

VEROSIMILITUD DE LA EDUCACIÓN POR COMPETENCIAS DE LA INGENIERÍA AERONÁUTICA EN MÉXICO

M.E. Roberto Sanchez Escobar^{1,*}

¹Profesor invitado del Departamento de Ciencias Aeronáuticas
Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Recibido: 22/Marzo/2023

Aceptado: 12/septiembre/2023

DOI: <https://doi.org/10.5377/ce.v14i2.17088>

RESUMEN

La educación moderna demanda el desarrollo de competencias genéricas, específicas y ciertas habilidades de su matrícula para que al egresar de una carrera profesional puedan incorporarse al sector productivo de una forma expedita y orientada a los requerimientos propios de la industria; sin embargo, al profundizar en los modelos educativos basados en competencias de las organizaciones educativas que ofertan la ingeniería aeronáutica en México, se aprecia que los docentes que imparten asignaturas en su mayoría provienen de otras especialidades del nivel superior, además se deja de lado la competencia laboral y expertise de su personal docente, particularmente de las ciencias aplicadas que debieran ser *ad hoc* al ingeniero en aeronáutica.

Es a través de los métodos de investigación científica cuantitativa y cualitativa que se consigue poner a la vista la restricción que los docentes mantienen en la praxis de la profesión mediante los datos obtenidos de universidades en México ofertando la ingeniería aeronáutica en su nivel superior y dejan en claro la incongruencia de una educación por competencias al detectar un 60% de los docentes bajo análisis sin la debida experiencia laboral dentro de la industria de la aviación civil, aeronáutica o aeroespacial. Adicional, el perfil profesional de estos resalta como área de oportunidad para la adquisición de posgrados especiales de la aeronáutica y/o aquellos que permiten adquirir teorías, fundamentos y áreas de especialización propios de la docencia para mejorar la enseñanza y poder mostrar y demostrar con fundamentos sólidos en sus asignaturas; de hecho, solo un 12.59% de estos docentes han cursado programas de posgrado en materia aeronáutica y de aviación, teniendo la mayor crisis en la parte educativa en la que simplemente el 2.96% de los docentes se encuentran formados, por ello la propuesta para las organizaciones educativas de establecer estrategias y mecanismos adecuadas entre los diversos actores del sistema educativo para atender esta problemática y caminar rumbo al desarrollo de la competencia laboral y formativa de los profesores de la ingeniería aeronáutica en México y alcanzar una verdadera educación de calidad bajo el modelo de competencias.

Palabras clave: Ciencias espaciales, Ciencias aeronáuticas, Educación superior, Educación por competencias, Modelo educativo basado en competencias, Ingeniería aeronáutica, Ingeniería aeroespacial, FACES, UNAH.

*sanchezescobarroberto@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6059-0338>

ABSTRACT

Modern education demands the development of generic and specific competencies and certain skills of their enrollment so that upon graduating from a professional career they can join the productive sector in an expeditious manner and oriented to the requirements of the industry; However, when delving into the educational models based on competencies of the educational organizations that offer aeronautical engineering in Mexico, it is appreciated that the teachers who teach subjects mostly come from other higher-level specialties, in addition to leaving aside labor and expertise of its teaching staff, particularly in applied sciences that should be *ad hoc* to the aeronautical engineer.

It is through the methods of quantitative and qualitative scientific research that it is possible to expose the restriction that teachers maintain in the praxis of the profession through the data obtained from universities in Mexico offering aeronautical engineering at its higher level and make clear the incongruity of a competency-based education by detecting 60% of teachers under analysis without due work experience within the civil aviation, aeronautics, or aerospace industry. Additionally, the professional profile of these stands out as an area of opportunity for the acquisition of special postgraduate courses in aeronautics and / or those that allow acquiring theories, fundamentals and areas of specialization of teaching to improve teaching and be able to show and demonstrate with solid foundations in their subjects, given that only and exclusively 12.59% of these teachers have completed postgraduate programs in aeronautics and aviation, having the greatest crisis in the educational part in which simply 2.96% of teachers are trained, therefore the proposal for educational organizations to establish strategies and appropriate mechanisms among the various actors of the educational system to address this problem and walk towards the development of labor and training competence of teachers of aeronautical engineering in Mexico and achieve a true quality education under the model of competences.

Keywords: : Space sciences, Aeronautical sciences, Higher education, Competency-based education, Competency-based educational model, Aeronautical engineering, Aerospace engineering, FACES, UNAH.

