

## 9. Contribución de profesores y estudiantes a la actualización del Programa Educativo en Ingeniería de Materiales

PABLO ERNESTO TAPIA GONZÁLEZ\*

DORA IRMA MARTÍNEZ DELGADO\*\*

YADIRA GONZÁLEZ CARRANZA\*\*\*

<https://doi.org/10.52501/cc.264.09>

### Introducción

Hoy en día, la economía global se transforma rápidamente, consecuentemente México requiere de una economía basada no solamente en el conocimiento, sino también fundamentada en el aprendizaje por competencias y de innovación académica, lo cual conlleva la necesidad de generar profesionistas cuyo potencial se sustente principalmente en la capacidad para crear, desarrollar, adoptar y/o adaptar innovaciones tecnológicas para el desarrollo de nuevos productos.

Por esta razón, se impone el reto de llevar a cabo una propuesta de rediseño del Programa Educativo (PE) de la licenciatura en Ingeniería de Materiales (IMT), reconociendo las competencias adquiridas, junto con los conocimientos, que trascienden para la responsabilidad social y aporta a la transformación de la sociedad (UANL, Modelo Académico, 2022).

La sociedad actual es dinámica, los cambios ocurren de forma cada vez más vertiginosa; prevalecen algunas necesidades sociales, otras se modifican y surgen nuevas, y al hacerlo se requiere cambiar la manera de satisfacerlas

---

\* <https://orcid.org/0000-0002-7471-5629>

\*\* <https://orcid.org/0000-0003-1665-209X>

\*\*\* <https://orcid.org/0000-0002-7749-4921>

mediante la formación de capital humano capacitado para resolver los problemas y situaciones del mundo actual.

Al rediseñar el PE de IMT, se responde a las necesidades planteadas por el entorno económico-industrial de contar con profesionistas en ingeniería de materiales con la capacidad de resolver problemas actuales, tales como; el manejo de nuevas tecnologías, la insuficiente conectividad y el bajo nivel de inversión en la tecnología, desafíos que se deben resolver para desarrollar la industria 4.0 (ingenieriles de carácter) (Rivera, 2023).

Es importante mencionar que, al rediseñar el PE de IMT, podrá integrarse y homologarse con los diversos programas educativos de ingeniería de materiales de otras universidades nacionales e internacionales, para fortalecer de manera importante la formación profesional de los estudiantes (UANL, Plan de Desarrollo Institucional, 2022).

Las exigencias sociales también han influido fuertemente en la actualización de modelos educativos en las Instituciones de Educación Superior, en el caso de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), al modificarse el Modelo Académico de Técnico Superior Universitario, Profesional Asociado y Licenciatura (UANL, Modelo Académico, 2022), en el que se han establecido las modalidades y opciones educativas, así como cambios en las Unidades de Aprendizaje.

La educación no está exenta del cambio en el entorno, dentro del ámbito social; está supeditado a los cambios del contexto inmediato. A nivel global y considerando la tendencia internacional de la Unesco, se advierte el planteamiento de ideales y un plan de Objetivos de Desarrollo Sostenible para países en desarrollo. Con esto establecen la mira en el logro de los objetivos al 2030 (Unesco, Naciones Unidas, 2015). Uno de ellos retomado de la Declaración de Incheon, es el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4. “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”.

El ODS 4 (Educación) se enfoca en el afianzamiento y ampliación en el acceso, inclusión, equidad y calidad de los resultados del aprendizaje en todos los niveles, todo como parte de un enfoque de aprendizaje a lo largo de la vida. Los sistemas educativos deberían ser pertinentes y poder adaptarse al mercado laboral actual, a los avances tecnológicos, a la urbanización, a la migración, a la inestabilidad política, a la degradación ambiental, a los

riesgos y desastres naturales, a la competencia por los recursos naturales, a los desafíos demográficos, al aumento del desempleo, a la persistencia de la pobreza, a la desigualdad creciente y a las amenazas, cada vez mayores, a la paz y a la seguridad (Unesco, ODS4-Educación 2030, 2024).

