



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

Diseño de un modelo de formación dual para la Facultad del Hábitat
de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Grado de
Doctora en Innovación en Tecnología Educativa

Presenta

MCH. María Aquilea Villaseñor Zúñiga

Dirigida por:

Dr. Alexandro Escudero Nahón

Co-Director:

Dra. Rita Guadalupe Angulo Villanueva

Querétaro, Qro. a 20 de octubre de 2023



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática
Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa

Diseño de un modelo de formación dual para la Facultad del Hábitat
de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado
Doctora en Innovación en Tecnología Educativa

Presenta

MCH. María Aquilea Villaseñor Zúñiga

Dirigida por:

Dr. Alexandro Escudero Nahón

Co-dirigido por:

Dra. Rita Guadalupe Angulo Villanueva

Dr. Alexandro Escudero Nahón

Presidente

Dra. Rita Guadalupe Angulo Villanueva

Secretario

Dra. Evangelina Zepeda García

Vocal

Dra. Ma. Teresa García Ramírez

Suplente

Dra. Rocío Edith López Martínez

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

octubre 2023

México

Dedicatorias

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo a través del Programa de Becas de Posgrados de Calidad.

A la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí por el apoyo que se brindó durante el doctorado.

A la Universidad Autónoma de Querétaro por permitir que formará parte de sus estudios doctorales.

A todos los miembros del sínodo: Dr. Alexandro Escudero Nahón, Dra. Rita Guadalupe Angulo Villanueva, Dra. Evangelina Zepeda García, Dra. Ma. Teresa García Ramírez, Dra. Rocío Edith López Martínez por sus valiosas asesorías, tiempo y consejos para alcanzar los objetivos en esta investigación.

A los estudiantes de diseño industrial del semestre agosto-diciembre del 2021 en la materia de modelado digital, al estudiante del semestre enero-junio del 2022 de diseño y manufactura asistida por computadora, y a los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 de la materia de modelado digital por el apoyo brindado a esta investigación doctoral.

A los directores y asesores externos de los sectores productivos que me permitieron el acceso a sus espacios para aplicar el modelo de formación dual.

Al Dr. José de Jesús Ramírez García por el tiempo y apoyo en todo momento al igual que su familia.

Finalmente, a mis padres.

Contenido

Introducción	12
Capítulo I. Inicio, avances y retos de la Formación Dual	16
1.1 Antecedentes de la Formación Dual en contextos internacionales y México	16
1.2 Consideraciones teóricas en la Formación Dual	20
1.3. Diferencia de la Formación Dual con otros conceptos.....	23
1.4. Hallazgos en la Formación Dual	27
1.4.1. La Formación Dual en el desarrollo de competencias.....	27
1.4.2. Herramientas de acompañamiento y seguimiento en la Formación Dual	28
1.4.3. Regulación de acuerdos Universidad-Campo laboral.....	31
1.4.4. Los tutores externos en la Formación Dual	32
1.4.5. Consideraciones en torno a los avances y retos de la Formación Dual	35
Capítulo II. El contexto educativo y laboral	37
2.1. Modelos de Formación Dual en la educación superior en México.....	37
2.2. La Universidad Autónoma de San Luis Potosí	43
2.2.1. Las competencias en la UASLP	47
2.2.2. La Facultad del Hábitat y el Diseño Industrial	50
2.2.3. El plan curricular y perfil del estudiante en Diseño Industrial	52
2.2.4. Las competencias profesionales y transversales en Diseño Industrial..	58
2.3. Contexto Laboral en San Luis Potosí	66
Capítulo III. Metodología y Diseño de la Investigación	68
3.1. Enfoque de la investigación.....	68
3.2. Diseño de la investigación.....	69
3.3. Técnicas de recolección de datos.....	73
3.4. Técnicas para el registro de datos.....	73
Capítulo IV. Modelo de Formación Dual para la Facultad del Hábitat.....	75
4.1. Diagnóstico de la Intervención.....	75
4.1.1. Preguntas para el diagnóstico	75
4.1.2. Resultados del estudio diagnóstico	78
4.2. Características del modelo de formación dual.....	85

4.3. Propuesta de modelo de formación dual	87
4.4. Diseño e implementación Modelo de Formación Dual.....	88
4.4.1. La formación dual en la educación superior	89
4.4.2. Espacios de formación que integra el modelo de formación dual	89
4.4.3. Agentes involucrados	89
4.4.4. Operatividad del modelo de formación dual	90
4.5. Resultados del modelo de formación dual.....	92
4.6 Resultados de estudiantes, docente y asesor externo con respecto al desarrollo de las competencias en la formación dual	98
4.6.1. Resultados de la correlación de datos entre estudiantes, docente y asesor externo.....	99
Capítulo V. Discusión.....	128
Conclusiones	134
Contribuciones	136
Futuras líneas de investigación.....	136
Referencias.....	138
Anexo 1. Formato de Consentimiento Informado.....	148
Anexo 2. Ficha para el seguimiento de formación dual	149
Anexo 3. Plan de seguimiento para el puesto de aprendizaje	150
Anexo 4. Ficha de seguimiento y evaluación de la formación dual.....	151
Anexo 5. Guía de entrevistas para el estudiante, docente y asesor externo	152

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Diferencias de la formación dual con otras modalidades de capacitación</i>	23
Tabla 2 <i>Claves para el proceso de formación dual</i>	24
Tabla 3 <i>Cuadro comparativo de las características del sistema de formación alemán y el modelo mexicano</i>	38
Tabla 4 <i>Tabla comparativa de modelos para la formación dual</i>	42
Tabla 5 <i>Materias que corresponden a las líneas del conocimiento</i>	56

Tabla 7 <i>Competencias profesionales en Diseño Industrial</i>	58
Tabla 8 <i>Elementos de las competencias transversales</i>	58
Tabla 9 <i>Competencias profesionales y transversales en materias del componente Técnico-metodológico</i>	59
Tabla 10 <i>Competencias profesionales y transversales en materias del componente Científico-tecnológico</i>	60
Tabla 6 <i>Información general de las asignaturas para la formación dual en diseño industrial</i>	65
Tabla 11 <i>Clasificación de la industria</i>	67
Tabla 12 <i>Ejes clave de la cartografía conceptual en la formación dual</i>	71
Tabla 13 <i>Relación de categorías y preguntas</i>	77
Tabla 14 <i>Elementos de intervención</i>	80
Tabla 15 <i>Actividades de la prueba piloto en la intervención</i>	80
Tabla 16 <i>Cronograma de actividades para la intervención de la formación dual en el semestre enero-junio 2022</i>	83
Tabla 17 <i>Cronograma de actividades para la intervención de la formación dual en el semestre agosto-diciembre 2022</i>	84
Tabla 18 <i>Proceso metodológico que coadyuva para la planeación de la formación dual en la educación superior</i>	87
Tabla 19 <i>Recursos TIC y su beneficio en la formación dual</i>	94

Índice de figuras

Figura 1 <i>Modelo de formación dual CONALEP</i>	39
Figura 2 <i>Modelo de formación dual de la Universidad Veracruzana</i>	40
Figura 3 <i>Modelo de educación dual Tecnológico Nacional de México -TecNM-...</i>	41
Figura 4 <i>Estrategias de innovación que expone el Modelo Educativo de la UASLP</i>	47
Figura 5 <i>Competencias transversales y específicas del MUFI</i>	48
Figura 6 <i>Componentes y expresiones de las competencias profesionales</i>	49
Figura 7 <i>Mapa curricular de la carrera de diseño industrial</i>	53

Figura 8 Componentes del mapa curricular	55
Figura 9 Metodología para el proyecto de investigación	69
Figura 10 Método para la revisión sistemática	70
Figura 11 Propuesta del modelo para la formación dual en la educación superior	88
Figura 12 Operatividad del modelo de formación dual.....	90
Figura 13 Actividades en el proceso de formación dual primera intervención	95
Figura 14 Actividades en el proceso de formación dual segunda intervención.....	97
Figura 15 Actividades en el proceso de formación dual tercera intervención	98
Figura 16 Dominio del conocimiento	101
Figura 17 Proceso de formación acorde a objetivos de ambas instituciones.....	102
Figura 18 Características y proceso del objeto en el modelado y planimetría	103
Figura 19 Desempeño del estudiante en las actividades de la asignatura y el sector productivo y/o social.....	104
Figura 20 Organización del estudiante para realizar las actividades	105
Figura 21 Comunicación oral y asertiva del estudiante hacia el docente y asesor externo.....	106
Figura 22 Comunicación por escrito del estudiante hacia el docente y asesor externo.....	107
Figura 23 Desarrollo de actividades.....	108
Figura 24 Propuestas de mejora	109
Figura 25 Cumplimiento de las actividades en ambos contextos.....	110
Figura 26 Habilidades y destrezas según perfil del puesto de aprendizaje.....	111
Figura 27 Impacto de la teoría en el sector productivo y/o social y en la asignatura	112
Figura 28 Cumplimiento de normativa y política en el campo laboral y asignatura	113
Figura 29 Respeto hacia el entorno laboral e institucional.....	114
Figura 30 Apertura a sugerencias y/o retroalimentación en las actividades de ambos espacios de formación	115

Figura 31 <i>Actitud durante la formación dual</i>	116
Figura 32 <i>Integración a equipos de trabajo en ambos contextos de formación</i> ..	117
Figura 33 <i>Carencia de competencias</i>	118
Figura 34 <i>La falta en desarrollar conocimientos en el uso del software</i>	119
Figura 35 <i>La falta de habilidades en el uso del software</i>	120
Figura 36 <i>La falta de especificación y profundización en la normativa de planos</i>	121
Figura 37 <i>La falta de materializar modelos y prototipos</i>	122
Figura 38 <i>La falta de comunicación en el puesto de aprendizaje</i>	123
Figura 39 <i>Falta de otras competencias</i>	124
Figura 40 <i>Debilidades</i>	127

Resumen

El presente trabajo doctoral evidencia los resultados de una investigación-intervención que se abordó con el uso de la metodología basada en diseño –IBD-, sigue un enfoque cualitativo. Para lograr el objetivo general, que fue diseñar un modelo de formación dual para la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el estudio se llevó a cabo en dos contextos, en la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí -UASLP- y en el sector productivo y/o social. Se llevaron a cabo varios métodos, aplicados durante cada fase de la IBD como lo fue una revisión sistemática, el uso de una cartografía conceptual, una revisión documental y de contenido, entrevistas a autoridades, estudiantes, docente y asesor externo. Los resultados evidencian que el modelo dual puede presentar dos vertientes de formación educativa. La primera donde el estudiante, puede estar de forma presencial en la institución educativa y en el sector productivo y/o social llevando a cabo las actividades que programen ambos contextos por medio de una materia o asignatura. La segunda es que, a partir del análisis de los contenidos en una materia, todos los estudiantes pueden participar en la formación dual, y la participación del asesor externo en este caso del sector productivo y/o social acude a la institución educativa para dar la asesoría correspondiente y dar seguimiento a las actividades programadas entre ambos espacios de formación. Los resultados obtenidos en ambas intervenciones mostraron que en los estudiantes se propiciaron las competencias profesionales y transversales, en algunos estudiantes se hicieron evidentes competencias enfocadas en el saber, que requieren de atención para adquirir los conocimientos, y en las competencias transversales se observó que los estudiantes necesitan ser más responsables y organizados para llevar el control de las actividades en ambos espacios de formación. La vinculación de la institución educativa con los espacios en el sector productivo y/o social generan oportunidades en los estudiantes para vincular la teoría con la práctica. Por otro lado, la formación dual en el campo del diseño aún no ha alcanzado un desarrollo óptimo en la educación superior, es así que las propuestas y aportaciones de modelos, planeaciones y estrategias

didácticas, métodos, diseños instruccionales y herramientas de evaluación que se propongan para el proceso de enseñanza y aprendizaje en la formación dual donde se pueda vincular la teoría con la práctica, serán convenientes para cada institución educativa y el espacio laboral, de tal forma que se asegure y se fortalezca este proceso de formación dual.

Palabras clave: formación dual, educación superior, modelo dual, competencias

Abstract

This doctoral work shows the results of an intervention-research that was approached using the design-based methodology -IBD-following a qualitative approach, to achieve the general objective, which was to design a dual training model for the Faculty of Habitat of the Autonomous University of San Luis Potosí. The study was carried out in two contexts, at the Faculty of Habitat of the Autonomous University of San Luis Potosí -UASLP- and in the productive and/or social sector. Several methods were used and applied during each phase of the IBD. These methods included a systematic review, conceptual cartography, documentary and content review, interviews with authorities, students, teachers and external advisors. The results show that the dual model can present two aspects of dual education training. The first is where the student can be in person at the educational institution and in the productive and/or social sector. This is done by carrying out the activities that both contexts program through a matter or subject. The second is that from the analysis of the contents in a subject all students can participate in dual training. The participation of the external advisor in this case of the productive and/or social sector comes to the educational institution to give the corresponding advice. And follow up on the activities scheduled between both training spaces. The results obtained in both interventions showed that professional and transversal competences were fostered in students, in some students competencies focused on knowledge became evident, which require attention to acquire knowledge, and in transversal competences it was observed that students need to be more responsible and organized to keep track of the activities in both training spaces. Students can

link theory and practice when the educational institution and the productive and/or social sectors are linked. On the other hand, dual training in the field of design has not yet reached optimal development in higher education, so the proposals for models, planning and didactic strategies, methods, designs, instructions and evaluation tools that are proposed for the teaching and learning process in dual training where theory can be integrated with practice, the contributions for each educational institution and the work space will be convenient in such a way that this dual training process is ensured and strengthened.

Keywords: dual training, higher education, dual model, skills

Introducción

La formación dual es un tema trascendental y oportuno de investigar, debido a su presencia relativamente nueva en las instituciones de educación superior en México. Las instituciones de educación superior en su fortalecimiento de la educación y comprometidas con la sociedad, la economía y el campo laboral, realizan mejoras profundas en los modelos educativos y pedagógicos tradicionales. Sus objetivos son solucionar problemas complejos como el aprendizaje que está solo en el aula, y que ahora se ve formado en múltiples espacios -la formación dual- (ANUIES, 2016) donde el estudiante es clave en este proceso de formación.