1 Introducción

Las universidades que ofertan la carrera de ingeniería aeronáutica en México defienden la postura de brindar una educación de calidad en la que sus estudiantes obtengan una serie de conocimientos específicos que les permita desarrollar habilidades y competencias para el óptimo desempeño académico, de investigación y aplicación directa al campo laboral, por lo que en análisis de esta pertinencia se aborda la verosimilitud presente en la aparente educación por competencias frente a una carencia de experiencia dentro del campo laboral por parte de un sector de docentes que imparten la ingeniería aeronáutica en México

Cada institución educativa se enfrenta constantemente a los retos que supone preparar de forma adecuada a los estudiantes para una sociedad basada en el conocimiento y en la proyección laboral (Amor y Rodríguez, 2018) sin embargo, un sinnúmero de estudios e investigaciones vigentes dentro de la educación moderna se encuentran encauzados en su mayoría a estas competencias y habilidades que los estudiantes deben desarrollar durante su formación y, en menor escala, en aquellas que el profesorado debe mostrar (particularmente en las tecnologías de la información y en las competencias lingüísticas del idioma inglés), olvidando por momentos lo relevante de aquellas competencias laborales propias que el docente con respecto a la industria a la cual debe estar vinculado, por experiencia laboral o por pasantías e intercambios que lo hayan confrontado con ambientes laborales. Para esta investigación exploraremos aquellas competencias particulares de la ingeniería aeronáutica y su campo de desarrollo en todo su contexto: investigación, diseño, manufactura, operaciones, mantenimiento, campo jurídico y, por supuesto la académica, lo que concede veracidad a la verosimilitud latente del aparente modelo por competencias.

En los estudios revisados podemos destacar el que universidades europeas, en su afán de tomar acciones relacionadas con la Declaración de Bolonia y el Comunicado de Praga, hayan creado el Proyecto “Tuning Educational Structures in Europe I” (Gonzalez y Wagenaar, 2003), en donde clasificaron 30 competencias genéricas y han sido catalogadas en tres clases: instrumentales, interpersonales y sistémicas.

Desde otro punto de vista, la “Reforma educativa” en México toma como modelo los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la UNESCO para encaminar una educación de calidad hacia un mejor desempeño académico en investigación y aplicación al campo laboral, catalogando dos campos principales: competencias genéricas y competencias específicas (Sánchez, 2021). El encuadre de las competencias más buscadas en la actualidad por los sectores productivos se orienta hacia las denominadas competencias blandas o soft skills dando mayor peso incluso que las adquiridas en el campo académico o profesional.

En sí, el término competencia engloba el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que describen la capacidad para responder a las exigencias de un puesto de trabajo (Bartual-Figuera y Garuz, 2016); en la investigación expuesta en “Repensando la educación superior: prospectiva de la ingeniería aeronáutica en México” (Sánchez, 2021) respecto de las competencias de los docentes que imparten la educación superior en aeronáutica, se nos ofrecen claves sobre cómo obtener las competencias y habilidades con las que el estudiante debe egresar aprovechando su pasión por la enseñanza y, en muchas ocasiones, su vasta experiencia teórica; pero, tomando en cuenta, como sucede en la mayoría de casos, su carencia de práctica en el propio sector productivo.

2 Metodología

En México existen diversas universidades, institutos y tecnológicos de carácter privado, público y mixto que imparten la ingeniería aeronáutica dentro de su oferta académica, las cuales están ubicadas al centro, norte y occidente de la República mexicana exclusivamente (Sánchez, 2021), quedando desprotegida en su totalidad las regiones sur y sureste del país al no existir ninguna organización educativa que tenga dentro de su oferta académica esta carrera en su nivel superior y/o posgrado.

El universo en estudio se centra exclusivamente en la matrícula de docentes que imparten la carrera de licenciatura en ingeniería aeronáutica y que son ingenieros en aeronáutica titulados, quienes a su vez posean experiencia en el sector productivo de la aeronáutica y/o aviación civil. De la misma forma, se tomó en cuenta si poseen formación de posgrados, tanto en la materia como en alguna otra área de conocimiento del proceso educativo, ya sea desde la psicología y/o hasta la pedagogía, por lo que la investigación aborda características del docente y organizaciones educativas en lo cuantitativo y cualitativo que nos permitirán discernir respecto al planteamiento de hipótesis de un modelo por competencias en el docente o la verosimilitud de estas en la educación por competencias de la ingeniería aeronáutica en México con base en los datos obtenidos a través de la plataforma nacional de transparencia de México de su sitio web <https://www.plataformadetransparencia.org.mx/>, portal de información pública con datos abiertos por tratarse de instituciones registradas en el sistema educativo mexicano recopilados para el periodo 2013 a 2018 y utilizados en la investigación.