En cuanto al desarrollo psicosocial de los estudiantes, la búsqueda de identidad es una de sus características, además, sus compañeros ejercen una influencia positiva o negativa (Papalia, Martorell, & Feldman, 2017), en las dos etapas psicosociales que enfrentan los estudiantes: exploración de su identidad contra la difusión de identidad e intimidad durante el aislamiento. En la primera de ellas, se preguntan ¿quién soy? y se muestran más independientes al distarse de sus padres, pues prefieren estar con sus amigos; las personas inician sus pensamientos sobre el futuro y a decidir qué hacer con sus vidas. La segunda etapa por la que pasan, se caracteriza por la priorización de las amistades más íntimas y las que puedan requerir un compromiso recíproco, para que les genere sensaciones de seguridad, compañía y confianza (Piaget, 1999).

Los estudiantes constituyen el centro en el proceso de enseñanza-aprendizaje, respondiendo a uno de los ejes rectores “educación centrada en el aprendizaje” que permean en el Modelo Educativo de la UANL (UANL, Plan de Desarrollo Institucional, 2022). Para que los estudiantes logren el aprendizaje significativo deberán tener experiencias relevantes, pertinentes e interesantes que motiven el deseo de aprender, que se vinculen los conocimientos previos con los nuevos conocimientos. Esto permitirá transferir lo aprendido desde un contexto académico hacia uno más cercano al ejercicio profesional (UANL, Modelo Académico, 2022).

Un aspecto fundamental a tomar en cuenta para el rediseño curricular del PE IMT, es el desarrollo o síntesis de nuevos materiales polifuncionales, así como su aplicación en las diversas áreas como en la nanotecnología, y aunado a esto, la evolución que han tenido los materiales convencionales y su aplicación en el diseño en la ingeniería, así como la simulación en la ingeniería mecánica, conllevan a una creciente necesidad de contar con profesionistas en estas áreas que posean las competencias significativas que les permitan desarrollarse e integrarse a un ambiente de trabajo globalizado y dinámico, por lo que es fundamental la transformación del PE de IMT

para que le permita al egresado desarrollar una capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.

## Metodología

El procedimiento inicia con la difusión, de parte de las autoridades de la UANL, del Modelo Educativo de la UANL y del Modelo Académico de Licenciatura (UANL, Modelo Académico, 2022). Aceptado el compromiso de parte de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME), se constituyó un cuerpo colegiado del PE de IMT responsable de llevar a cabo esta tarea, los miembros del cuerpo colegiado fueron capacitados para llevar a cabo los estudios de fundamentación.

Todas las encuestas fueron hechas en línea, a través de un vínculo a una plataforma, en la cual se respondía de manera anónima un cuestionario redactado por el cuerpo colegiado, tanto para los 87 estudiantes como para 45 de los profesores. Fueron encuestas de opción múltiple, en la mayoría de los casos, las cuales buscaban reflejar el sentir y el pensar sobre el PE de IMT actual, localizar fortalezas y debilidades del mismo, vistas desde el interior en el día a día.

El manejo numérico, de las respuestas recibidas en los cuestionarios, fue hecho en un programa con hojas de cálculo para su adecuada representación gráfica, logrando una interpretación más clara de los resultados.

## Análisis y discusión de resultados

### Aportes de los estudiantes

Las opiniones de los estudiantes del PE de IMT, proporcionan un panorama de su conocimiento sobre la carrera que están estudiando, de manera que pudieran determinar si la elección de esta es su vocación o fue producto de una influencia inadecuada.

En la Figura 1 se muestra que la expectativa de los estudiantes va de alta 47%, a muy alta 33%, sobre el PE de IMT, esto debido a: el futuro de la carre-

ra 36%, el Plan de Estudios 28%, y la alta aplicación de la IMT en el campo laboral 19%, como se puede ver en la Figura 2.