El modelo educativo para la formación dual contribuye a los cuatro pilares básicos de la educación establecidos por la UNESCO (Carvajal et al., 2017; Castro-Borunda et al., 2019) aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir juntos y con los demás, y aprender a ser.

El examinar los modelos educativos que benefician para vincular la teoría con la práctica se convierte en oportunidades para buscar soluciones a problemas reales que aquejan los nuevos contextos globales. La Universidad Autónoma de San Luis Potosí -UASLP- en el modelo educativo (2017), busca implementar en los diversos programas académicos que alberga la institución, la formación dual como innovación educativa para concebir y conducir procesos de formación en beneficio de los estudiantes en el marco de los retos que plantea el contexto económico, político, social, cultural y ambiental, es una combinación de proyectos y realidades en curso que la institución ha construido y sigue conformando.

En la guía para reestructuraciones curriculares de la Secretaría Académica de la UASLP (2019) señala que la característica principal de la formación dual es integrar la teoría y la práctica, generando estrategias con beneficios para ambas partes -universidad y campo laboral- y tener claridad en la implementación, lo que beneficia para consolidar las características organizacionales específicas (Meglio, 2018). En el Marco de referencia para la formación dual en la educación en México (UASLP, 2019b) se establecen condiciones para que la institución superior, pública o privada, lleve a buenos términos la formación dual y contar con referentes e

indicadores comunes. La formación de los estudiantes universitarios desde esta perspectiva beneficiaría para que conozcan lo que ocurre en el campo laboral y aprendan a convivir en esos espacios que no solo son académicos y sociales.

La Facultad del Hábitat de la UASLP expone en su plan de desarrollo 2014-2023 (2013) las necesidades y dificultades a las que se enfrentan cada una de las carreras de diseño que conforman esta institución. En el caso de diseño industrial, se detectó que las empresas potosinas se han hecho fuertes en distintas áreas de los sectores productivos y/o sociales, pero éstas desconocen el quehacer de los diseñadores industriales.

La problemática expuesta, presenta necesidades básicas y complejas para el seguimiento de los estudiantes en su proceso de enseñanza y aprendizaje entre la institución y el campo laboral. Las prioridades de la restructuración curricular de la Facultad del Hábitat son cumplir con la sociedad y los retos que se han expuesto por organizaciones como la UNESCO, ANUIES y SEP -Secretaría de Educación Pública-, respecto a la vinculación entre la universidad y los contextos laborales.

Desde hace dos décadas, México implementó la formación dual en la educación media superior, pero recientemente organismos internacionales y nacionales han presentado nuevas visiones de la formación dual. Estas perspectivas están enfocadas en las instituciones de educación superior donde se pueden proponer estrategias de enseñanza y aprendizaje, y en este sentido generar propuestas de modelos enfocados en la formación dual con base en las necesidades de los contextos.

Estos nuevos escenarios de aprendizaje y desafíos modifican las relaciones de colaboración entre la universidad y el contexto laboral (Baeza Aldana et al., 2022; Urcola Carrera et al., 2018). Es así que las instituciones de educación superior o facultades como la del Hábitat, pueden considerar en sus programas académicos, las ventajas de la formación dual para sus estudiantes, como son la adquisición de competencias, aplicar la teoría en espacios laborales y una rápida transición de la formación a los espacios laborales (Flores-Sánchez y Vigier, 2019; García Fuentes y Gutiérrez Huerter O, 2023).

Desde este punto de vista, la investigación doctoral centra su atención en cuestionarse ¿Qué diseño de modelo de formación dual es el ideal para mejorar las competencias profesionales y transversales que demanda la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en los estudiantes de diseño?, es así que la presente investigación-intervención se enfoca en el diseño de un modelo para la formación dual y establecer los criterios para el seguimiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la Facultad del Hábitat. Se parte del supuesto que un modelo de formación dual para la Facultad del Hábitat mejora las competencias profesionales y transversales que demanda el mercado laboral en los estudiantes. Como objetivo general se establece proponer un modelo de formación dual para la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, tomando en consideración las competencias profesionales y transversales que demanda el mercado laboral en los egresados, así como el análisis y caracterización de modelos de formación dual implementados en México. Los objetivos específicos que se mencionan son: a) identificar las necesidades de formación dual en la Facultad del Hábitat de la UASLP a partir del análisis curricular de la Licenciatura en Diseño Industrial; b) analizar modelos de formación dual implementados por IES en México a través de la revisión documental, con el fin de identificar sus características, propuestas, ventajas e inconvenientes; c) proponer un modelo de formación dual que contemple las necesidades propias del entorno educativo para vincular la teoría con la práctica.

A partir de los puntos expuestos, en el primer capítulo se presenta una revisión sistemática y una cartografía conceptual donde se pudieron identificar los inicios, avances y retos de la formación dual, en el capítulo dos se expone el contexto educativo y laboral, en él se identifican los tipos de modelos de formación dual en la educación superior en México y se analiza el contexto educativo de la UASLP, de la Facultad del Hábitat y la carrera de Diseño Industrial donde se realizó la intervención. El capítulo tres expone la metodología que se empleó, su enfoque, diseño, técnicas de recolección de datos y registro de los mismos. El capítulo cuatro presenta el desarrollo del modelo de formación dual, sus características, diseño,

implementación y los resultados obtenidos. El quinto capítulo la discusión y finalmente las conclusiones.

Capítulo I. Inicio, avances y retos de la Formación Dual

En este capítulo se menciona la formación dual desde un abordaje histórico, su significado y como inició en algunos países de Europa y América Latina, incluyendo México. Evidencia hallazgos detectados a través de la literatura especializada respecto al estado actual de la formación dual universitaria, que se ha llevado a cabo en diversos países desde hace varios años, con base en la opinión de diferentes autores, se define el concepto de la formación dual. Dentro de los hallazgos se encontró que la formación dual requiere de una coordinación en las diferentes etapas de organización y planeación, así como en la parte metodológica, estrategias de aprendizaje, instrumentos de evaluación, un seguimiento oportuno por parte del docente y asesor externo, convenios, contratos y políticas públicas.

1.1 Antecedentes de la Formación Dual en contextos internacionales y México

La formación dual se remonta a la Edad Media en Europa. Específicamente con la aparición de los gremios, donde la idea era “aprender haciendo” con la supervisión de un experto. Esta persona fungía como el maestro responsable en la educación del aprendiz. El aprendiz en ese entonces no recibía percepción salarial, solo se le ofrecía techo, alimentación e indumentaria. Pero una vez formado y concluido su aprendizaje se le otorgaba un salario (Espinoza Freire, 2020; Gamino Carranza et al., 2016).

En Alemania, según el paso de los años se fue fortaleciendo durante el periodo de la industrialización (Morales Ramírez, 2014) y después en la Segunda Guerra Mundial se modernizó, hasta llegar a un enfoque de formación nacional en 1969 y establecida en el marco de la legislación: la Ley de Educación y Formación Profesional. En esta ley se estableció la vinculación entre los empresarios, sindicatos y gobierno con el objetivo de formar personal especializado en la empresa y que garantizara la formación de los jóvenes en la escuela. De este acontecimiento nace el concepto *dual* (Ibarra Mota & Bribiescas Silva, 2019). Según la Real Academia Española (2021) define el concepto dual “que reúne dos

caracteres o fenómenos distintos”, y gramaticalmente la define “que se refiere generalmente a personas o cosas agrupadas en pares”. Ibarra Mota y Bribiescas Silva señalan que “la palabra dual viene del latín *dualis* (que tiene dos características), sus componentes léxicos son *duo* (dos), más el sufijo *al* (relativo a). En si la palabra dual hace alusión al conjunto de dos cosas entrelazadas, en un carácter de cualidad” (2019, p. 4).

El término formación dual se implementa de varias formas, en el ámbito educativo se utiliza de acuerdo con las necesidades institucionales que intervengan en un proceso de formación, con los actores involucrados, la organización y el planteamiento pedagógico. Este concepto proviene de una tradición pedagógica de la formación profesional (Coiduras Rodríguez et al., 2017) y algunos autores han escrito respecto al concepto (Flores Sánchez, 2019; Pineda-Herrero et al., 2019; SEP, 2020; UNESCO, 2018b; Vásquez Carpio, 2019) refiriéndose a la formación dual como una modalidad educativa que lleva un proceso académico donde se realizan acciones en dos espacios formativos -institución y campo laboral-.

La finalidad es preparar profesionalmente a los jóvenes, logrando aprendizajes y competencias necesarias en su formación. La formación dual, es una modalidad de enseñanza y aprendizaje que busca la integración de la teoría y la práctica, permitiendo complementar y alternar la institución y el campo laboral. Sin embargo, es un término general que se ha implementado de diferentes formas en las universidades como modalidad de aprendizaje centrada en el contexto laboral, el caso de Francia que le llaman *formación en alternancia*, en Gran Bretaña se le conoce como la noción de *sandwich courses* y en Alemania se utiliza el término de formación dual (Fandos Garrido et al., 2017).

Al separar las dos palabras “Formación”, viene del latín forma -figura o imagen-, en adición el sufijo -cion indica acción y efecto, por lo cual es la acción y efecto de formar (Ibarra Mota y Bribiescas Silva, 2019). Los conocimientos, aprendizajes y habilidades establecen los medios para la formación de un individuo. La formación beneficia para encausar las actividades escolares como pedagógicas que implica todo modelo educativo, estrategia, proyecto, entre otros, con el

propósito de que contribuyan a la formación de los estudiantes (Flores Ochoa y García, 2007). Así, la educación se define como un proceso de transmisión de conocimientos y contenidos destinado a desarrollar todas las habilidades de una persona, por medio de la acción docente (Ibarra Mota y Bribiescas Silva, 2019). La formación dual es una propuesta educativa que enfatiza la conducción de conocimientos y habilidades necesarias para un aprendizaje teórico puesto en la práctica donde existe un alto grado de formalización (Baeza Aldana et al., 2022; Ibarra Mota y Bribiescas Silva, 2019; Pérez Delgado y Ramírez Reyes, 2022).

En Austria, la ley de educación de 1962 da sustento a la formación dual. Por lo que los ministerios de Economía y del trabajo son los responsables de esta modalidad. Este modelo está estructurado en la teoría y la formación práctica, en esta última el estudiante combina el desarrollo de sus habilidades. La permanencia de los estudiantes en el campo laboral es del 80% y en el centro educativo profesional, corresponde al 20%. Este proceso se lleva a cabo por tres años en el marco del Sistema Dual de Formación Profesional (MFDUV, 2020).

Suiza adopta en 1884 la formación dual, esto se debió a la necesidad de los artesanos para resguardar su competencia frente a la industria. Más tarde en 1830 se generó la ley Confederal de la Formación profesional debido al interés de los industriales y trabajadores para proteger los conocimientos, competencias y protección de los aprendices. En 1964, 1978 y en el 2004 el sistema dual en este país contó con la aprobación oficial (Morales Ramírez, 2014). La formación dual en este país se basa en una pasantía en la empresa entre dos y cuatro años, donde el alumno recibe un sueldo. Los estudiantes acuden a la empresa tres o cuatro días combinando las clases con la institución educativa (MFDUV, 2020).

En España la formación profesional dual es la parte más novedosa de la formación profesional. Se instauró por medio del Real Decreto 1529/2012, en él se determinan dos modalidades: la alternancia simple y la alternancia dual. Su regulación se ha ido realizando progresivamente en las bases de regulación del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (ESS/41/2015) (Rivera, 2016).

La formación dual en Latinoamérica aparece hace 30 años aproximadamente y los países que han participado son: Ecuador, Argentina, Chile, El Salvador, Colombia, Costa Rica, Cuba y México. Las experiencias que han presentado estas naciones en sus respectivas instituciones de educación superior han sido muy diferentes, por lo que, Latinoamérica no se destaca en el desarrollo de la formación dual, las experiencias que se han detectado en los diferentes estudios (Argüello Guerra et al., 2015; Gamino Carranza et al., 2016; Ortega Herrera et al., 2015; Carvajal et al., 2017) muestran que se debe a las áreas -institucional y empresa- y necesidades específicas de cada región como las políticas públicas, la economía y la sociedad.

En Ecuador la formación dual se implementa en 1989, que pasa a la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - públicos- hasta el 2010 (Juanes Giraud y Rodríguez Hernández, 2020). Chile en 1992 implementó la formación dual. En este lapso de años distribuyó la formación en las siguientes fases: experimenta, propagación, consolidación, crecimiento, y refundación (Gamino Carranza et al., 2016). En el Salvador se implementa en el 2008 en la carrera técnica de Mecatrónica.

La formación dual en México inicia en 1993 con la educación media superior, participaron empresas ubicadas en Puebla como la Volkswagen. La SEP, el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales - CONOCER-, el Instituto Federal de Formación Profesional -BIBB-, la Confederación Patronal de la República Mexicana -COPARMEX-, el CONALEP, la Cámara Mexicano-Alemana de Comercio e Industria -CAMEXA-, la Alianza para la Transferencia Tecnológica -ALTRATEC-, reúnen esfuerzos y generan el Modelo Mexicano de Formación Dual -MMFD- para vincular la teoría y la práctica en ambientes reales, con el objetivo de integrar competencias genéricas y disciplinares para alcanzar una educación integral (Argüello Guerra et al., 2015). El CONALEP, institución pionera en la formación dual en México ha participado desde el 2013 colaborando en elaborar reglamentos y pruebas piloto sobre esta modalidad, sin

embargo, esta institución en la actualidad aún la realiza a escala experimental (Bernal Reyes, 2020).

En México el primer estado que implementó la formación dual en la educación superior fue Jalisco, donde participaron 250 universitarios y 50 empresas aplicando el 35% de actividades en la institución y el 65% en la empresa (Argüello Guerra et al., 2015).

En 2001, San Luis Potosí participó en la formación dual, se generó un convenio con la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca y la empresa Bosch. En el 2015 los Institutos Tecnológicos establecen el modelo de educación dual (Gamino Carranza et al., 2016). En el acuerdo 18/11/18 de la SEP -Secretaría de Educación Pública- señala que dual “se caracteriza porque el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, se lleva a cabo de manera combinada tanto en las instituciones educativas, como en contextos reales en el sector productivo” (SEP, 2018, p. 8).