3 Resultados

Se analizaron los datos obtenidos de nueve organizaciones educativas dentro del territorio nacional que ofertan la licenciatura en ingeniería aeronáutica para contar con información fidedigna y verás que permita distinguir las condiciones internas de su profesorado en lo relacionado con las competencias creadas

por el expertise en la materia, así como el grado de profesionalización en el quehacer educativo para la formación superior. Las organizaciones educativas de nivel superior que han otorgado información para la presente investigación son las siguientes:

1. Instituto Politécnico Nacional (IPN ESIME Ticomán), <https://www.esimetic.ipn.mx/>
2. Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería (IPN UPIIG Campus Guanajuato), <https://www.upiig.ipn.mx/>
3. Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE), <http://www.tese.edu.mx/tese2010/>
4. Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), <https://www.unaq.edu.mx/>
5. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), <https://www.uacj.mx/>
6. Universidad Politécnica de Apodaca (UPA), <https://www.nl.gob.mx/upa>
7. Universidad Politécnica de Chihuahua (UPCH), <https://www.upchihuahua.edu.mx/>
8. Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo (UPMH), <https://www.upmetropolitana.edu.mx/>
9. Universidad Tecnológica de Guaymas (UT Guaymas), <https://www.utguaymas.edu.mx/utg/es/>

Con base en la información obtenida de estas organizaciones educativas listadas se contó para el periodo de análisis con un total de 388 profesores que impartieron asignaturas correspondientes a los planes de estudio de la carrera de licenciatura en ingeniería aeronáutica, independientemente de su formación académica previa o área de expertise y que se encuentran distribuidos de acuerdo con lo señalado en 1.

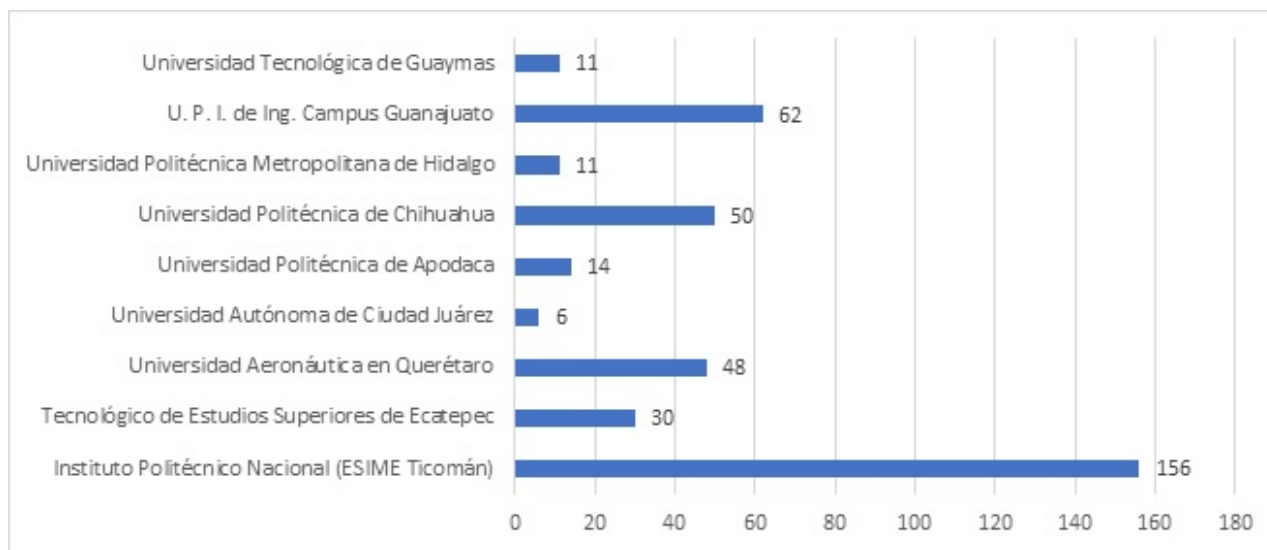


Figura 1: Docentes por organización educativa que imparten la carrera de ingeniería aeronáutica Sánchez (2021).

