Decentralized Technological Institutes started activities (Polytechnical Institutes operating differently from Federal TIs since they were created as entities that depended on State governments (Tecnológico Nacional de México, 2019). Currently, this subsystem is composed of 254 institutions, 126 Federal Technological Institutes, 122 Decentralized Technological Institutes, 4 Regional Centers of Equipment Optimization and Development and an Interdisciplinary Technological Research and Teaching Center, and a National Technological Research and Development Center (Tecnológico Nacional de México, 2022). Since its beginnings, technological education has been directed to the productive sector which currently is generating a direct gap between education and the work field since this is centered in the trends and

FECIES XIX FORO INTERNACIONAL SOBRE
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA
INVESTIGACIÓN Y LA EDUCACIÓN
SUPERIOR (FECIES)
28-30 de septiembre, 2022 🇪🇸 🇬🇧 🇵🇹

28-30 de SEPTIEMBRE, 2022

El Comité Científico informa que la ponencia titulada "EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO ESTUDIANTIL ENTORNO A ENERGÍAS LIMPIAS-RENOVABLES EN LA UNIVERSIDAD PÚBLICA EN MÉXICO" cuyos autores son CONRADO GARCIA GONZALEZ, José Luis Arcos Vega, Marja Johana López Quintero, Ana María Vázquez Espinoza, ha sido presentada en este Foro.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos, se expide la presente certificación a 30 de septiembre de 2022.

30 de septiembre de 2022



Código de Validación



Organizan



Colaboran



EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO ESTUDIANTIL ENTORNO A ENERGÍAS LIMPIAS-RENOVABLES EN LA UNIVERSIDAD PÚBLICA EN MÉXICO

CONRADO GARCÍA GONZÁLEZ, JOSÉ LUIS ARCOS VEGA, MARÍA JOHANA LÓPEZ QUINTERO Y ANA MARÍA VÁZQUEZ ESPINOZA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

La materia Legislación Ambiental y Energética, está enfocada a la regulación de actividades relacionadas con la generación de energías limpias y renovables, así como determinar su impacto al ambiente por el desarrollo de esta actividad.

Identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes con base a su perfil de formación académica, la finalidad fue identificar la relación del aprendizaje en los temas de fundamento constitucional en torno a las energías limpias y renovables, regulaciones energéticas y ambientales, requisitos de permisos e infracciones de generación y transmisión de energías renovables y limpias.

El presente estudio se realizó en la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Autónoma de Baja California con 21 alumnos de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables. El estudio se desarrolló con diseño no experimental de tipo cualitativo, aplicando análisis de estadística descriptiva aplicando la técnica de correlación de Pearson con un nivel de significancia de 0,05, para el análisis de los datos se utilizó el paquete de cómputo Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales.

Los resultados de los hallazgos es el análisis de la correlación de las variables es el conocimiento de las leyes ambientales y energéticas contra el conocimiento de las autoridades en materia de energías renovables y meta aspiracional de generación de energía limpia y renovable.

La discusión se refleja que los alumnos presentan un mejor conocimiento después de cursar la materia más una vez en contra de aquellos que solo la aprobaron por primera ocasión en el grupo y en conclusión la investigación muestra la evidencia de la relación del conocimiento de los estudiantes en su evolución del comprensión en materia ambiental y energética de la disciplina que cursaron en el noveno semestre, la cual se demostró un mejor comprensión y habilidad para el manejo de los contenidos del curso.

The Academic Profession from a Gender Perspective in Science, Technology, Engineering, and Mathematics in Mexico

Marja Johana López Quintero, José Luis Arcos Vega, María Amparo Oliveros Ruiz, Marissa López Paredes

Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Mexico

Email: m1116756@uabc.edu.mx, arcosvega@uabc.edu.mx, amparoo@uabc.edu.mx, Marissa.lopez@uabc.edu.mx

How to cite this paper: Author 1, Author 2, & Author 3 (2022). Paper Title. *Open Journal of Social Sciences*, 10(1), 1-4. <https://doi.org/10.4236/ojs.2022.101001>

Received: 2022-01-01
Accepted: 2022-01-01
Published: 2022-01-01

Copyright © 2022 by author(s) and Scientific Research Publishing Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Abstract

This is a descriptive and comparative document obtained from a national database resulting from the "APIKS", Academic Profession in the Knowledge-Basic Society survey which analyses the incidence in Science, Technology, Engineering, and Mathematics, from the perspective of professors in Mexican universities. We will analyse the inclusion of women in research. Also, we will describe the changes that have been occurring in the forms and conditions of academic work, activities, performance, productivity, and degree of satisfaction nationwide. The sample that was studied was 3776 professors from the different higher education subsystems.

Keywords

Higher Education, Professors, Teaching, Research, Women

1. Introduction

This research was conducted by means of a descriptive and comparative nationwide study related to STEM education, where our main interest is the evolution of the academic profession in the country. We will discuss the incidence in the implementation of STEM in universities nationwide, with a representative focus on women and their performance in this area. Taking as an immediate reference the last national survey conducted in 2007, by the study called Reconfiguration of the Academic Profession in Mexico (RPAM) with the participation of 22 countries (Rubio, 2007). Before this, the 1991-1992 International Carnegie Foundation Survey, a study on the Advancement of Teaching (CAP) with the participation of 14 countries. Finally, the database used for this research corre-