Después del análisis presentado, la formación dual se define como una modalidad educativa en la que intervienen dos espacios de formación -la institución educativa y el sector productivo o social- donde se llevan a cabo procesos académicos, con la finalidad de desarrollar las competencias profesionales y transversales en los estudiantes.

1.2 Consideraciones teóricas en la Formación Dual

Los diferentes modelos educativos hoy en día están generando condiciones flexibles para el conocimiento teórico y práctico, lo que permite reformular nuevos escenarios para que los estudiantes y futuros profesionistas desarrollen sus competencias y tengan oportunidades de acción para colaborar en los problemas asociados a los espacios donde desempeñan su profesión. La formación dual es un referente para el acercamiento de la institución superior a contextos laborales.

Alemania, país pionero en esta modalidad educativa, es a quien se le atribuye, y se le identifica con el concepto de formación dual. Se destacan carencias y oportunidades que ha presentado el reto de algunas instituciones de educación

superior en varios países al llevar a cabo esta formación dual. Algunas de las carencias es que las metodologías y la relación teoría y práctica que implica el proceso de enseñanza y aprendizaje están separadas de la realidad, requieren ajustes en la dimensión pedagógica y en la organización de las actividades de seguimiento y coordinación en las diferentes etapas. En el contexto educativo universitario el docente es una pieza clave para propiciar la formación y proporcionar la conducción necesaria entre la teoría y la práctica. Coiduras Rodríguez, et al. (2015) señalan que la formación dual es una estrategia para el acompañamiento, transferencia y conexión de experiencias en el contexto institucional y laboral, sin embargo, se critica que la formación dual es insuficiente y alejada del campo laboral debido a que las acciones que vinculan la institución con el campo laboral se encuentran separadas, esto se atribuye a la falta de tiempo por parte del docente y la institución.

Según estudios analizados, son pocos los autores que vinculan la teoría del aprendizaje situado con la formación dual. Lo cual genera un área de oportunidad. Esta teoría es propuesta por Etienne Wenger y Jean Lave en 1991 que postulan una forma diferente para adquirir el conocimiento. Las condiciones esenciales para llevar un proceso del aprendizaje donde se combina la teoría y la práctica, es mediante un ambiente social en el que debe existir una relación estudiante y área de trabajo. Por lo que el estudiante debe estar incluido en un diseño de aprendizaje real, para que sea efectivo (Vélez Rolón, 2019).

Aprender y hacer son acciones que deben permanecer juntas, según la teoría del aprendizaje situado (Lave & Wenger, 1991), parte de entender el papel del estudiante en las actividades y contextos de aprendizaje reales y que no sean simulados, donde intervienen actores que ayudan en la formación (Vélez Rolón, 2019). El aprendizaje situado se caracteriza por un proceso en donde los recién llegados a una práctica, interiorizan nuevos aprendizajes a través de la participación permanente en un contexto real (Fernández et al., 2016), por lo que dentro de la teoría del aprendizaje situado se requieren de condiciones básicas tales como un espacio real para aplicar la teoría. El proceso de aprendizaje inicia al detectar un

problema y que los involucrados tratan de resolverlo, la participación en común de las personas se vuelve un proceso social de interacción donde se aprende en el contexto y se pone en práctica los conocimientos y capacidades para la solución del problema, además que las personas involucradas se desenvuelven en el ambiente real. Otro punto que también tiene a su favor la teoría del aprendizaje situado es que se puede trabajar a partir de la creación de proyectos, donde los estudiantes pueden poner en práctica los conocimientos adquiridos y acercarse a la realidad del campo laboral donde finalmente laborarán como profesionistas.

El vínculo que se genera de la teoría y la práctica en ambientes reales es un proceso colectivo entre los estudiantes y expertos (Vélez Rolón, 2019). Lave (1996) dice:

[...] es que el aprendizaje en toda situación es un aspecto de la cambiante participación de las personas en cambiantes “comunidades de práctica”. Donde sea que la gente se compromete por substanciales periodos de tiempo, en hacer cosas, día a día, en las cuales sus actividades en marcha son interdependientes, el aprendizaje es parte de su cambiante participación en cambiantes prácticas. Esta caracterización es apropiada para las escuelas. (p. 3)

Por esta razón, la teoría del aprendizaje situado favorece en el planteamiento de las competencias de la participación, la colaboración, la pertenencia, la práctica y no en la individualidad del aprendizaje (Niemeyer, 2006).

En teoría del capital humano bajo el enfoque económico de la educación, el estudiante se considera como un protagonista racional en busca de una formación que rentabilice sus posibilidades sociales y económicas futuras. La idea de que la institución educativa cualifica al estudiante al momento de suministrar las capacidades necesarias para desempeñar futuros puestos de trabajo permite pensar en términos de productividad en que más años de educación adquirida por el estudiante, mayores habilidades y especificidad tendrá para enfrentarse a un campo laboral específico (Gil Villa, 1995). Pero desde esta perspectiva hoy día se puede decir que el estudiante que decide estudiar y prepararse para una vida futura

como lo marca la teoría del capital humano no necesariamente será para obtener un puesto de trabajo en alguna unidad económica, ahora las instituciones educativas preparan a los estudiantes incentivando su autonomía con una serie de competencias profesionales y transversales que les ayuden para integrarse a una sociedad cambiante, donde ellos mismos pueden gestionar, innovar, emprender o ser empleados.

1.3. Diferencia de la Formación Dual con otros conceptos

La formación dual presenta rasgos comunes que la diferencian de las pasantías, prácticas y servicio social. La Tabla 1 evidencia las diferencias que existen entre formación dual, pasantías, servicio social y prácticas.

Tabla 1

Diferencias de la formación dual con otras modalidades de capacitación

Componente / Tipo de capacitación	Formación dual	Pasantías	Prácticas	Servicio social
Gobernanza: acuerdo contractual (tripartito o bipartito)	Sí	No	No	No
Remuneración	Sí	Quizás	Quizás	No
Marco legal	Sí	No	No	Sí
Cobertura en seguridad social	Sí	No	No	No
Contrato	Sí	Quizás	Quizás	No
Plan de aprendizaje estructurado	Sí	Quizás	No	No
Capacitación en el lugar de trabajo	Sí	Quizás	Quizás	Sí
Capacitación fuera del lugar de trabajo	Sí	No	No	No
Evaluación formal	Sí	No	No	No
Certificación reconocida por la industria	Sí	No	No	No
Duración	Entre 3 meses hasta 2 años	Hasta 12 meses	Mínimo 60 hrs. hasta 12 meses	6 meses (480 horas)
Población destinataria	Estudiantes jóvenes	Estudiantes jóvenes	Jóvenes que buscan empleo	Estudiantes inscritos en el programa educativo
Finalidad de la preparación	Nivel mínimo de habilidades y	Primera experiencia laboral	Habilidades y cursos para trabajar	Requisito para la titulación y

	competencias básicas para el empleo		como aprendices	en algunas IES forma parte de los planes y programas de estudio.
--	-------------------------------------	--	-----------------	--

Nota. Tomado de Fazio et al. (2016), OIT (2017) y Steedman (2012) (citado por Carbajal, 2021) y UASLP (2018).

En México la SEP, CONALEP y otras instituciones proponen rasgos para la formación dual como: a) Selección de estudiantes; b) Perfil de empresas; c) Plan de rotación en puestos de aprendizaje; d) Formalización de la relación; e) Evaluación y certificación (Argüello Guerra et al., 2015). Asimismo, diferentes estudios de algunos países aportan claves para conocer cómo se ha dado seguimiento a la formación dual. La Tabla 2, contiene datos analizados y sintetizados que dan un panorama puntual de literatura científica con referencia a las claves que se deben considerar para el seguimiento de la formación dual en la educación superior y en el campo laboral.

Tabla 2

Claves para el proceso de formación dual

Núm	Autor	Claves para el proceso de formación dual	
		Institución educativa	Campo laboral
1	Brasó-Rius y Arderiu-Antonell (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el semestre o ciclo escolar donde se implementará la formación dual • Búsqueda, contacto y colaboración con el campo laboral • Análisis de los perfiles académicos de los estudiantes • Selección del personal que llevará a cabo el seguimiento del alumno • Reuniones y tutorías con los padres de familia • Reuniones para dar detalle del proceso y seguimiento del alumno en la empresa • Diseño de la estrategia metodológica donde se incluyan herramientas TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofertas de las plazas • Selección del tutor en la empresa • Selección de los estudiantes según su perfil • Reuniones con la institución para afinar detalles de colaboración
2	Silva García et al., (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Organización de la formación dual • Planeación de estrategias para cumplir con las competencias señaladas en la asignatura • Seleccionar una materia 	
3	Coiduras Rodríguez et al.,	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la competencia metodológica que se llevará a cabo en la formación de los estudiantes 	

	(2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Organización en el proceso de planificación e implementación: fases de desarrollo, organización, proceso de planificación e implementación, deben fijarse las fases de desarrollo, estrategias utilizadas, resistencias y los obstáculos, el impacto y la financiación • Plantear una materia para promover la relación teoría y práctica • Incorporar dispositivos pedagógicos para la supervisión y tutoría de los estudiantes, así como para la comunicación con los tutores en el campo laboral 	
4	Lázaro Cantabrana y Gisbert Cervera (2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable para coordinar los dos escenarios • Organizar y gestionar los escenarios donde se llevará a cabo la formación dual • Revisar el plan de estudios para seleccionar la asignatura que servirá para llevar a cabo la formación dual • Detectar las necesidades para el diseño y desarrollo de material multimedia • Organización de los recursos TIC • Disponibilidad de los profesores • Organizar los grupos de estudiantes • Flexibilizar los horarios en ambos contextos 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar y gestionar los espacios para la enseñanza y aprendizaje • Disponibilidad de los tutores (mentores)
5	Gabari Gambarte y Apalategi (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión inicial entre la institución y empresa • Creación de una plataforma para uso de los dos escenarios -institucional y laboral- • Comunicación fluida de forma virtual -correos electrónicos o red social- • Acercamiento a elementos prescriptivos del currículo oficial -competencias, objetivos de etapa, áreas de conocimiento con sus bloques de contenido, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables, así como a los elementos transversales- • Situación en el contexto organizativo • Elección del contexto de interés temático • Selección de metodologías y adaptación a las características del campo laboral • Elaboración de objetivos didácticos • Creación de herramientas de evaluación formativa como la autoevaluación de los estudiantes sobre su aprendizaje competencial de la teoría aplicada a la práctica 	Reuniones con la institución educativa
6	Roure-Niubó y Boudjaoui (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar el sistema de formación • Organizar la didáctica • El estudiante define el proyecto con la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa se reúne con el estudiante para definir el proyecto • La empresa evalúa el aprendizaje del estudiante

7	Cuautle-Gutiérrez & Juárez-Peñuela (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar el semestre donde se llevará el inicio de la formación dual • Determinar la materia en la que se llevará a cabo la formación dual • Organizar el programa de la materia con los requisitos del empleador • Propiciar conocimientos mediante conferencias formales y prácticas en ambientes operativos reales • Generar flexibilidad para que los estudiantes detecten áreas de oportunidad y produzcan proyectos • Definir el docente que guiará el aprendizaje del estudiante en el campo laboral • Realizar rúbricas para evaluar a los estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa definirá su representante para dar seguimiento al estudiante dentro de ésta.
8	Buchynska et al., (2020)		<ul style="list-style-type: none"> • 42 empresas ucranianas generan acuerdos de comparación bilateral, esto es, institución y empresa. Otras generan acuerdos trilaterales, es decir, con instituciones, empresa y alumnos. • 30 empresas no influyen en el contenido del programa educativo, esto se lo dejan a la institución. • 43 empresas elaboran procedimiento de selección de alumnos, para ellos el criterio más importante es el sugerido por la institución. Otros criterios fueron los logros académicos del estudiante, el éxito de la entrevista o la prueba que aplica la empresa, finalmente el deseo personal por cursar estudios superiores. • 12 empresas aceptan todos los alumnos interesados en estudios duales. • Varias empresas reciben formación especial en metodología y aspectos psicológicos para guiar a los estudiantes. • 27 empresas introdujeron mecanismos de tutor motivación.
9	Zamora-Torres y		<ul style="list-style-type: none"> • Generar convenios • Participación de micros y

	Thalheim (2020)		pequeñas empresas <ul style="list-style-type: none"> • Establecer fondos para capacitar a los tutores • Incentivos fiscales para cada estudiante
--	-----------------	--	--

Nota. Elaboración propia con base en datos de Brasó-Rius y Arderiu-Antonell, (2019); Buchynska et al., (2020); Coiduras Rodríguez et al., (2015); Cuautle-Gutiérrez & Juárez-Peñuela, (2019); Gabari Gambarte y Apalategi, (2019); Lázaro Cantabrana y Gisbert Cervera, (2015); Roure-Niubó y Boudjaoui, (2016); Silva García et al., (2018); Zamora-Torres y Thalheim, (2020).

1.4. Hallazgos en la Formación Dual

1.4.1. La Formación Dual en el desarrollo de competencias

El modelo de formación dual que integre cada institución de educación superior será de acuerdo con sus propias características y necesidades particulares, por lo cual se deben considerar como puntos de partida en el diseño del modelo de formación dual enfoques pedagógicos, líneas didácticas, la organización de los contextos, actividades que se prevén desarrollar en los diferentes escenarios -educativo y laboral- así como la planificación, tutorización y acompañamiento de los estudiantes.

La formación dual es un escenario propicio para evaluar competencias que hacen evidente el perfil por el cual se están formando los estudiantes. Por tal motivo, investigadores mostraron que durante los procesos de aprendizaje es importante la realimentación, evaluación, autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación en los estudiantes, por ello, el docente universitario solicita a los estudiantes evidencias de aprendizaje para que muestren los conocimientos adquiridos, así como las competencias, es decir, que se requiere un seguimiento a los estudiantes.

Algunos investigadores encontraron que las competencias profesionales de los estudiantes en la formación dual se fortalecen y en otros casos se propician en los diferentes escenarios (Brasó-Rius y Arderiu-Antonell, 2019; Coiduras Rodríguez et al., 2015; Lázaro Cantabrana y Gisbert Cervera, 2015; Silva García et al., 2018;

Gabari Gambarte y Apalategi, 2019; Roure-Niubó y Boudjaoui, 2016; Flores-Sánchez y Vigier, 2019; Rojas Hernández, 2015). Las competencias se conciben como un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que se muestran en la capacidad para resolver problemas y situaciones de la vida diaria, tanto en lo personal, social como profesional (SEGOB, 2015). Por lo que se afirma que las competencias son indispensables para los estudiantes, pues manifiestan qué aprendió y por ende tendrá cabida para resolver situaciones en su quehacer profesional, laboral o personal.