Este análisis cuantitativo representa única y exclusivamente a los profesores que imparten el total de las asignaturas que integran el currículo de la carrera, acrecentándose la problemática al analizar de fondo este universo y al cuestionar cuántos de ellos son ingenieros en aeronáutica titulados, teniendo como resultado que estos representan un 34.79 % del universo de profesores en esta ingeniería y que se encuentran distribuidos por organización educativa en análisis en la siguiente forma.

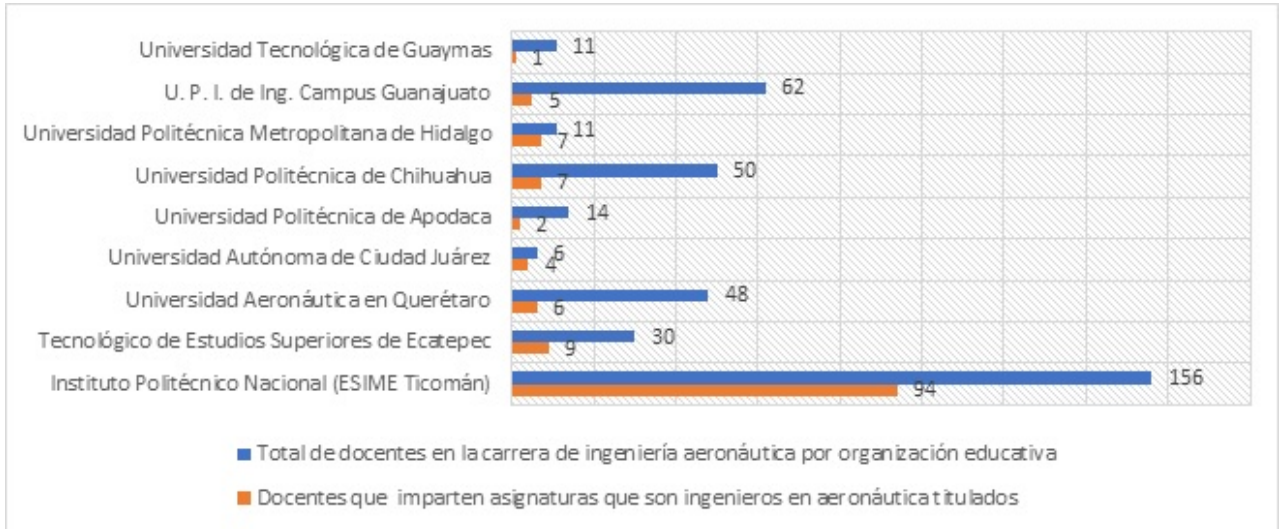


Figura 2: Docentes por organización educativa con grado académico de ingeniería aeronáutica con relación al total de docentes que imparten la carrera (Sánchez, 2021).

De estas condiciones cuantitativas se destaca un franco desequilibrio entre los docentes que imparten asignaturas dentro de la licenciatura en ingeniería aeronáutica de entre quienes provienen de otro tipo de formación académica.

Al delimitar el universo a exclusivamente docentes que son ingenieros en aeronáutica (135 de los 388 docentes) y al acotar los perfiles a la profesionalización en la impartición de la ingeniería en aeronáutica, el panorama es más desalentador dado que única y exclusivamente 17 de ellos cuentan con algún posgrado en aeronáutica (12.59 %) y solamente cuatro del total de estos cuentan con un posgrado en educación (2.96 %), lo que necesariamente incide en la calidad y eficiencia de la impartición de cátedra bajo una formación académica específica en desarrollo de competencias, incidiendo directamente en lo cualitativo de la investigación.