Figura 1. *Expectativas de los estudiantes del PE de IMT sobre la carrera (con resultados de encuesta)*

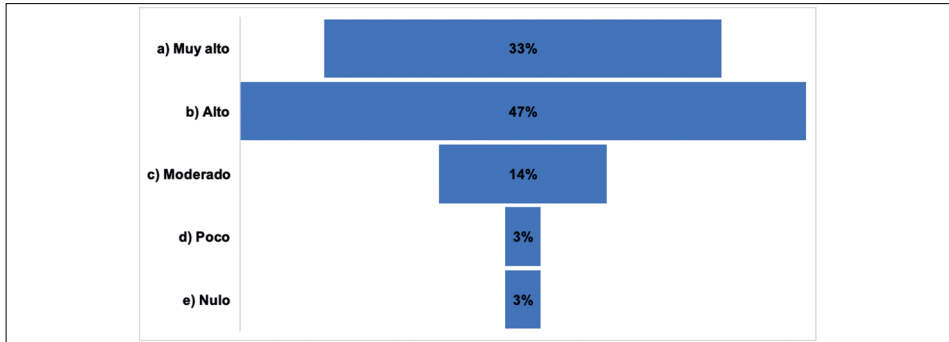
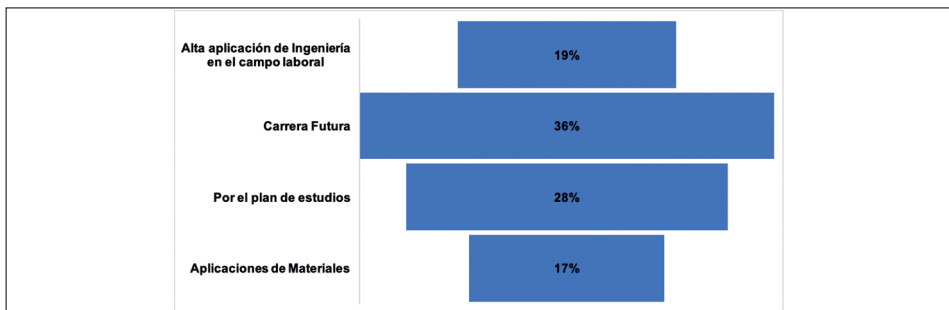


Figura 2. *Motivo de las expectativas de los estudiantes sobre el PE de IMT carrera (con resultados de encuesta)*



En la Figura 2 se puede observar que el mayor porcentaje de estudiantes (36%), están motivados por las perspectivas futuras de la carrera y por el Plan de Estudios actual (28%). Pero el resto de las opciones, aplicación en el campo laboral y aplicaciones de materiales, no son desconocidas para los actuales alumnos.

En la Figura 3 se muestra que, agrupando resultados de la encuesta, el 69% de los estudiantes consideran que los conocimientos que adquieren en el PE de IMT están actualizados. Mientras que solamente un 3% no está de acuerdo.

Figura 3. Consideración de los estudiantes sobre la actualización de los conocimientos que reciben carrera (con resultados de encuesta)

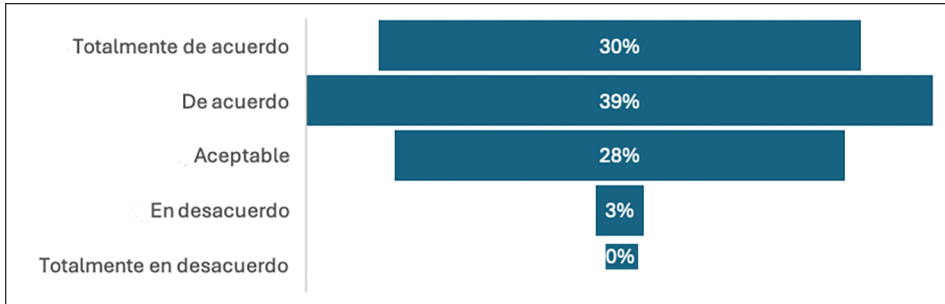
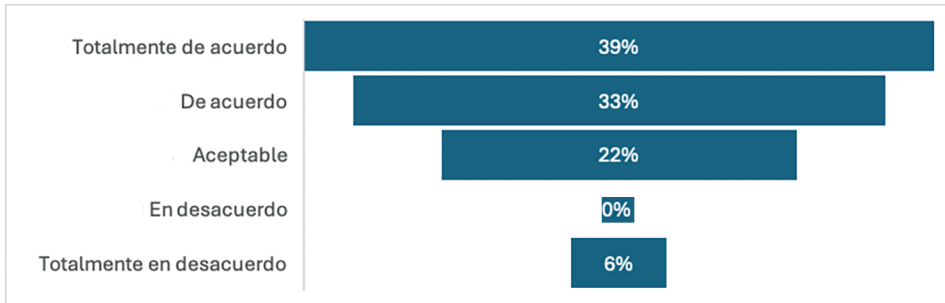


Figura 4. Valoración de los estudiantes, sobre el conocimiento de los docentes carrera (con resultados de encuesta)



El 72% de los estudiantes se incluyeron en las categorías “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, de este modo, consideran que el conocimiento de los docentes es adecuado, de acuerdo con la Figura 4, mientras que solamente el 6% de los estudiantes en la encuesta no está de acuerdo.