1.4.2. Herramientas de acompañamiento y seguimiento en la Formación Dual

En España, a través de un estudio se detectó el uso de herramientas tecnológicas para dar seguimiento al proceso de la formación dual y generaron un modelo integral, donde se observó la relación entre la institución, los docentes, tutores de la empresa y los estudiantes. La herramienta tecnológica con mayor uso para la comunicación rápida fue la aplicación *WhatsApp*, y para tareas evaluativas y actividades en plataforma el uso de *Google Classroom* del entorno de *Google G Suite* y sus demás aplicaciones como *Google Calendar* y el *Google Forms*. En menor escala se utilizaron las comunicaciones tradicionales como el teléfono y correo electrónico (Brasó-Rius y Arderiu-Antonell, 2019).

Es importante que para llevar a cabo el seguimiento de enseñanza y aprendizaje para la formación dual se realicen pruebas a los docentes respecto a las competencias digitales que deben adquirir para el proceso educativo. Los hallazgos en los estudios analizados muestran que, al hacer pruebas a los docentes, adquieren competencias propias de la profesión al interactuar en los dos contextos -institucional y laboral- y asimismo se utilizaron para el seguimiento el uso de recursos de las Tecnologías de la Comunicación y la Información -TIC-, las cuales deben ser planeadas con anticipación y puestas en práctica durante el desarrollo de la formación dual. Entre las debilidades que detectaron, figuran la organización del equipo de trabajo, falta de conocimiento y control en el campo laboral. También se

identificó que la planeación de todo el proceso debe hacerse con suficiente tiempo (Lázaro Cantabrana y Gisbert Cervera, 2015).

En España, mediante una investigación (Silva García et al. 2018) se recuperaron datos de dos universidades. En estas se reconoce por parte de los estudiantes y docentes que la realización de las prácticas diarias permite profundizar sobre los conceptos y teorías trabajadas en la institución, se mejoran los conocimientos sobre el ejercicio docente, estrategias didácticas y conocimientos en áreas específicas. Se detectó, en opinión de los estudiantes, que la convivencia y comunicación diaria con los tutores en la empresa permitió fortalecer las habilidades para trabajar en equipo, desarrollar el aprendizaje autónomo y adquirir experiencia profesional. Por otro lado, se detectaron algunas debilidades durante el seguimiento de formación dual como el aumento considerable de trabajo para los estudiantes, debido a la falta de integración de las actividades de la escuela con el campo laboral. Con respecto a los docentes, se observó inestabilidad en la plantilla docente, al no tener claridad para su actuar durante el proceso. También se identifican dificultades en una de las instituciones educativas para la retroalimentación de los estudiantes, debido a la falta de tiempo por parte de los docentes, mientras que en el otro espacio educativo no se detectó la deficiencia.

El interés de los autores (Brasó-Rius y Arderiu-Antonell, 2019; Lázaro Cantabrana y Gisbert Cervera, 2015) por mostrar que, el uso de recursos TIC son indispensables dentro de la estrategia de formación dual, hace evidente que el uso de las TIC representan una opción viable, flexible y eficaz para desarrollar programas de calidad (UNESCO, 2017). Por lo tanto, las TIC en los procesos de formación dual, son pertinentes para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo, el estudio realizado por Gabari Gambarte y Apalategi (2019) evidenció que la aplicación *Google Drive* benefició el proceso así como otros recursos TIC.

La coincidencia de autores (Gabari Gambarte y Apalategi, 2019; Silva García et al., 2018) con respecto a la integración de criterios para la estructura de estrategias duales, son planear y desarrollar estrategias metodológicas que vinculen los contenidos teóricos y prácticos en ambos escenarios, con la idea de

contribuir a la formación de profesionales en ambientes reales. Sin embargo, es oportuno aclarar que se deben especificar y seleccionar los criterios que ayuden a construir un modelo viable e integrador para la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en su formación dual de acuerdo con los contextos que proporciona cada país. Debido a que no es posible mencionar un único modelo de formación dual, porque existen además, numerosos y diversos enfoques pedagógicos, líneas didácticas, así como diferentes experiencias en las actividades que se diseñan y planean en los diversos escenarios (Coiduras Rodríguez et al., 2017). En el caso de México aún se tienen programas educativos que no adoptan modificaciones pedagógicas, debido a las políticas institucionales dictadas, que no quieren causar riesgos administrativos (Granados-Olivas et al., 2019).

Para llevar a cabo el proceso de formación dual en cualquier institución, detona una carga de trabajo para las personas que intervienen en el seguimiento de interacción dual (Roure-Niubó y Boudjaoui, 2016; Silva García et al., 2018). Por lo que, es indispensable que el seguimiento y control de las actividades para llevar a cabo la formación dual, se integren en un modelo estructurado y adaptado al contexto.

Algunas investigaciones (Buchynska et al., 2020; Coiduras Rodríguez et al., 2015; Cuautle-Gutiérrez & Juárez-Peñuela, 2019; Rojas Hernández, 2015; Roure-Niubó y Boudjaoui, 2016) señalan que los docentes son una pieza clave para la formación dual de los estudiantes. Mientras que algunos profesores obtienen nuevas competencias en la formación dual con sus estudiantes, a otros les falta preparación en el campo laboral. La intervención del docente durante el proceso dual requiere de preparación y capacitación, desde la parte psicológica, personal, profesional y pedagógica, porque de ellos dependerá la motivación que le brinden al estudiante para que reflexione e incorpore su conocimiento y se sienta capaz de resolver las situaciones a las que se enfrente, logrando así el aprendizaje autónomo.

El docente presenta una responsabilidad en el proceso de formación dual al involucrar la motivación, socialización, reflexión, asesoramiento, incorporar actividades inductivas e innovadoras, cambios metodológicos, ajustes curriculares,

movilización de contenidos, análisis de los escenarios y desarrollo de una visión que englobe todos los aspectos necesarios que conlleva una formación en esta modalidad.

1.4.3. Regulación de acuerdos Universidad-Campo laboral

Los convenios son indispensables para generar compromisos en ambos escenarios -institución y campo laboral- (Alemán-Falcón y Calcines-Piñero, 2022; Cachadiña Gutiérrez, 2023; Juanes Giraud y Rodríguez Hernández, 2020; Láscarez-Smith & Schmees, 2021; Martínez Castañeda y García Castro, 2022; Medina Lozano et al., 2020; Pérez Delgado y Ramírez Reyes, 2022; Roure-Niubó y Boudjaoui, 2016; Zamora-Torres y Thalheim, 2020; Zavala Sañudo y Huerta Salomón, 2020), esto permite a ambas instituciones generar acuerdos para integrar relaciones de apoyo en forma cordial y que cada parte involucrada cumpla con lo establecido. Sin embargo, México carece de acuerdos enfocados en la formación dual en la educación superior, debido a que el gobierno le falta construir una buena gobernabilidad e implementar una nueva ley de educación superior que establezca un marco jurídico que aporte claridad y certidumbre a la formación dual (Gurría, 2020).

Roure-Niubó y Boudjaoui (2016) encontraron que la institución educativa y la empresa no tenían contratos que regularan la formación dual. Concluyeron que la formación en ambos escenarios -institución y campo laboral- debe ser flexible para los estudiantes que se involucren en la participación formativa, además externaron que, el proceso de formación sirvió como medio para integrar la universidad y el campo laboral. Además, se debe contemplar la calidad de colaboración para obtener resultados favorables y transformar las prácticas pedagógicas. Los investigadores señalaron que la formación dual es pertinente siempre y cuando se mantenga una calidad y acompañamiento pedagógico requerido. Con respecto al acompañamiento, los estudios de Lázaro Cantabrana y Gisbert Cervera (2015) y Roure-Niubó y Boudjaoui (2016) coinciden que los docentes que participan en el seguimiento formativo adquieren nuevas competencias y además deben ser

abiertos a las nuevas ideas del estudiante, con la finalidad de brindarle confianza y autonomía.

1.4.4. Los tutores externos en la Formación Dual

En un estudio aplicado a empresas ucranianas -111 empresas de las cuales respondieron 55-, se identificó la experiencia que presentó el campo laboral al introducir estudios duales (Buchynska et al. 2020). Se encontró que entre quienes apoyan a los estudiantes durante su formación fueron los jefes del departamento de personal, especialistas en recursos humanos, representantes de departamentos. En el caso de las empresas pequeñas, tanto subdirectores como directores se involucraron en el seguimiento de los alumnos. Los autores encontraron que las empresas que apoyaron para el seguimiento de la formación dual fueron motivadas por varios aspectos que a continuación se mencionan, desde el mayor valor al menor: contar con personal altamente calificado, ahorrar tiempo para capacitar personal, ahorrar tiempo para la adaptación en el lugar de trabajo, mejorar la imagen de la empresa, estar a la vanguardia con las innovaciones y otros motivos que no fueron mencionados por los investigadores.

Asimismo, se identificó que algunas empresas no tienen tutor para los estudiantes -4-, mientras que otras sí proporcionan un tutor durante el periodo de formación dual -27-, se encontró que algunas proporcionaron dos o tres tutores -7-, otras previeron el seguimiento dual con más de cuatro tutores -5-, los dos últimos casos presentaron rotación de estudiantes en diferentes departamentos dentro del contexto laboral. Los investigadores detectaron algunos obstáculos que señalaron los empresarios para dar seguimiento a la formación dual, como la falta de formación práctica de los docentes, acceso a las nuevas tecnologías, voluntad por parte de los docentes para prepararse en la práctica, invertir tiempo, dinero, esfuerzo y que los estudiantes se vayan con la competencia. Además, dentro de los hallazgos detectados fue que los trámites que llevan a cabo ambas instituciones pueden eliminar la vinculación o bien, la inversión de horas-persona que se

requieren durante el proceso dual, debido a los matices burocráticos que debe seguir la institución educativa (Buchynska et al., 2020).

En Colombia se aplicaron encuestas a 120 empresarios y 63 egresados que participaron en la formación dual (Rojas Hernández, 2015) donde se identificaron los siguientes puntos: conocer el seguimiento del alumno; identificar la situación del estudiante; conocer el contexto laboral; saber el apoyo que le brinda el docente hacia el estudiante; conocer los docentes como pieza clave para el acompañamiento; el trabajo de comunicación -estudiante, docente y tutor del campo laboral- así como para afinar instrumentos para recabar datos sobre la formación proporcionada a los jóvenes. Por otro lado, los resultados mostraron que la mayoría de los empresarios percibieron la formación dual como una oportunidad para que los jóvenes realizaran o propusieran proyectos a las empresas.

En México, se observaron resultados de la secuencia dual que se llevó a cabo durante cuatro años en una universidad privada de México (Cuautle-Gutiérrez & Juárez-Peñuela, 2019). Mediante el estudio aplicado a 120 estudiantes en 13 empresas en el proceso de la modalidad dual, se detectó que el 80% de las empresas están interesadas en colaborar con la institución para generar espacios educativos donde los estudiantes sitúen la práctica de sus aprendizajes, pero el 20% no estaban convencidas. En estos resultados los investigadores señalaron que el 100% de los egresados de los dos últimos semestres obtuvieron empleo de forma inmediata, también generaron e implementaron un instrumento para evaluar proyectos finales que realizaron los alumnos durante su formación dual. En contraste con lo expuesto, se detectó escasa participación de las empresas con los planteles educativos para el seguimiento de la formación dual como es el caso de Jalisco (Bernal Reyes, 2020).

Una investigación (Zamora-Torres y Thalheim, 2020) evidencia que el Modelo Mexicano de Formación Dual -MMFD- influyó en el decrecimiento de las tasas de desempleo de los jóvenes a nivel nacional durante el 2013-2016, en este estudio se involucran instituciones de educación media superior y superior. Las autoras mencionan que ocho entidades federativas en el 2015 contaron con el

MMFD y en el 2016 se integraron otras instituciones de los 24 estados restantes. Resaltan que en el Estado de México se implementó desde el 2009 la formación dual, por lo tanto, presentó mayor experiencia y reconocimientos por parte de las empresas. Señalan que las principales causas que identificó el gobierno mexicano y las empresas en el desempleo de los jóvenes son por la falta de competencias, habilidades y experiencia laboral. También se identificó que para dar seguimiento en la formación dual se requiere de la participación del gobierno federal y estatal para que se establezcan políticas públicas con el objetivo de fomentar la integración de las empresas y las instituciones educativas a través de convenios.

En Colombia se evidencia el impacto del programa dual, sobre las variables del salario y el tiempo que tienen los estudiantes para insertarse en el campo laboral y la diferencia con la formación recibida de estudiantes que no estuvieron involucrados en modalidad dual. Los resultados expusieron que los estudiantes se insertaron al contexto laboral más rápido que los de formación tradicional, además de obtener cargos de mayor responsabilidad y mejores salarios (Flores-Sánchez y Vigier, 2019).

En México, estudios (Zamora-Torres y Thalheim, 2020) mostraron que la formación dual fue benéfica para bajar las tasas de desempleo. Mientras que en países como Ecuador (Flores-Sánchez y Vigier, 2019) se evidencia que los estudiantes de formación dual adquirieron mejores empleos y salarios. Se realizó un estudio piloto para comprobar la pertinencia del diseño de instrumentos metodológicos, que servirán en nuevos estudios para recuperar datos sobre la opinión de los empresarios al lograr la competitividad en los estudiantes, y la recuperación de opiniones en los egresados sobre la pertinencia de formación dual, sus beneficios y ventajas para incorporarse a un campo laboral. Los resultados de dichos instrumentos metodológicos fueron favorables a la confiabilidad (Rojas Hernández, 2018).

Estudios publicados por el mismo autor (Rojas Hernández, 2015 y 2018), muestran resultados de la formación dual llevada a cabo en una universidad de Colombia. Cada estudio se realizó en año distinto -2015 y 2018-. Con esto, primero

analizó cómo se daba seguimiento a la formación dual en Colombia, para después (Rojas Hernández, 2018) plantear instrumentos de evaluación; con este proceso, el investigador reforzó y mejoró los instrumentos para divisar las posibilidades de continuidad en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en la formación dual.