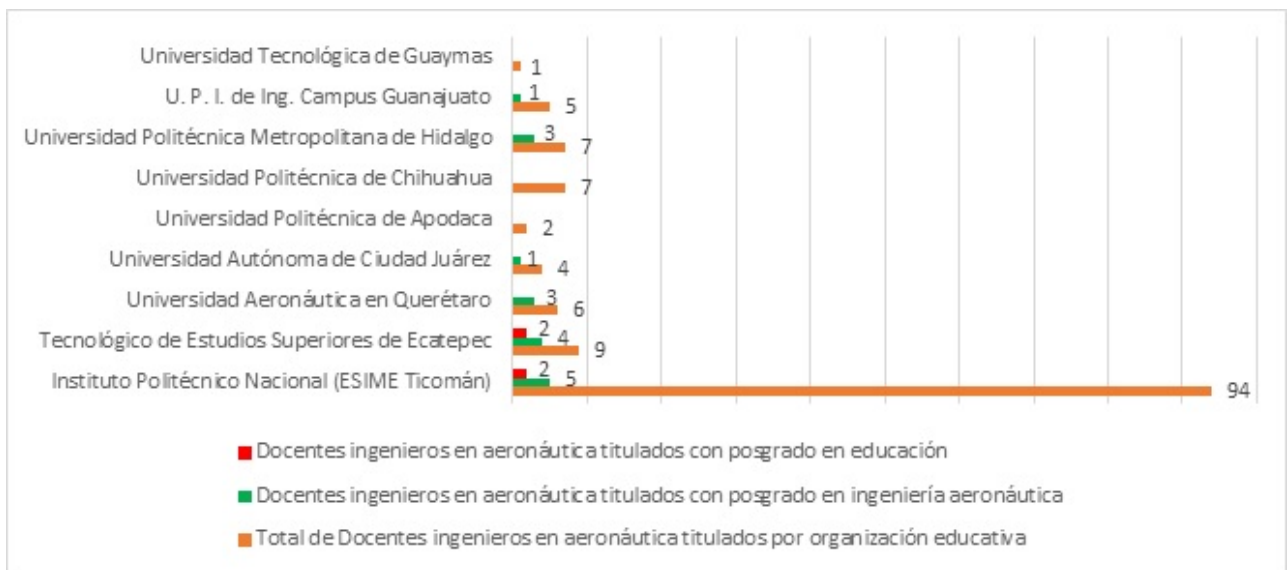


Figura 3: Total de docentes por organización educativa con grado académico de ingeniería aeronáutica que ostentan posgrados en educación y/o ingeniería aeronáutica (Sánchez, 2021).

Con los datos obtenidos se sustenta la interrelación que debe prevalecer entre los diversos actores del sistema educativo en México, teniendo como resultado la propuesta de un modelo por *compartencias*¹ en el que se alcance la profesionalización docente en lo cualitativo mediante mecanismos de intercambio y pasantías en las áreas de especialidad de cada una de las organizaciones educativas para fortalecer los perfiles docentes en pro de una educación de calidad en beneficio de los estudiantes del nivel superior que conduce al progreso y desarrollo del estado-nación.

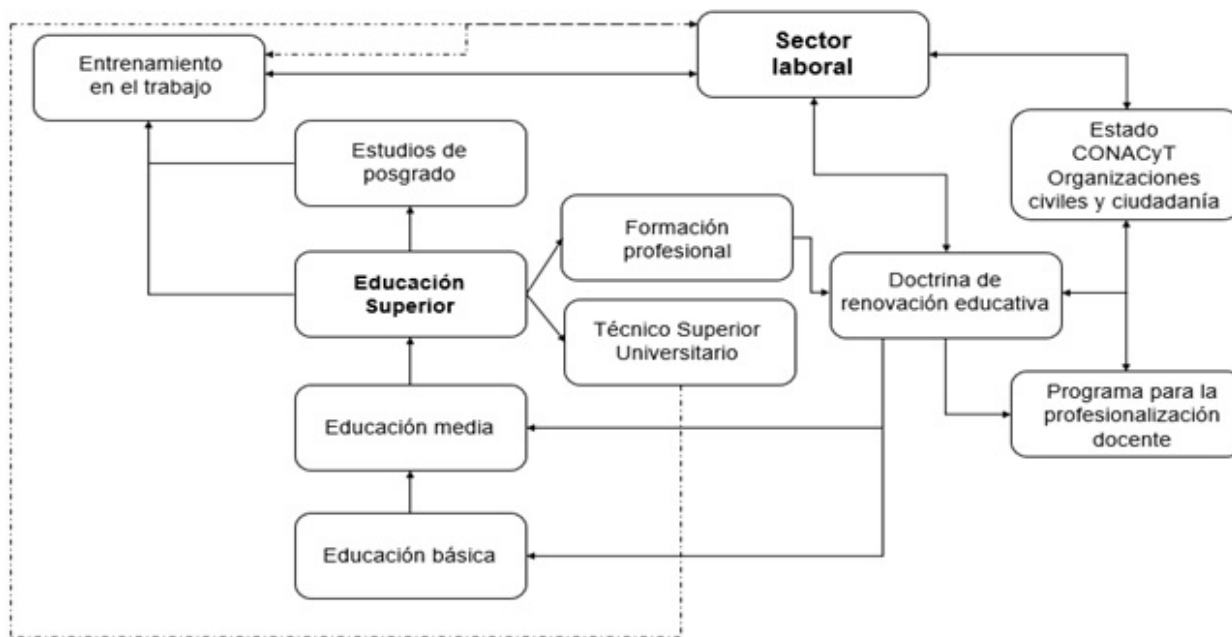


Figura 4: : Propuesta de “Doctrina de renovación educativa” para alcanzar el modelo por Compartencias que involucra los varios actores del Sistema educativo. Imagen adaptada de Sánchez (2021)