Por otro lado, en la Figura 5 se puede ver que agrupando las categorías de “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, el 93% de los estudiantes considera que el conocimiento de los docentes es adecuado en las correspondientes Unidades de Aprendizaje. Mientras que ninguno de los estudiantes expresó estar en desacuerdo, lo que evidencia el compromiso de los docentes en el PE de IMT.

Figura 5. Evaluación de los estudiantes, sobre el conocimiento de los docentes en las UUA (con resultados de encuesta)

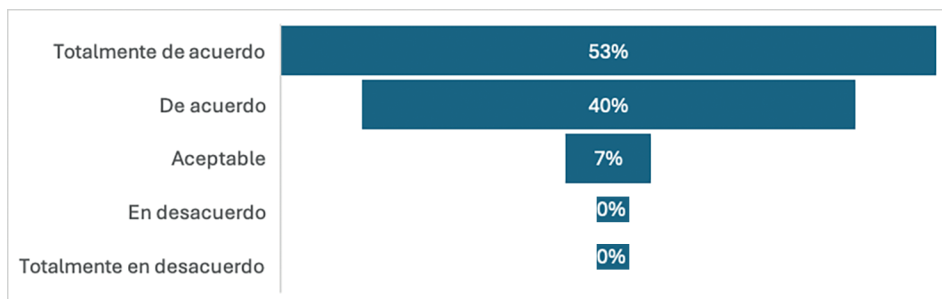
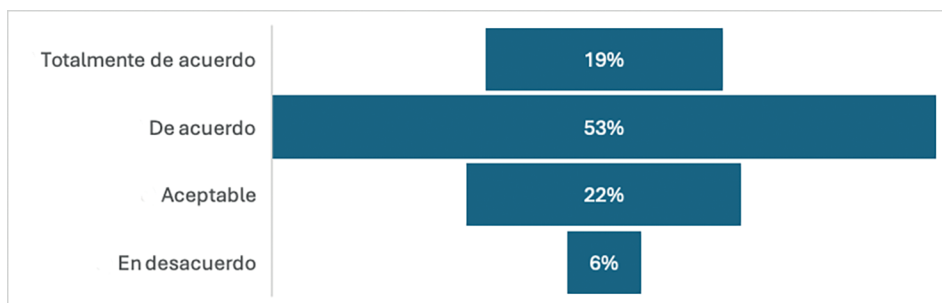


Figura 6. Grado del uso de software percibido por los estudiantes (con resultados de encuesta)



De igual manera, agrupando las categorías de “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, en la Figura 6 puede observarse que el 72% de los estudiantes considera adecuado el grado de uso de *software* especializado durante las UA, y solamente un 6% de los estudiantes encuestados lo perciben de manera contraria.

Los estudiantes también consideran adecuadas las prácticas que cubren en los laboratorios, Figura 7, en un 78%, al agrupar las categorías de “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”. Ninguno de los estudiantes expresó estar en desacuerdo, lo que evidencia la pertinencia de las UA y sus respectivas prácticas de laboratorio.