En Ucrania y Colombia se aplicaron encuestas a empresarios (Rojas Hernández, 2015; Zamora-Torres y Thalheim, 2020) y se encontró una coincidencia donde opinan que darían oportunidad dentro de las empresas a más de cuatro estudiantes para que lleven a cabo la formación dual. Otras empresas, solo le darían oportunidad a un alumno debido al tamaño y giro de la empresa. Estos resultados propician expectativas para otros países, evidenciando la posibilidad que algunas empresas brinden oportunidades de formar estudiantes en aprendizajes duales.

1.4.5. Consideraciones en torno a los avances y retos de la Formación Dual

Por todo lo anterior, se observó a lo largo de la revisión de la literatura especializada que las investigaciones abordan diferentes temáticas con respecto la formación dual, como el uso de los recursos TIC -Tecnologías de la Información y la Comunicación-, se menciona que esta modalidad, ha tenido beneficios en las competencias profesionales de los estudiantes al ser fortalecidas y al generar nuevas competencias. En la gran mayoría de los estudios analizados se observó un aporte de criterios que benefician para establecer y proponer un proceso de la formación dual. Otro punto identificado es que el docente es una pieza clave para el seguimiento de la formación dual, por lo que se requiere de su preparación en los ambientes de aprendizaje duales (Aleman-Falcón y Calcines-Piñero, 2022; García Fuentes y Gutiérrez Huerter O, 2023; Garrido Navarro et al., 2020; Juanes Giraud y Rodríguez Hernández, 2020; Virgós-Sánchez et al., 2022).

Además de los beneficios, también se mencionan los obstáculos que presentaron cada institución educativa y campo laboral al llevar a cabo la formación dual. Dentro de los obstáculos se menciona la falta de convenios y contratos donde se especifiquen las enseñanzas profesionales, derecho, deberes -estudiante, docente y asesor externo- y sanciones por incumplimiento (Aleman-Falcón y

Calcines-Piñero, 2022; Cachadiña Gutiérrez, 2023; Juanes Giraud y Rodríguez Hernández, 2020; Láscarez-Smith & Schmees, 2021; Martínez Castañeda y García Castro, 2022; Medina Lozano et al., 2020; Pérez Delgado y Ramírez Reyes, 2022; Zamora-Torres y Thalheim, 2020; Zavala Sañudo y Huerta Salomón, 2020),

Es necesario un órgano que regule los espacios del sector productivo y/o social que incumplan con la normativa reguladora de la formación dual y vigilar el cumplimiento de los planes de formación establecidos en la normativa (Alemán-Falcón y Calcines-Piñero, 2022; Cachadiña Gutiérrez, 2023). Se requiere establecer dentro de la programación de contenidos la temporalidad que llevarían las actividades para el logro de las competencias (Alemán-Falcón y Calcines-Piñero, 2022; Beraza Garmendia, 2023; Cachadiña Gutiérrez, 2023; Gabari Gambarte y Apalategi Begiristain, 2019; Silva García et al., 2018; Virgós-Sánchez y Burguera-Condón, 2020). Otro hallazgo importante de mencionar es que no se tiene una metodología propia para el seguimiento de la formación dual, lo que permite generar propuestas en este aspecto.

Capítulo II. El contexto educativo y laboral

El presente capítulo aborda un análisis de los modelos de formación dual propuestos por instituciones de educación superior en México, se evidencia una comparativa de las características del modelo alemán y el de México. Enseguida se habla respecto al contexto que presenta la Universidad Autónoma de San Luis Potosí señalando los desafíos y necesidades que enfrenta en los procesos educativos, de la misma forma se menciona la Facultad del Hábitat y el Diseño Industrial, donde se presenta un panorama general de sus necesidades, retos y desafíos para la educación universitaria.

2.1. Modelos de Formación Dual en la educación superior en México

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior – ANUIES-, en un comunicado de prensa “Formación dual, prioridad en la educación superior” realizado el 21 de noviembre del 2019, manifiesta que la educación dual se convierte en un paradigma general de la educación, puesto que los procesos de enseñanza y aprendizaje que se llevan a cabo en las instituciones deben proyectarse abiertas a la realidad, reforzando su compromiso social.

Esta asociación -ANUIES- se organiza para generar ambientes propicios para el bien de los estudiantes, considera dentro de las singularidades para el modelo formativo los siguientes aspectos: a) La formación como el motor socioeconómico; b) La innovación y cooperación en el desarrollo de las competencias clave; c) La potenciación de una formación basada en el trabajo y de nuevos modelos de organización curricular; d) El diseño curricular de nuevos programas de formación (Fandos Garrido et al., 2017).

Como antecedentes de modelos de formación dual en México se tiene el del CONALEP. En éste se señala retomar elementos esenciales del modelo alemán e integrarlos con las especificidades particulares en México. Por lo que la SEP, CONOCER, BIBB, COPARMEX, CONALEP, CAMEXA, ALTRATEC realizaron un comparativo del modelo alemán y mexicano. La Tabla 3 presenta las características de los dos modelos.

Tabla 3

Cuadro comparativo de las características del sistema de formación alemán y el modelo mexicano

Sistema Alemán	Modelo Mexicano
Elaboración de estándares en el marco de un consenso nacional	Se desarrollan en el marco de los trabajos de la CAMEXA y el CONOCER
El vínculo principal existe entre un educando y una empresa	Se plantea que la mayor parte de la formación profesional se lleve a cabo en la empresa
Duración mínima de 2 años	Contempla dos modalidades: 2 y 1 años mínimos de formación en la empresa
Transferencia del estándar a la empresa	CONALEP ha trabajado en esta metodología a partir del plan curricular
Uso de centros de capacitación supra-empresarial para complementar la formación	Se plantea que el plantel educativo sea quien se encargue de complementar la formación a través de lugares de aprendizaje alternativos
La idoneidad del lugar de trabajo para la formación	COPARMEX ha trabajado estos puntos con empresas piloto
Instructor certificado	Se ha gestionado la capacitación a los instructores
La inscripción de los contratos entre empresa y educando con una institución tercera para tener la constancia y control	Se plantea que los centros empresariales registren los convenios marco de aprendizaje
Establecimiento de un sistema de control interno de obtención de competencias	Se ha gestionado la renta del sistema de administración de ALTRAEC
Examen final teórico centralizado y práctico externo	Se desarrollará a la par de la generación de los estándares de competencia
La certificación por externo -Cámaras-	Se llevará a cabo en el marco del CONOCER

Nota. Elaborado por Argüello Guerra et al. (2015, p. 3).

El CONALEP presenta su modelo educativo, la operación del modelo es integrar estudiantes a partir del 3er semestre al campo laboral, propone planes de rotación y puestos de aprendizaje vinculados con el plan de estudios, el 80% es directamente en el campo laboral y el 20% en la institución. Los estudiantes asisten al campo laboral 8 horas diarias de lunes a viernes dejando una mínima parte de asistencia en la escuela. La evaluación la realizan por medio de reportes semanales entre ambos espacios -institucional y campo laboral-. La Figura 1 muestra los aspectos que se consideran en el modelo de formación dual en el CONALEP.

Figura 1

Modelo de formación dual CONALEP



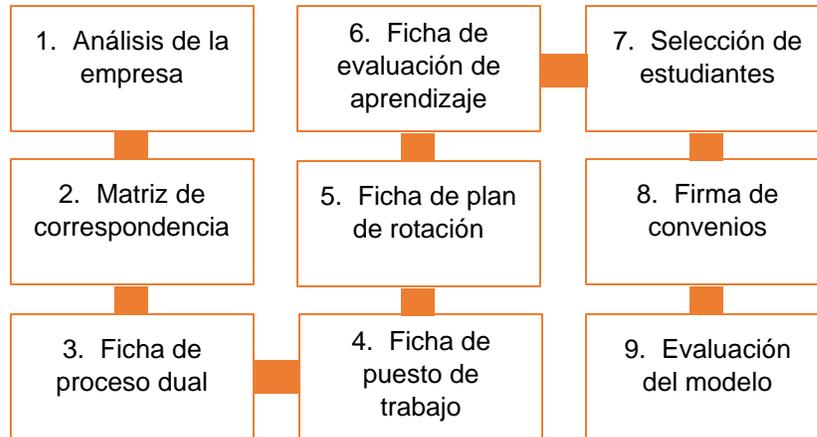
Nota. Modelo de educación dual, CONALEP, (2018).

<https://www.conalepmex.edu.mx/educacion-conalep/modelo-educacion-dual.html>

En México, se analizan las condiciones para llevar a cabo la formación dual (Rocha López y Alemán Macías, 2019). En el caso de la Universidad Veracruzana determinó que su modelo de formación dual debía ser formativo y estar caracterizado por procesos de enseñanza y aprendizaje en la institución y el campo laboral, de tal forma que sus estudiantes se involucraran en el hacer. Los elementos que consideró para el modelo dual fueron: a) Formación dual alineada al diseño curricular; b) Plan de rotación de puestos de aprendizaje; c) Elaboración de los marcos de regularización de la universidad con los sectores. La Figura 2 muestra la propuesta del modelo de formación dual de la Universidad Veracruzana (MFDUV, 2020).

Figura 2

Modelo de formación dual de la Universidad Veracruzana



Nota. Secretaría Académica Dirección General del Área Académica Técnica (2020).

Por otro lado, el modelo de educación dual del tecnológico nacional de México -TecNM- presenta una comparativa de la formación educativa con y sin la intervención del espacio laboral. En la parte superior del modelo se observa la integración de los dos participantes principales -estudiante y profesor- el espacio educativo y el laboratorio académico donde se realizan las prácticas. En la parte inferior del modelo se exponen los elementos que integran la formación dual, en este caso son dos participantes importantes, el practicante dual -estudiante- y el asesor externo. También se evidencia que el espacio donde se lleva a cabo el desarrollo de prácticas se consideran departamentos en la empresa, organización o dependencia gubernamentales con condiciones reales de contexto. En la Figura 3 se muestra este modelo.

Figura 3

Modelo de educación dual Tecnológico Nacional de México -TecNM-



Nota. Adaptado de “Experiencias del modelo de educación dual en una carrera de ingeniería en México”, de Escobedo, et al., (2019, p.3).

Los modelos presentados anteriormente tienen particularidades que los hacen semejantes en los componentes que lo integran, así como otros aspectos que los diferencian. La Tabla 4 muestra los elementos que integran cada modelo. Con respecto a los espacios de formación solo el modelo del CONALEP y el TecNM señalan los espacios de formación y los agentes involucrados. El modelo de formación dual de la Universidad Veracruzana indica la operatividad de los pasos a seguir, pero no se evidencia en el diagrama los agentes involucrados y los espacios de formación.

Tabla 4

Tabla comparativa de modelos para la formación dual

Semejanzas y diferencias en modelos de formación dual			
Modelos de formación dual	Espacios de formación	Agentes involucrados	Operatividad
<p>Modelo de formación dual CONALEP</p>	<p>Sector empresarial</p> <p>Sector Educativo SEP y subsistemas educativos</p>	<p>Instructor</p> <p>Operador empresarial</p> <p>Formador</p> <p>Estudiante</p> <p>Instructor académico</p> <p>Coordinador educativo</p> <p>Gestor de vinculación</p>	
<p>Modelo de formación dual Universidad Veracruzana</p>	No presenta datos	No presenta datos	<p>Análisis de la empresa</p> <p>Matriz de correspondencia</p> <p>Ficha de proceso dual</p> <p>Ficha de evaluación del aprendizaje</p> <p>Ficha de plan de rotación</p> <p>Ficha de puesto de aprendizaje</p> <p>Selección de estudiantes</p> <p>Firma de convenios</p> <p>Evaluación de convenios</p>
<p>Modelo de formación dual Tecnológico Nacional de México</p>	<p>Instituto tecnológico</p> <p>Empresa u organización</p>	<p>No presenta datos</p> <p>Participante dual</p> <p>Asesor externo</p>	<p>Espacios de la empresa u organización</p>

Nota. Elaboración propia con datos de los modelos educativos del CONALEP (2018), TecNM (Escobedo, et al., 2019, p.3) y Veracruzano (2020)

2.2. La Universidad Autónoma de San Luis Potosí

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí es una institución pública que tiene como propósito formar profesionales científicos, humanistas y académicos competentes y preparados para contribuir al avance de las ciencias, artes, humanidades y la tecnología con sentido ético, que den solución a problemas globales y a difundir los valores de la cultura del estado desde el ámbito local, regional y nacional (UASLP, 2014). Hoy día, la educación superior enfrenta importantes desafíos mundiales que configuran nuevas prácticas para la formación integral ajustándose a la organización y vinculación económica, política y social para satisfacer el mercado laboral. Los rápidos cambios en la globalización, dan como resultado subproductos como, la tecnología, la alta demanda de la economía basada en el conocimiento, los diferentes actores en la economía mundial, y la necesidad de mano de obra preparada, los cuales han propiciado un impacto directo sobre su estructura y modelos de enseñanza (Vélez Rolón, 2019). Estas situaciones provocan que las universidades realicen estrategias para cambiar sus modelos de educación.

En el plan institucional de desarrollo de la UASLP señala que, “mediante estrategias la universidad impulsa la adopción de nuevos modelos educativos, enfoques basados en el alumno, la incorporación de tecnologías que apoyen las prácticas, y contenidos educativos que propicien una formación integral, actualizada, competitiva, pertinente y crítica” (UASLP, 2014, p.121). Por lo cual, en el modelo Educativo -ME- de la UASLP, establece que para garantizar el seguimiento y evolución en la educación debe comprender en conjunto estrategias de innovación educativa, estrategias transversales, estrategias de apoyo y servicios académicos y un sistema integral de acompañamiento estudiantil (UASLP, 2017).

El mismo plan de desarrollo establece estrategias de implementación, seguimiento y evaluación del modelo educativo y en el apartado 3.14 evidencia que se debe de “identificar y sistematizar experiencias de éxito y buenas prácticas en la implementación de modelos educativos similares en instituciones nacionales y

extranjeras, y, en su caso, tomarlas como referencia en la práctica educativa de la universidad” (UASLP, 2014, p.216).