4 Discusión

Dentro del contexto cualitativo se analiza que los docentes que son ingenieros en aeronáutica en las organizaciones educativas en estudio posean experiencia en la industria aeronáutica o aviación en sus modalidades de aviación general, comercial, gubernamental o militar, cualesquiera de los ámbitos que involucren las aeronaves, manufactura, diseño, operaciones o en la propia administración y construcción o mantenimiento de instalaciones aeroportuarias bajo los preceptos de la OACI dictados en sus Anexos, así como en la legislación aplicable en la materia de origen doméstico e internacional.

Para delimitar los años de experiencia en el sector productivo por parte del personal docente que es ingeniero en aeronáutica titulado se seleccionan tres marcos de secciones por periodos de expertise, concentrándolos de uno a tres años, de tres a cinco años y de cinco años en adelante

Se aísla del análisis cualitativo a los docentes de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo al señalar esta al total de sus docentes con experiencia laboral pero solamente a siete de ellos como ingenieros

¹El término “Compartencias” trata de una propuesta que contrasta el autor hacia un nuevo concepto de educación como puente hacia el progreso y desarrollo del Estado nación, mismo que infiere sobre los retos y oportunidades frente a la consideración de la inclusión de la educación superior como cimiento de su seguridad nacional.

en aeronáutica titulados y sin precisar si estos años de experiencia son dentro de la industria en estudio. Esta condición deja que de los 135 ingenieros en aeronáutica que imparten cátedra solamente 54 de ellos cuentan con experiencia laboral dentro de la industria, lo que representa un 40 % del total de ingenieros en aeronáutica titulados con las competencias propias que la industria ofrece dentro de un trabajo en la aeronáutica y/o aviación civil.

En este universo observamos que el 8.88 % poseen experiencia de uno a tres años; 1.48 % de los tres a cinco años y un 29.62 % con más de cinco años de expertise, siendo el Instituto Politécnico Nacional en su unidad profesional ESIME Ticomán quien lidera en el mayor número de docentes con experiencia laboral con base en la información proporcionada y, que no es de extrañar, toda vez que es la primera organización educativa en México que integró en su oferta académica la licenciatura en ingeniería aeronáutica en nivel superior en el año 1936, resaltando en lo opuesto de la ecuación el que ninguno de los siete ingenieros en aeronáutica de la Universidad Politécnica de Chihuahua poseen experiencia laboral dentro del sector.