Figura 7. *Percepción de los estudiantes sobre lo adecuado de las prácticas en los laboratorios (con resultados de encuesta)*

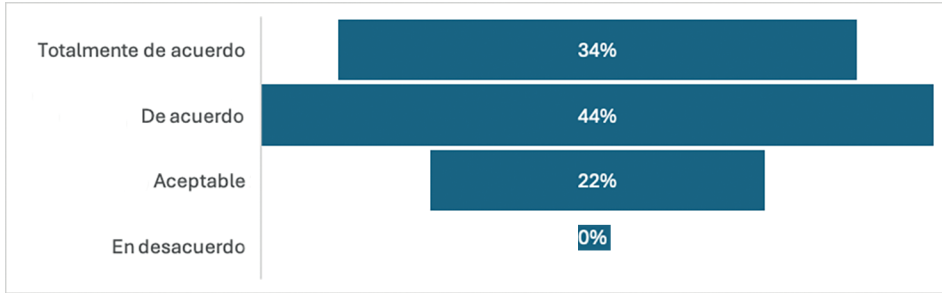
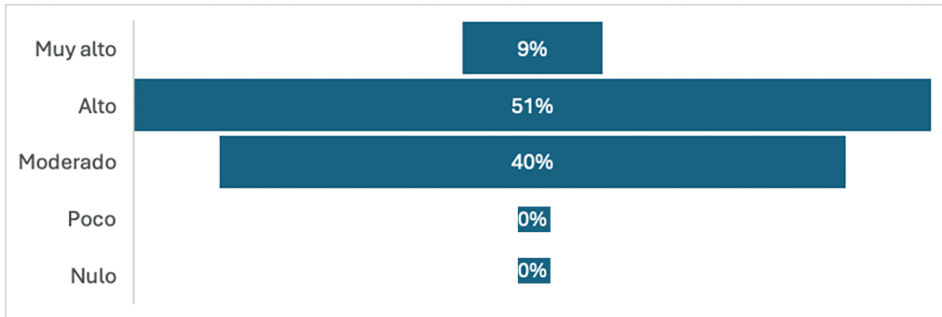


Figura 8. *Percepción del estudiante sobre su desarrollo de habilidades y de competencias, en el PE de IMT (con resultados de encuesta)*



Sobre el desarrollo de las habilidades y de las competencias durante las UA, un 60% de los estudiantes consideran principalmente un alto o muy alto cumplimiento, como se muestra en la Figura 8, al tiempo que ninguno de los estudiantes encuestados expresó lo contrario.

Acerca de los conocimientos adquiridos durante el PE de IMT, en la Figura 9 se observa que, al agrupar los que están “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, el 84% de los estudiantes encuestados perciben un alto cumplimiento. Ninguno de los estudiantes encuestados está en desacuerdo.



Figura 9. *Percepción de los estudiantes sobre el cumplimiento de los conocimientos adquiridos durante el PE de IMT (con resultados de encuesta)*

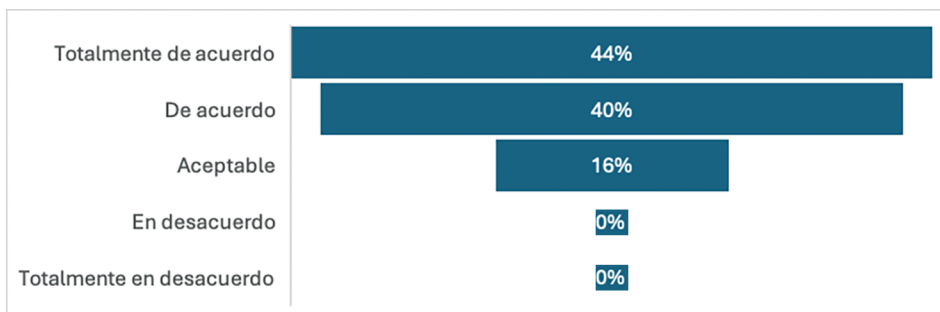
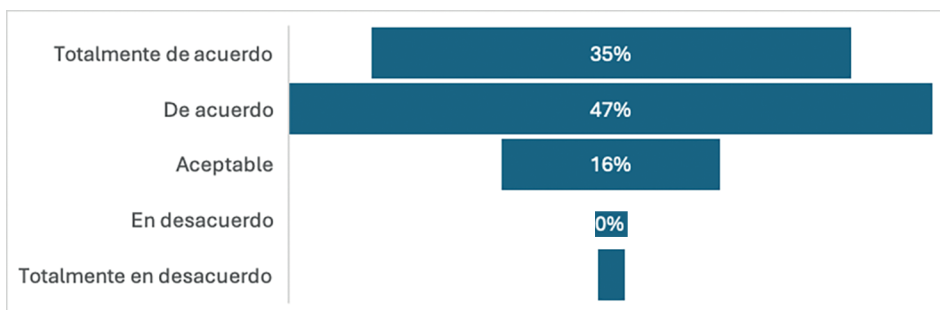