Por otro parte, desde el gobierno federal, en la agenda digital educativa de la Secretaría de Educación Pública -SEP-(2020) expone que México por primera vez incluye en la Ley General de Educación publicada en el Diario Oficial de la Federación -DOF- (2019) las tecnologías digitales en las actividades educativas, con la reforma al artículo 3° constitucional, vigente a partir del 15 de mayo del 2019, establece en el capítulo V del fomento de la investigación, la ciencia, las humanidades, la tecnología y la Innovación que:

El Estado garantizará el derecho de toda persona a gozar de los beneficios del desarrollo científico, humanístico, tecnológico y de la innovación, considerados como elementos fundamentales de la educación y la cultura. Promoverá el desarrollo, la vinculación y divulgación de la investigación científica para el beneficio social.

El desarrollo tecnológico y la innovación, asociados a la actualización, a la excelencia educativa y a la expansión de las fronteras del conocimiento se apoyará en las nuevas tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital, mediante el uso de plataformas de acceso abierto (DOF, 2019, p. 20).

El plan nacional de desarrollo del gobierno de México con respecto a la educación, comenta que “ningún joven que desee cursar estudios de licenciatura se quedará fuera de la educación superior por falta de plazas en las universidades y ninguno estará condenado al desempleo, al subempleo o a la informalidad” (PNDGM, 2019, p. 72) y en el programa sectorial de educación 2020-2024 (SEP, 2019) señala en la acción puntual 2.1.9 “Consolidar, con la participación de los sectores productivos, el Sistema de Educación Dual en el tipo medio superior y superior que permita desarrollar en las y los jóvenes habilidades pertinentes y ofrecer opciones de incorporación al mercado de trabajo” (p. 43).

En la agenda digital educativa en la estrategia 3.1.3 establece la garantía que los planes y programas de estudio sean pertinentes y contribuyan para que los

estudiantes avancen con éxito en su trayectoria educativa, y al mismo tiempo los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan durante su vida (ADE, 2020). En el capítulo III, la ley general de educación señala que en los tipos de educación -media superior- serán ofertados servicios que podrán ser impartidos como modalidades, por ejemplo, la educación dual con formación en la institución y el campo laboral (LGE, 2019). En el acuerdo número 18/11/18, publicado en el diario oficial, señala en el capítulo cuarto de las opciones educativas del tipo superior, que la formación dual es una modalidad mixta que:

Se caracteriza porque el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, se lleva a cabo de manera combinada tanto en las instituciones educativas, como en contextos reales en el sector productivo.

En esta opción educativa, los estudiantes:

- Cuentan con mediación docente en el 41 al 99% de las horas establecidas en el Lineamiento Séptimo;
- Cuentan dentro del plantel con mediación docente obligatoria;
- Tienen en el plantel un espacio de estudio diverso;
- Siguen una trayectoria curricular combinada;
- Deben ajustarse a un calendario y horario fijo;
- La mediación tecnológica es opcional para realizar los procesos de enseñanza-aprendizaje;
- Están sujetos a las evaluaciones que, para acreditar el Plan de estudio, lleve a cabo la institución educativa en coordinación con el sector productivo en forma presencial;
- Obtendrán el documento académico de la institución educativa, y
- Podrán obtener la certificación de competencias laborales a través de un Organismo certificador (SEP, 2018, p. 9).

Con lo expuesto anteriormente, se puede observar que no existe en México un marco normativo para la formación dual en la educación superior, la Ley General de Educación superior y los acuerdos mencionados refieren de forma superficial la formación dual en la educación media superior, por lo que no se mencionan los

derechos, obligaciones o normativas que puedan beneficiar a los involucrados en la educación superior dual.

La UASLP junto con la Secretaría de Educación Pública -SEP-, ANUIES, Fundación Educación Superior Empresa -FESE- y 18 universidades públicas y privadas han señalado en *el Marco de referencia para la formación dual en la educación superior en México* (2018) prioridades en política como: la adopción de enfoques más holísticos; alineamiento de la medición y la evaluación a los objetivos educativos y de aprendizaje; el foco en el mejoramiento de las prácticas docentes; el estudiante al centro del proceso de aprendizaje; construcción de capacidades en todos los niveles del sistema educacional; gestión de las necesidades de los contextos locales; diseño de estructuras de evaluación y medición exitosa y construcción de consensos para su implementación.

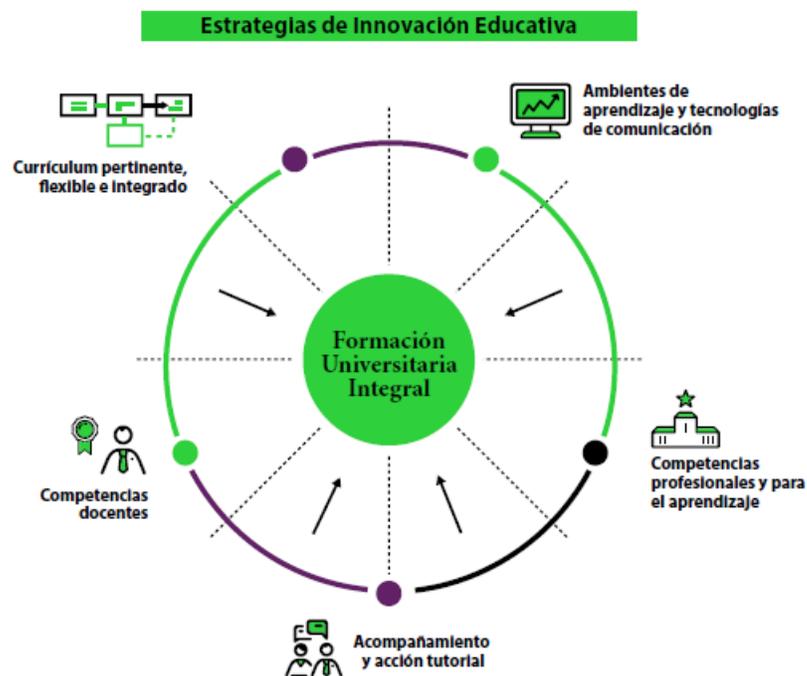
La UASLP en el modelo educativo (2017), estableció en sus diversos programas académicos, la educación dual como innovación educativa. En la guía para reestructuraciones curriculares de la Secretaría Académica de la UASLP (2019) señala que la característica principal de la formación dual es integrar la teoría y la práctica, generando estrategias con beneficios para ambas partes -universidad y sector productivo y/o social- y tener claridad en la implementación, lo que beneficia para consolidar las características organizacionales específicas (Meglio, 2018). En el Marco de referencia para la formación dual en la educación en México (UASLP, 2018) se establecen condiciones para que la institución superior pública o privada lleve a buenos términos la formación dual y cuente con referentes e indicadores comunes.

Los ambientes de aprendizaje y tecnologías, “en el contexto de la innovación educativa, se insiste en los nuevos roles del profesor, las nuevas formas de evaluación así como las nuevas tecnologías y ambientes de aprendizaje” (UASLP, 2017, p. 51). De igual forma para lograr lo anterior, “la institución procurará proporcionar las herramientas tecnológicas y conectividad necesarias que permitan el manejo y seguimiento de la formación de estudiantes, así como de su evaluación” (p. 53).

En el Modelo Educativo de la UASLP (2017), señala estrategias de innovación educativa, que buscan mejorar los procesos y resultados, en los cuales sobresalen cinco aspectos: a) currículum, b) ambientes de aprendizaje e incorporación de la tecnología a los procesos educativos, c) desarrollo y evaluación de competencias profesionales, d) acompañamiento y atención a los estudiantes e) competencias docentes, como se observa en la Figura 4.

Figura 4

Estrategias de innovación que expone el Modelo Educativo de la UASLP



Nota. Modelo Educativo de la UASLP, (2017, p.47).

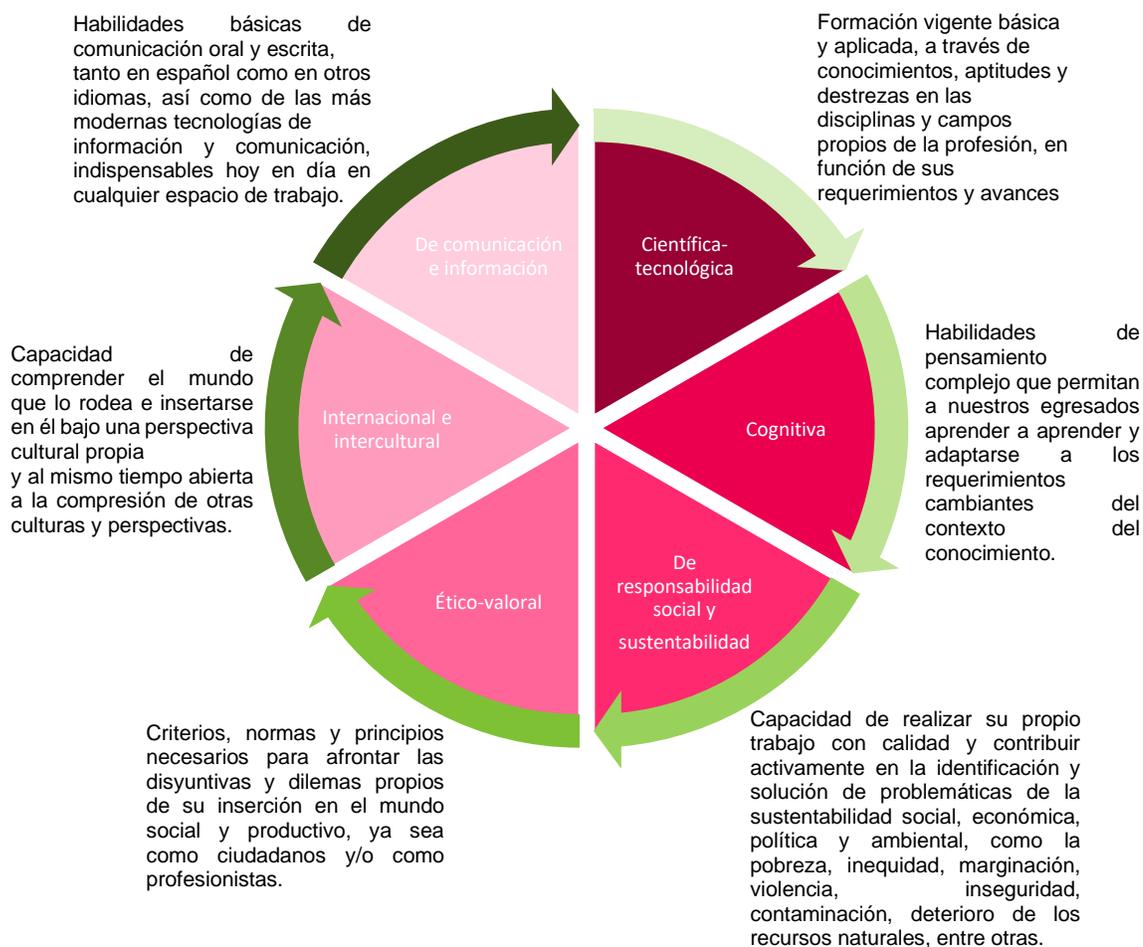
2.2.1. Las competencias en la UASLP

En la educación superior, las competencias han sido promovidas para la mejora de la calidad, pero también lleva el sello según las propuestas de cada institución por su diseño y oferta educativa. La UASLP desde el 2007 implementa el Modelo Universitario de Formación Universitaria (MUFI) con el cual aplica cambios según las demandas sociales, culturales, políticas, económicas y tecnológicas, enfatiza

aspectos críticos y éticos para formar profesionales competentes, autónomos, éticos, responsables y comprometidos, por esta razón, se planea en los planes y programas académicos competencias transversales y específicas en el currículum y la enseñanza. En la Figura 5 se observan las competencias transversales y específicas del MUFI.

Figura 5

Competencias transversales y específicas del MUFI



Nota. Elaboración propia con datos del Plan Institucional de Desarrollo 2013-2023 de la UASLP, (2014, p.121).

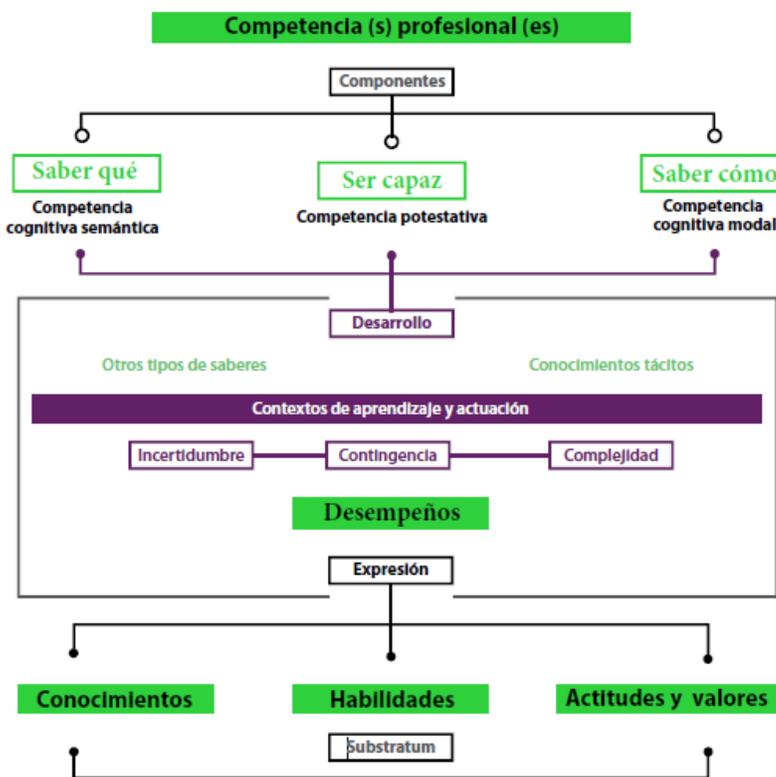
En el Modelo Educativo de la UASLP señala que una competencia, son los atributos complejos y dinámicos que diferenciarán a un profesionista en su campo de acción, le permitirán actuar con autonomía en las diferentes circunstancias

personales, sociales o laborales que se le presenten. Desde esta perspectiva, los conocimientos, habilidades, actitudes y otros aprendizajes son los insumos o recursos con los que opera el desarrollo de una competencia.