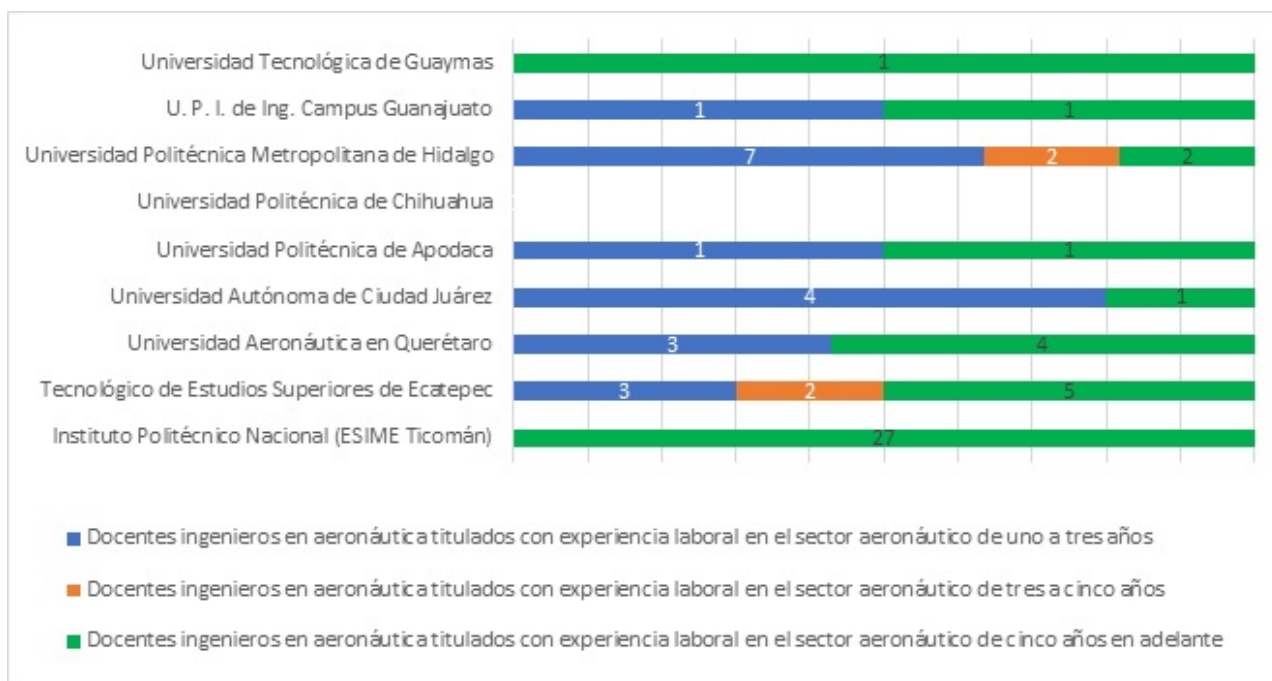


Figura 5: Experiencia laboral de docentes ingenieros en aeronáutica por organización educativa (Sánchez, 2021).

5 Conclusiones

Las competencias requeridas en la actualidad por el sector productivo nos llevan a reflexionar sobre la aplicación práctica del conocimiento adquirido en la universidad. En el caso específico de los profesores de ingeniería aeronáutica en algunas instituciones educativas de México, su experiencia se limita en gran medida al ámbito teórico y de los casos prácticos descritos en los libros de texto, careciendo de una participación en la industria. Esto impide que puedan llevar esas experiencias al ámbito académico y aplicarlas de manera efectiva en los desafíos que exigen la intervención inmediata y el análisis minucioso de los diversos actores del sistema, particularmente en la educación por competencias. Un ejemplo destacado de vinculación academia industria aeronáutica es la Universidad Aeronáutica de Querétaro (UNAQ), que ha logrado establecer una estrecha relación con la industria y cuenta con el respaldo estatal en materia de

educación pública. Es reconocida por su excelencia en la formación técnica y técnico superior universitaria (TSU).

Por su parte, Universidad TecMilenio hace lo propio al contar dentro de su profesorado con docentes vigentes en el sector productivo, otorgando única y exclusivamente materias por impartir en lugar de contar con profesorado de tiempo completo llevando a otro nivel las competencias laborales con que cuentan sus docentes para alcanzar con ello el reconocimiento en calidad académica por su innovador modelo educativo basado en la certificación de competencias profesionales y la vinculación con el mercado laboral.

Otro mal que afecta gravemente el progreso y desarrollo de la profesión es el promedio salarial que se puede alcanzar dentro de la industria aeronáutica, el cual es, por demás, superior comparado con el promedio salarial recibido por un docente universitario, incluso de tiempo completo o dedicado en parte a la investigación y desarrollo. Igual sucede con los docentes en posgrados, por lo que en la mayoría de los casos, desmotiva a los profesionales de la aviación civil con gran experiencia laboral a impartir cátedra en organizaciones educativas de nivel superior bajo el limitante esquema de horas frente a un grupo. Estos ingenieros que están siendo bien pagados en la industria aeronáutica y que son parte de una designación sénior por su vasta experiencia, trayectoria en la praxis, sería motivante el que continuaran siendo productivos ahora en la academia, en ambientes que no suponen riesgos operacionales con mayor cantidad de horas de carga académica; pero también con asesorías, tutorías y/o desarrollo e investigación.

Ello vulnera por igual la oportunidad de un desarrollo de investigación en aeronáutica y/o aviación civil dejando abierta la puerta a las organizaciones educativas para apostar por la contratación de profesores que se encuentren laborando actualmente en la aeronáutica o aviación civil, jubilados y/o pensionados que posean esta experiencia con las competencias pertinentes para impartir cátedra mejorando así las competencias y perfil docente pero que habrá que fortalecer otras que permitan su profesionalización como se ha expuesto y, con salarios dignos ya que en 2023 varían entre los \$60.00 a \$100.00 pesos mexicanos por hora clase impartida.

Es necesaria la intervención del Estado para regular y fiscalizar la educación superior con pleno respeto de la autonomía que ostentan las organizaciones educativas, reconsiderando la mejora salarial docente a quienes posean experiencia laboral en el sector productivo en todos sus aspectos y niveles, abriendo con ello nuevas posibilidades de empleabilidad al sector sénior cuya experiencia es invaluable (Sánchez, 2021).