Figura 10. *Percepción, sobre la actualización de conocimientos adquiridos durante la carrera, de los estudiantes del PE de IMT (con resultados de encuesta)*



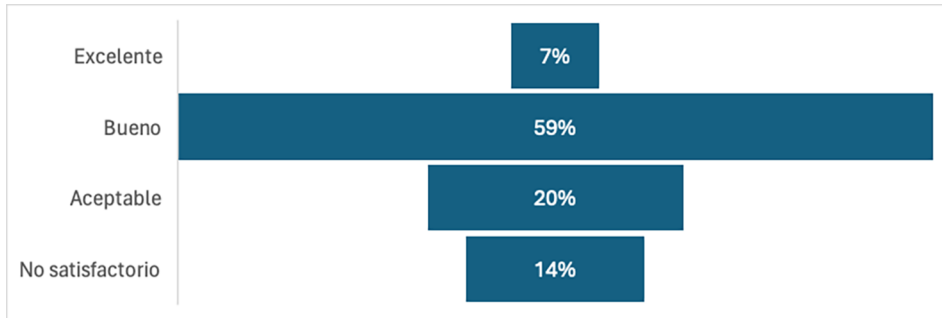
En cuanto a la sensación de actualización de los conocimientos del PE de IMT, en la Figura 10 se puede determinar que, al agrupar los que están “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, el 82% de los estudiantes perciben que los conocimientos adquiridos en el PE de IMT están actualizados y solamente un 2% están en desacuerdo con este rubro.

### Aportes de los profesores

Los profesores forman parte del proceso de enseñanza aprendizaje y colaboran como el vínculo de contacto directo con los estudiantes, las Unidades

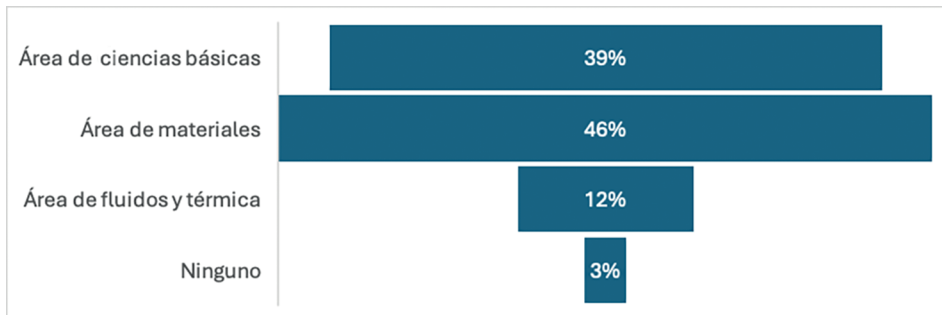
de Aprendizaje (UA) y las autoridades competentes en el rediseño de los programas educativos. Ellos suelen tener una visión clara de la necesidad de cambios en las mallas curriculares y más específicamente en las UA que se puedan proyectar, eliminar o modificar en el PE de IMT.

Figura 11. *Percepción de los docentes sobre los conocimientos previos del estudiante (con resultados de encuesta)*



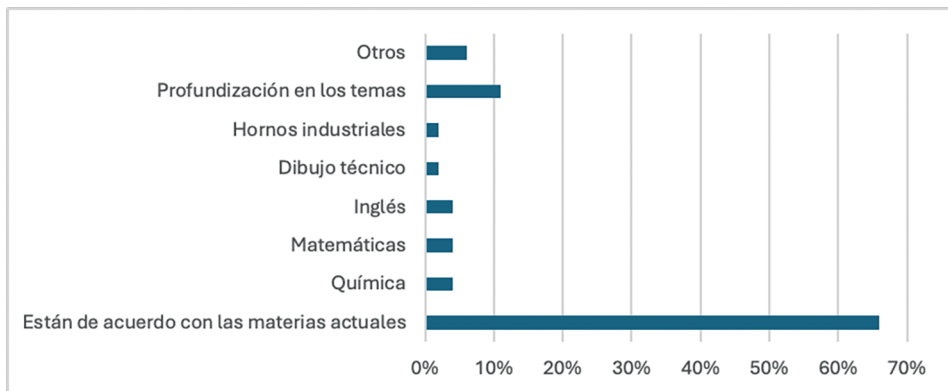
En la Figura 11 se muestra que un 59% de los docentes consideran que el conocimiento de los alumnos adquiridos previamente para cursar su Unidad de Aprendizaje fue bueno, otro 20% considera que es aceptable, un 14% considera que no es satisfactorio y solamente un 7% de los docentes lo considera excelente.