La Figura 6 indica la estructura de las competencias profesionales señaladas en el modelo educativo de la UASLP, donde se especifica que la competencia profesional está integrada por tres componentes: el saber qué, el saber cómo y el ser capaz, que a su vez articulan los conocimientos sistemáticos, habilidades, actitudes y valores adquiridos, así como otros tipos de saberes y conocimientos implícitos, dentro de un contexto de interacción caracterizado por la incertidumbre y complejidad, y que produce desempeños concretos específicos y transversales.

Figura 6

Componentes y expresiones de las competencias profesionales



Nota. Modelo Educativo UASLP, (2017, p.56).

La formación dual tiene como objetivo fortalecer las competencias en el campo laboral. Estas competencias que sobresalen son las sociales, profesionales, laborales, comunicativas y colaborativas. Por su parte en el ME (UASLP, 2017) señala que las competencias son imprescindibles, pero no suficientes, por lo que es fundamental la interacción social, “entre mayor complejidad tenga la competencia o mayor nivel de profesionalización, más complejo debe ser el contexto para desplegar y desarrollar la competencia y más formativo debe ser el enfoque de su evaluación” (p. 55).

2.2.2. La Facultad del Hábitat y el Diseño Industrial

La Facultad del Hábitat, presentó el Plan de Desarrollo 2014-2023, considera la regulación de la UASLP en el PIDE 2013-2023 y su compromiso con la calidad educativa. Por lo cual, se le reconoce ante el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior -COPAES- como una institución de calidad. La Facultad del Hábitat de la UASLP oferta seis carreras: Arquitectura; Diseño Gráfico; Diseño Industrial; Edificación y Administración de Obras; Diseño Urbano y del Paisaje; Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles. Actualmente, tiene vigente el plan de estudios 2013 y se encuentra en proceso de una reestructura curricular, por la actualización de sus planes de estudio que busca promover nuevos contenidos formativos, modalidades pedagógicas, nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Las necesidades que demandan los nuevos contextos para la formación integral de los estudiantes requieren de nuevas ofertas educativas con respuesta desde el marco de una sociedad del conocimiento. Por esta razón, para el sustento de los estudios se debe considerar tendencias y reflexiones internacionales en el marco profesional; los requerimientos sociales y económicos del estado de San Luis Potosí; las preferencias estudiantiles, la cobertura y la oferta de la educación superior en la región; “los requerimientos del mercado de trabajo en México y en San Luis Potosí; las opiniones de los sectores social, empresarial, educativo y gubernamental obtenidas en diversos eventos” (UASLP, 2014, p. 83).

La Facultad del Hábitat es una institución comprometida con la educación que desarrolla sus funciones con base en el PIDE -Plan Institucional de desarrollo Educativo- por lo cual se rige a través de principios como la autonomía, la identidad, congruencia entre el discurso y la práctica institucional, la formación humana integral, inclusión educativa, la búsqueda de la verdad, la libertad de cátedra e investigación, la libre discusión de ideas, rigor académico, perspectiva de género, apertura al cambio, flexibilidad, paz y armonía, orden, trabajo multi, inter y transdisciplinario, trabajo colegiado y colaborativo, comunicación, sustentabilidad, internacionalización, vinculación y servicio a la sociedad, derechos humanos, planeación y evaluación, desarrollo académico y administrativo equilibrado, eficacia y eficiencia de los procesos académicos y administrativos, uso racional, eficaz y eficiente de los recursos disponibles, legalidad, transparencia, acceso a la información y rendición de cuentas. Además, sus programas educativos se sustentan en el Modelo Universitario de Formación Integral -MUFI-; que promueve competencias transversales y específicas en los estudiantes y se caracteriza por mantener una estructura curricular integrada y flexible, con ambientes y estrategias de enseñanza y aprendizaje diversas, así como un sistema articulado de evaluación en el currículo (UASLP, 2013a).

La Facultad del Hábitat mantiene el compromiso de promover la amplitud y diversificación educativa con elementos de innovación y criterios que aseguren el reconocimiento de calidad en los programas educativos y de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes sin demeritar la formación educativa, por lo que, en el Plan de desarrollo 2014-2013 -PLADE- en el punto 10.16 señala importante “Establecer convenios de colaboración con organismos de los sectores público, social y empresarial que aporten recursos para desarrollar proyectos relevantes de la Facultad para el crecimiento social y económico de la entidad” (UASLP, 2013, p. 167). La Facultad del Hábitat tiene hoy día alrededor de 2600 alumnos inscritos, cuenta con una planta de profesores de tiempo completo, medio tiempo, hora clase y técnicos académicos sumando en total 266 docentes.

2.2.3. El plan curricular y perfil del estudiante en Diseño Industrial

El mapa curricular enfocado en la licenciatura de Diseño Industrial presenta un conjunto de materias correspondientes a diferentes componentes, estos componentes son líneas del conocimiento que son: ético-político, socio-humanístico, estético-cultural, técnico metodológico, científico-tecnológico; en otro apartado se especifican los talleres de síntesis. Cada uno de los componentes integran materias que son obligatorias, otras se especifican como electivas complementarias, electivas libres y materias de énfasis, sumando un total de 60 materias en el plan curricular.

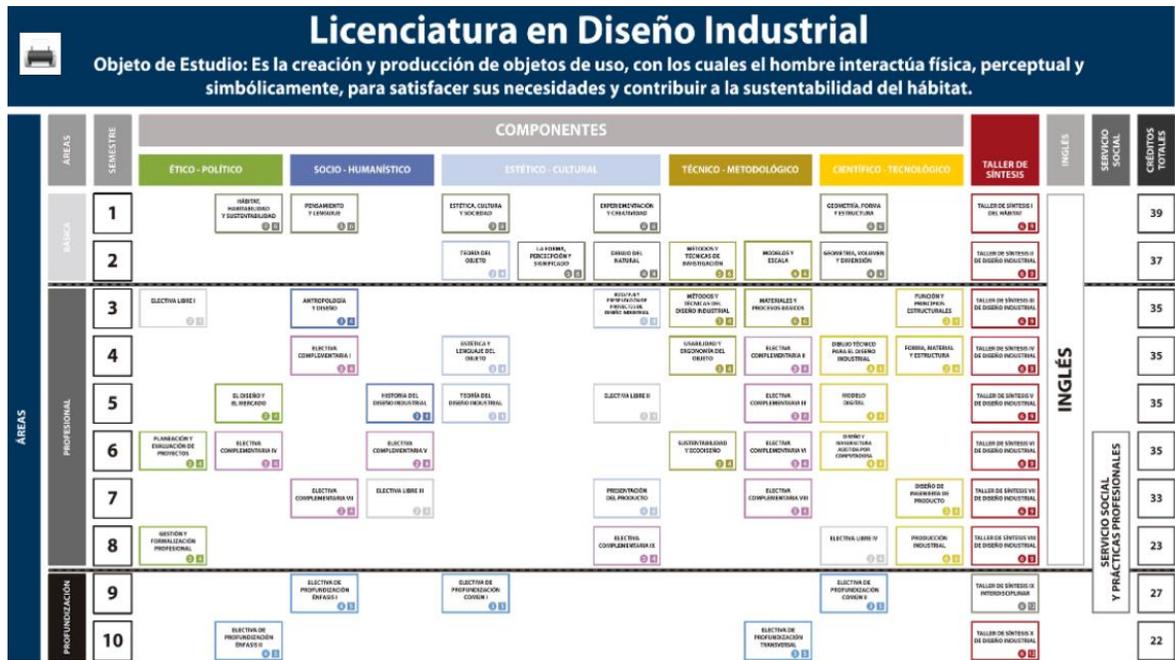
El estudiante en el plan curricular 2013 deberá cubrir un total de 326 créditos para su eficiencia terminal. En el mapa curricular se observan elementos que lo integran en su totalidad como son: la división por áreas, que determinan el progreso académico del estudiante y están conformadas por el área básica, profesional y de profundización. La división de las áreas permite observar el grado de aprendizaje de los estudiantes, sus competencias a alcanzar y a la vez realizar cortes.

El primer corte se presenta para pasar del área básica al área profesional, el estudiante debe tener cubierto el 85% de las materias. Si el alumno no ha aprobado en su totalidad las materias del área básica, no podrá avanzar al área profesional. Al estar en el área profesional el estudiante debe aprobar el 100% de las materias del área básica para continuar avanzando, incluyendo el nivel uno y dos de inglés. El segundo corte se presenta para pasar al área de profundización, el estudiante debe haber concluido el 100% de las materias del área básica, el 100% del área profesional y tener acreditado el 100% del idioma inglés. Para continuar con el semestre 10, el estudiante debe tener liberado el servicio social y prácticas profesionales.

La Figura 7 evidencia el mapa curricular con sus respectivos componentes, áreas y cortes, estos son espacios donde se organizan y convergen los contenidos de las materias desde los diferentes campos teóricos y prácticos, la relación de las ciencias y las disciplinas, y en los cuales se observa de forma integral y de manera horizontal los aprendizajes que adquiere el estudiante durante el semestre.

Figura 7

Mapa curricular de la carrera de diseño industrial



Nota. Mapa curricular de la Licenciatura en Diseño Industrial (2013).

En cada componente del mapa curricular se integran materias obligatorias, electivas complementarias, electivas libres, de énfasis y de profundización, que en conjunto constituyen la identidad epistémica de la profesión. El mapa curricular tiene la propuesta de ser flexible para facilitar el desarrollo profesional de los estudiantes y que ellos mismos seleccionen, en el semestre nueve y diez, el énfasis de profundización que consideren pertinente para su futuro.

En la Figura 8 se muestra con color azul los dos componentes del plan curricular que contienen materias teórico-prácticas. Con color rojo se marcan las materias que forman parte del área profesional y que se encuentran en el componente teórico-metodológico y científico tecnológico, en las cuales se evidencia que los estudiantes a partir del quinto semestre hasta el noveno presentan rasgos característicos en competencias que están enfocadas en el hacer. A continuación se menciona, de acuerdo con la propuesta curricular el enfoque que presenta cada uno de los componentes del mapa curricular (UASLP, 2013b).

El Componente Técnico-Methodológico

se refiere al medio en que tienen lugar las precisiones con que el hombre responde a las prácticas de las profesiones, en este caso del Hábitat. La técnica y el método representan los modos en que las personas realizan las cosas. Técnica y método son dependientes de la teoría y, por lo tanto, se asocian a la producción de conocimiento. Esto significa que no se consideran estrictamente como la descripción de un modo de operar asociado exclusivamente a instrumentos. La técnica y el método son entonces los lugares en los cuales se deciden, con sustentos teóricos y metodológicos, los modos de hacer y de practicar las profesiones del Hábitat. Este componente aporta ampliamente en la adquisición y desarrollo de las competencias metodológicas y técnicas (p. 66).

Componente Científico-Tecnológico

En este componente se incluyen los saberes del Hábitat que, soportados en bases científicas y tecnológicas, tienen la posibilidad no solo de demostrar la razón de ser de las cosas en los campos de las carreras de la Facultad del Hábitat sino, también, de aplicar las ciencias a la optimización del uso de los recursos. La ciencia y la tecnología persiguen el avance de la cultura, la objetividad y la razón. La tecno-ciencia ha sido vista en tiempos recientes como un modo de responder de las sociedades a numerosos problemas de orden social y medioambiental, provocados por el desenfreno económico de la cultura de mercado.

Por esta razón, este componente comprende los saberes básicos disciplinares que, organizados en cursos, apoyan al proceso de realización de las propuestas de solución a problemas planteados desde la habitabilidad. Se trata de conocimientos que provienen de la física, la química, la biología, la ingeniería, las matemáticas, pero también, de las ciencias sociales, y que se aplican al estudio y solución de problemas relacionados con el funcionamiento, estructuración, modificación y/o

transformación, edificación y/o fabricación, restauración y/o conservación de los diversos objetos, procesos y contextos del hábitat (p. 66).

Figura 8

Componentes del mapa curricular

Licenciatura en Diseño Industrial										
Objeto de Estudio: Es la creación y producción de objetos de uso, con los cuales el hombre interactúa física, perceptual y simbólicamente, para satisfacer sus necesidades y contribuir a la sustentabilidad del hábitat.										
ÁREAS	SEMESTRE	COMPONENTES					INGLÉS	SERVICIO SOCIAL	CREDITOS TOTALES	
		ÉTICO - POLÍTICO	SOCIO - HUMANÍSTICO	ESTÉTICO - CULTURAL	TÉCNICO - METODOLÓGICO	CIENTÍFICO - TECNOLÓGICO				
BÁSICA	1	HISTORIA, HERENCIA Y SUSTENTABILIDAD	FUNDAMENTO Y LENGUAJE	ESTÉTICA, CULTURA Y SOCIEDAD	EXPERIENCIA Y CONCIENCIA	INTRODUCCIÓN Y TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN	GEOMETRÍA, FORMA Y ESTRUCTURA	TALLER DE SÍNTESIS I DEL HABITAT	39	
	2			FORMA DEL OBJETO	LA FORMA, PROYECTOS Y SIMBOLOS	EMBOZO DEL MATERIAL	MATERIALES Y PROPIEDADES	TALLER DE SÍNTESIS II DEL HABITAT	37	
PROFESIONAL	3	ELECTIVA LIBRE I	ANTROPOLOGÍA Y DISEÑO		DESIGNER Y PROYECTOS PARA EL HABITAT	INTRODUCCIÓN Y TÉCNICAS DE DISEÑO INDUSTRIAL	MATERIALES Y PROPIEDADES	TALLER DE SÍNTESIS III DEL HABITAT	35	
	4		ELECTIVA COMPLEMENTARIA I	LINGÜAJE Y LENGUAJE DEL OBJETO		USAR LINEA Y ESPACIO DEL OBJETO	ELECTIVA COMPLEMENTARIA I	TALLER DE SÍNTESIS IV DEL HABITAT	35	
	5	EL DISEÑO Y EL NEGOCIO	HISTORIA DEL DISEÑO INDUSTRIAL	TORNERA DEL DISEÑO INDUSTRIAL	ELECTIVA LIBRE II	ELECTIVA COMPLEMENTARIA II	PROYECTO TÉCNICO PARA EL DISEÑO INDUSTRIAL	FORMA, MATERIAL Y ESTRUCTURA	TALLER DE SÍNTESIS V DEL HABITAT	35
	6	PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE PROYECTOS	ELECTIVA COMPLEMENTARIA III			ELECTIVA COMPLEMENTARIA III	USAR LINEA Y ESPACIO DEL OBJETO	FORMA, MATERIAL Y ESTRUCTURA	TALLER DE SÍNTESIS VI DEL HABITAT	35
	7		ELECTIVA COMPLEMENTARIA IV	ELECTIVA LIBRE III			ELECTIVA COMPLEMENTARIA IV	FORMA, MATERIAL Y ESTRUCTURA	TALLER DE SÍNTESIS VII DEL HABITAT	33
	8	RESOLUCIÓN Y FORMULACIÓN DE PROBLEMAS							TALLER DE SÍNTESIS VIII DEL HABITAT	23
	9		ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN EN DISEÑO I	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN EN CÓDIGO					TALLER DE SÍNTESIS IX DEL HABITAT	27
	10		ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN EN DISEÑO II						TALLER DE SÍNTESIS X DEL HABITAT	22
PROFUNDIZACIÓN							SERVICIO SOCIAL Y PRÁCTICAS PROFESIONALES			

Nota. Mapa curricular de la Licenciatura en Diseño Industrial. Donde se especifican los componentes que se abordan para el diseño de la intervención. http://habitat.mapas.uaslp.mx/dindustrial/2013/Plan_2013_DI.html

La Tabla 5 muestra las materias del área profesional que corresponden a las líneas del conocimiento -componentes-, que a partir del quinto semestre se evidencian con mayor énfasis las competencias en el saber y el hacer de los estudiantes, lo cual beneficia para la integración de la formación dual. Además, muestra en sus programas de estudio las competencias profesionales y transversales que debe adquirir el estudiante de diseño industrial.