En el lado opuesto encontramos intentos de contar con una educación con calidad dentro del contexto de análisis y que únicamente versan en el discurso para la educación superior por lo que es necesario apoyarse con la industria y organizaciones civiles, como lo pueden ser Colegios y Asociaciones de Ingenieros en Aeronáutica, entre otros, para fortalecer al Sistema educativo, incluyendo a la misma sociedad.

Las competencias y habilidades que conlleva la formación académica de un ingeniero en aeronáutica no debe limitarse a la cátedra particular, sino que se debe transitar desde la cultura de seguridad que la aviación civil mundial requiere para fortalecer los objetivos estratégicos de la OACI en el entendido de contar con una aviación mundial eficaz, regular y segura hasta la investigación de accidentes de aviación para que a través de la investigación técnica y científica se evite la recurrencia de accidentes de aviación o atenué sus impactos, tal como sugiere Reyes (2021) al integrar las certificaciones de seguridad y los perfiles del personal de seguridad como parte de un sistema de gestión de seguridad integral y las especialidades que conforman el currículo de la ingeniería aeronáutica; como indica De Santis (2021) se debe adoptar un rumbo de crecimiento metodológico a través de un modelo de investigación organizacional dejando de

lado el factor humano tradicional como causal de un accidente de aviación para formalizar y profesionalizar el desarrollo de las competencias y habilidades propias que requiere el experto de la aeronáutica en la dictaminación de las causales correspondientes, incluyendo en el análisis, la ética e integridad en el ejercicio de la profesión, fortaleciendo con ello en lo laboral los perfiles de quienes impartan estas cátedras a nivel superior, su profesionalización docente y mejora salarial.

La vinculación con el sector productivo promueve el quehacer educativo y la adquisición de competencias laborales del profesorado, lo que a su vez fortalece la investigación y desarrollo.

Se debe agregar la participación de la sociedad y organizaciones civiles para incorporar conocimientos, experiencia, capacitación y entrenamiento en el trabajo y, con ello, determinar la profesionalización docente a través del establecimiento de rúbricas y seguimiento por indicadores propios, incluidos programas de posgrado de la aeronáutica y de formación educativa lo que nos conduce al sistema de competencias pertinente de los profesionales de la educación, sea cual fuere el área profesional, transitando con ello del modelo de competencias al modelo por Compartencias propuesto en la investigación expuesta en “Repensando la educación superior: prospectiva de la ingeniería aeronáutica en México” (Sánchez, 2021).

La armonización por parte del Estado de una política de formación para el campo aeronáutico, debe permitir el asumir responsabilidades en el quehacer educativo y cumplimentar las exigencias en las competencias laborales requeridas para el profesorado, más allá de aquellas competencias genéricas y específicas presentes, estrategia que, aunada al reforzamiento de los perfiles docentes en competencias laborales, incremento de grados académicos, expectativas salariales y las políticas internas de las organizaciones educativas conducirían a la mejora curricular del docente de la ingeniería aeronáutica de México y coadyuvarían a su profesionalización.

Con acciones como las propuestas y otras más se reduce la brecha de verosimilitud al contar con una educación basada en competencias, particularmente en el caso de los docentes que imparten cátedra a nivel superior sin la praxis correspondiente del sector productivo en sus vertientes de operaciones, mantenimiento, diseño, manufactura e investigación para el desarrollo de sistemas, innovación de procesos, pruebas y ensayos de partes y componentes, entre otros que distinguen la aplicación de la ingeniería aeronáutica dentro de la aviación civil, una de las industrias más reguladas globalmente.

6 Referencias

- Amor, M. y Rodríguez, R. S. (2018). Análisis y evaluación de las competencias genéricas en la formación inicial del profesorado. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 44:9–19.
- Bartual-Figueras, T. y Garuz, J. T. (2016). Educación superior y competencias para el empleo. El punto de vista de los empresarios. *Revista Complutense de Educación*, 27.
- De Santis, A. J. (2021). *Mano a Mano: accidentes de aviación en primera persona, 1914-2019*. Fundación CIC-CUS.
- Gonzalez, J. y Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe I. Informe Final*. Universidad de Deusto Bilbao.
- Reyes, E. (2021). *Seguridad Integral de Empresas– Sistema de Gestión de Seguridad Integral*. Alfaomega.
- Sánchez, R. E. (2021). *Repensando la educación superior: prospectiva de la ingeniería aeronáutica en México*. Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.