Figura 12. *Áreas que el docente sugiere reforzar en estudios previos del estudiante (con resultados de encuesta)*



Analizando las respuestas obtenidas de los profesores y para una mejor interpretación de los resultados, se agruparon los temas sugeridos en base a las áreas correspondientes y se encontró que las respuestas mostradas en la Figura 12, sugieren reforzar temas específicos de las materias correspondientes a las áreas de Materiales y de Ciencias básicas, principalmente.

Figura 13. Unidades de Aprendizaje que los docentes sugieren retirar del PE de IMT (con resultados de encuesta)



En la Figura 13 se presentan resultados sobre las materias que ya no responden a las necesidades de la sociedad, se puede observar que un 66% de los profesores consideran que las UA que conforman el actual Plan de Estudios resuelven los problemas actuales, el 11% considera que es necesario profundizar más en los temas en vez de hacer algún cambio de UA.

En la Figura 14 se muestra que un 57% de los docentes piensan que las UA que imparte no necesitan actualizar su contenido, mientras que el 43% piensan que la actualización es necesaria.

En la Figura 15 se presentan las UA que deberían incorporarse para cubrir las necesidades emergentes del campo profesional, donde un 30% de las respuestas valoran que no es necesario incorporar nuevas materias, sino reforzar las ya existentes, un 25% considera que es necesario añadir materias de diseño y simulación, un 16% opina que hacen falta materias de administración y un 9% solicita materias de sustentabilidad. A su vez, un 14% de los profesores considera no agregar UA al PE de IMT.

Figura 14. Opinión de los docentes sobre la actualización del contenido en las UA del PE de IMT (con resultados de encuesta)

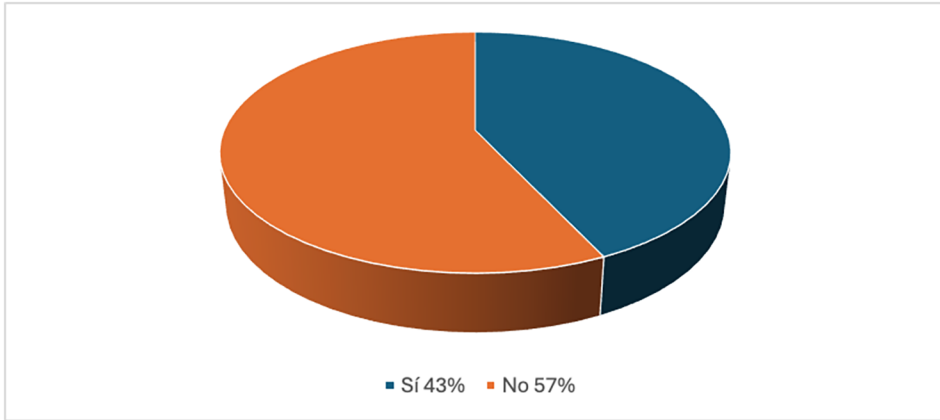
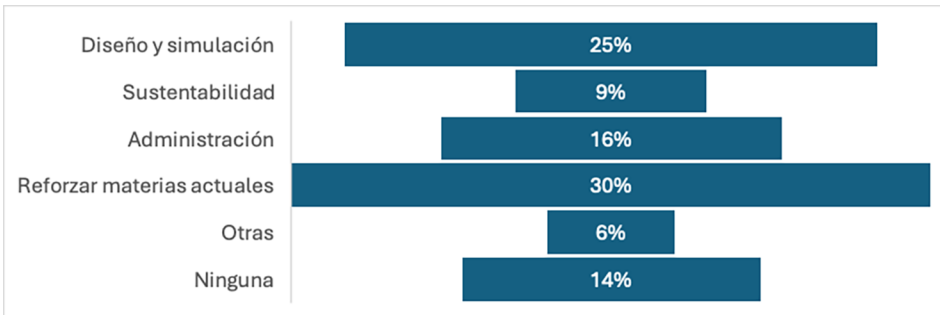


Figura 15. Sugerencias de los docentes sobre nuevas UA a incorporar en el PE de IMT (con resultados de encuesta)



## Conclusiones

La información analizada y contextualizada fue organizada para redefinir tanto el campo laboral como las principales funciones a realizar por parte del ingeniero en materiales.

Con los resultados obtenidos a través de las encuestas a los estudiantes se procurará mantener sus altas expectativas en el PE de IMT, debido al amplio campo laboral que prevalece en la región. Los estudiantes son opti-

mistas y perciben conocimientos actualizados a lo largo del PE, con profesores altamente capacitados y comprometidos a cada Unidad de Aprendizaje. El 72% de los estudiantes está de acuerdo con el grado de uso de *software* especializado y el 78% de ellos considera adecuadas las prácticas realizadas en los laboratorios. También consideran que desarrollan las habilidades/competencias y adquieren los conocimientos actualizados, requerido en el campo laboral, durante sus estudios en el PE de IMT.

Mediante los resultados de la encuesta se pudieron conocer las opiniones y sugerencias de los profesores para lograr con el cumplimiento de la formación de los futuros ingenieros que deberán enfrentarse a retos cada vez más desafiantes, en los resultados se menciona que los estudiantes tienen buen conocimiento de UA previas a la que imparten, pero sugieren reforzar temas específicos de las áreas de materiales y de ciencias básicas, principalmente.

Por otro lado, el 66% de los profesores piensan que las UA del actual Plan de Estudios resuelven los problemas que tienen que enfrentar los profesionistas en el campo laboral, el 11% considera que es necesario profundizar más en los temas, en vez de hacer algún cambio de UA.

Sin embargo, el 57% de los profesores consideran que la UA que imparte no necesita una actualización en su contenido, mientras que el 43% piensan que la actualización es necesaria.

Todas estas opiniones son de gran valor y fueron tomadas en cuenta en el nuevo rediseño del Programa Educativo de Licenciatura en Ingeniería de Materiales, con la finalidad de cumplir con la formación integral de profesionistas capaces de afrontar los retos y superar las expectativas de los empleadores.

## Referencias

- OECD. (2019). *Higher Education in Mexico: Labour Market Relevance and Outcomes. Higher Education*. Paris: OECD Publishing. doi:doi.org/10.1787/9789264309432-en
- Papalia, D. E., Martorell, G., & Feldman, R. D. (2017). *Desarrollo Humano*. Sevilla: McGraw-Hill.
- Piaget, J. (1999). *Seis estudios de psicología*. Buenos Aire: Ariel.
- Rivera, F. (05 de 08 de 2023). *Estos son los retos de México frente a la cuarta revolución*

- industrial o industria 4.0*. Obtenido de Forbes México - Tech Future: [https://www.forbes.com.mx/estos-son-los-retos-de-mexico-frente-a-la-cuarta-revolucion-industrial-o-industria-4-0/#google\\_vignette](https://www.forbes.com.mx/estos-son-los-retos-de-mexico-frente-a-la-cuarta-revolucion-industrial-o-industria-4-0/#google_vignette)
- UANL. (22 de 06 de 2022). *Modelo Académico*. Obtenido de <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2023/01/modelo-academico-uanl-media-superior-profesional-asociado-licenciatura-2022.pdf>
- . (06 de 2022). *Plan de Desarrollo Institucional*. Obtenido de PDI UANL 2022-2030: <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2022/11/plan-de-desarrollo-institucional-uanl-2022-2030-1.pdf>
- Unesco. (21 de 10 de 2015). *Naciones Unidas*. Obtenido de [https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf)
- . (02 de 09 de 2024). *ODS4-Educación 2030*. Obtenido de [https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/sites/default/files/archivos/ODS4\\_0.pdf](https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/sites/default/files/archivos/ODS4_0.pdf)