Tabla 5*Materias que corresponden a las líneas del conocimiento*

Componentes			
Semestre	Técnico-metodológico	Científico-tecnológico	
5	Electiva complementaria II: Materiales y procesos cerámicos y plásticos. Materiales y procesos maderas y metales. Materiales y procesos textiles y vidrios.	Modelado digital	
6	Electiva complementaria II: Materiales y procesos cerámicos y plásticos. Materiales y procesos maderas y metales. Materiales y procesos textiles y vidrios.	Diseño y manufactura asistida por computadora	
7	Electiva Complementaria VIII Nuevos materiales y procesos aplicados al diseño. Materiales y procesos regionales y artesanales.		Diseño e ingeniería del producto
8			Producción industrial
9		Electiva Profundización Común II: Formulación y Argumentación de Proyectos de Investigación. Debates Críticos del Hábitat. Laboratorio de Modelos de Negocios e Inserción Laboral. Taller de Diseño Comunitario, Participativo y Sustentable.	

Nota. Datos de la propuesta de reestructuración curricular 2013, UASLP, (2013).

Para la propuesta de la formación dual en la educación superior, se analizaron las materias que benefician para su implementación, en las cuales destacan contenidos que se encuentran en líneas de conocimiento específicas que

son en dos componentes, el técnico-metodológico y el científico-tecnológico, estos contienen materias teórico-prácticas que requieren de espacios con características particulares -laboratorios o talleres- para llevar a cabo prácticas básicas donde se aplica la teoría. Además, los componentes son flexibles y hay materias específicas de cada carrera, que, en el área profesional, “son compartidos por las diferentes carreras de la Facultad. Esto permite producir mayor convergencia epistémica de las profesiones del Hábitat” (UASLP, 2013b, p. 62).

Con respecto al perfil de egreso del diseñador industrial la propuesta de reestructuración curricular 2013 expone lo siguiente:

El perfil de egreso que adquirirá el estudiante de Diseño Industrial señala que podrá desempeñarse profesionalmente, gestionando su trabajo proyectual dentro de la empresa, en organizaciones civiles, en centros culturales y/o en las instituciones gubernamentales. Otro ámbito es gestionando el desarrollo de nuevos productos y servicios de diseño a través de la formación de su propia empresa, en ámbitos como la comunicación, la publicidad, el comercio, el trabajo, la seguridad, la salud y la educación para contribuir a la transformación del medio habitable a través de los objetos (UASLP, 2013b, p. 34).

Por otro lado, se muestra en el documento de reestructuración curricular algunas actividades que el diseñador industrial puede contribuir con el desarrollo cultural y productivo del hábitat:

- Colabora en el diagnóstico prospectivo para el desarrollo de proyectos.
- Responsable de la conceptualización y desarrollo de proyectos de diseño industrial.
- Responsable de la configuración de productos de diseño industrial.
- Colaboración en la manufactura de productos de diseño industrial.
- Colabora en la promoción y presentación de productos de diseño industrial.
- Participa en la evaluación de usos y cualidades de productos de diseño industrial.

- Participa en la gestión de dinámicas de interacción donde estén involucrados el hombre, el espacio, sus objetos y significados (UASLP, 2013b, p. 34).

2.2.4. Las competencias profesionales y transversales en Diseño Industrial

Las competencias profesionales que se propician en la Licenciatura de Diseño Industrial son cinco: problematizar, proyectar, especificar, materializar e innovar, las cuales se abordan en los programas de estudio de la carrera. La Tabla 7 señala las cinco competencias y a lo que se refieren.

Tabla 6

Competencias profesionales en Diseño Industrial

Competencias profesionales en Diseño Industrial	
Problematizar:	Analizar problemas de diseño industrial en diferentes contextos.
Proyectar:	Diseñar objetos y procesos orientados a satisfacer necesidades de habitabilidad.
Especificar:	Precisar las características del objeto y procesos de diseño industrial.
Materializar:	Determinar los fenómenos y procesos de producción del objeto de diseño.
Innovar:	Innovar tanto en lo incremental como en lo radical, los objetos y procesos del diseño industrial.

Nota. Elaboración propia con base en datos de la propuesta de reestructuración curricular 2013, UASLP (2013b).

Las competencias transversales que contienen los programas académicos de la carrera de Diseño Industrial se muestran en la Tabla 8.

Tabla 7

Elementos de las competencias transversales

Competencias transversales		
Transversales	Conocimientos	Sobre ética y política
		Sobre multiculturalidad y biodiversidad
	Habilidades	Pensamiento sistémico
		Comunicación oral y escrita
	Actitudes y Valores	Responsabilidad social y ambiental
		Crítica y propositiva
	Competencias	Cognitiva y emprendedora
		Responsabilidad social y sustentabilidad
		Científica – tecnológica
		Internacional e intercultural

Nota. Elaboración propia con base en datos de la propuesta de reestructuración curricular 2013, UASLP, (2013).

Las competencias profesionales señaladas en las tablas anteriores se hacen evidentes según sus alcances en cada uno de los programas académicos de la licenciatura. La Tabla 9 presenta un análisis de las materias que se encuentran en el componente técnico-metodológico para evidenciar las competencias profesionales y transversales enfocadas en el hacer y que tiene que alcanzar el estudiante al concluir la asignatura y donde se puede llevar a cabo un seguimiento de formación dual. Se puede observar en la tabla que las competencias profesionales y transversales son las mismas en varias asignaturas, solo con un enfoque de contenido diferente.

Tabla 8

Competencias profesionales y transversales en materias del componente Técnico-metodológico

Componente: Técnico-metodológico			
Semestre	Materias	Competencia profesional	Competencia transversal
5 y 6	Electiva complementaria II: Materiales y procesos cerámicos y plásticos.	Especificar: Precisar las características del objeto y procesos de diseño en lo físico, perceptual, simbólico y ambiental. Materializar: Determinar los procesos de producción del objeto de diseño.	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión. Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad y contribuyendo activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
	Electiva complementaria II: Materiales y procesos maderas y metales.		
	Electiva complementaria II: Materiales y procesos textiles y vidrios.		
7	Electiva Complementaria VIII	Especificar: Precisar las características del objeto y procesos de diseño en	Dimensión cognitiva y emprendedora. Capacidad de análisis, problematización,

	Nuevos materiales y procesos aplicados al diseño.	lo físico, perceptual, simbólico y ambiental.	contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo.
	Electiva Complementaria VIII Materiales y procesos regionales y artesanales.	Materializar: Determinar los procesos de producción del objeto de diseño.	Dimensión cognitiva y emprendedora. Capacidad de análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo. Dimensión ético-valoral Capacidad de conciencia ética. Dimensión internacional e intercultural. Capacidad de identidad cultural.
8	No se tiene materia		
9	No se tiene materia		

Nota. Elaboración propia con base en datos de la propuesta de reestructuración curricular 2013, UASLP, (2013).

La Tabla 10 presenta el análisis de las materias que se encuentran en el componente Científico-tecnológico para evidenciar las competencias profesionales y transversales enfocadas en el hacer, y que tiene que alcanzar el estudiante al concluir la asignatura y donde se hace la propuesta para la intervención de la formación dual. Se observa que las competencias profesionales y transversales son las mismas en varias asignaturas, solo con un enfoque de contenido diferente.

Tabla 9

Competencias profesionales y transversales en materias del componente Científico-tecnológico

Componente: Científico- tecnológico			
Semestre	Materias	Competencia profesional	Competencia transversal
5	Modelado digital	Analizar con sentido crítico los problemas de la relación psicofísica entre el hombre y el	Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos

		<p>objeto en diferentes contextos de uso</p> <p>Diseñar objetos y procesos orientados a satisfacer necesidades de usabilidad.</p> <p>Precisar las características del objeto y procesos de diseño en lo físico, perceptual, simbólico y ambiental.</p>	<p>conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.</p> <p>Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento, complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo).</p> <p>Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.</p>
6	Diseño y manufactura asistida por computadora	<p>Proyectar y elaborar Productos complejos mediante CAD.</p> <p>Especificar y profundizar la normativa de dibujo técnico.</p> <p>Materializar eficientemente los modelos y prototipos del proyecto.</p> <p>Comunicación efectiva con la industria.</p>	<p>Dimensión cognitiva y emprendedora</p> <p>Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo)</p>
7	Diseño e ingeniería del producto	<p>Especificar:</p> <p>Precisar las características del objeto y procesos de diseño en lo físico, perceptual, simbólico y ambiental.</p> <p>Materializar:</p> <p>Determinar los procesos de producción del objeto de diseño.</p>	<p>Cognitiva y emprendedora:</p> <p>Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento, complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión).</p> <p>Científica tecnológica:</p> <p>Formación básica y aplicada vigente, a través de</p>

			conocimientos, aptitudes y destrezas en las disciplinas y campos de aplicación propios de la profesión, en función de los requerimientos de los campos profesionales y avances del conocimiento
8	Producción industrial	<p>Determinar los procesos de producción del objeto de diseño.</p> <p>Precisar las características del objeto y procesos de diseño en lo físico, perceptual, simbólico y ambiental.</p>	<p>Dimensión científico-tecnológica Formación básica y aplicada vigente, a través de conocimientos, aptitudes y destrezas en las disciplinas y campos de aplicación propios de la profesión, en función de los requerimientos de los campos profesionales y avances del conocimiento.</p> <p>Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad Capacidad de realizar su propio trabajo con calidad y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental, tales como la pobreza, la inequidad, la marginación, la violencia, la inseguridad, la contaminación y el deterioro de los recursos naturales, entre otras.</p> <p>Dimensión de comunicación e información Habilidades básicas de comunicación oral y escrita, tanto en español como en otros idiomas, así como de las más modernas tecnologías de información y comunicación, indispensables hoy en día en cualquier espacio de trabajo.</p>
9	Electiva Profundización Común II: Formulación y Argumentación de Proyectos de Investigación.	Analizar con sentido crítico los problemas de la relación psicofísica entre el hombre y el objeto en diferentes contextos de uso.	<p>Científico tecnológica Cognitiva y emprendedora</p> <p>Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptación a los requerimientos cambiantes del contexto, a través de habilidades del</p>

	<p>Diseñar objetos y procesos orientados a satisfacer necesidades de usabilidad.</p> <p>Precisar las características del objeto y procesos de diseño industrial.</p> <p>Innovar tanto en lo incremental como en lo radical, los objetos y procesos del diseño industrial.</p>	<p>pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo)</p> <p>De responsabilidad social y sustentabilidad Ético-valoral</p> <p>Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano(a), o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales</p> <p>Internacional e intercultural. De comunicación e información</p> <p>Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como las más modernas tecnologías de la información y comunicación (TIC).</p>
Electiva Profundización Común II: Debates Críticos del Hábitat.	<p>Analizar con sentido crítico los problemas de la relación psicofísica entre el hombre y el objeto en diferentes contextos de uso</p>	<p>Cognitiva y emprendedora</p> <p>De responsabilidad social y sustentabilidad Ético-valoral</p> <p>Internacional e intercultural</p>
Electiva Profundización Común II: Laboratorio de Modelos de Negocios e Inserción Laboral.	<p>Precisar las características del objeto y procesos de diseño en lo físico, perceptual, simbólico y ambiental.</p> <p>Innovar tanto en lo incremental como en lo radical, los objetos y procesos del diseño industrial.</p>	<p>Científico tecnológica Cognitiva y emprendedora</p> <p>Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptación a los requerimientos cambiantes del contexto, a través de habilidades del pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo)</p> <p>De responsabilidad social y sustentabilidad</p>

			<p>Ético-valoral Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano(a), o como profesionalista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales</p> <p>Realizar la Gestión multidisciplinaria con los actores de diferentes disciplinas, para lograr la eficiencia, eficacia y efectividad de los proyectos realizados.</p>
	<p>Electiva Profundización Común II: Taller de Diseño Comunitario, Participativo y Sustentable.</p>	<p>Proponer conjuntamente con la comunidad beneficiaria los objetos utilitarios resultantes de un proceso participativo encaminado a la sustentabilidad.</p>	<p>Científico tecnológica Cognitiva y emprendedora Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptación a los requerimientos cambiantes del contexto, a través de habilidades del pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo)</p> <p>De responsabilidad social y sustentabilidad Ético-valoral Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano(a), o como profesionalista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales</p> <p>Internacional e intercultural. De comunicación e información Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como las más modernas tecnologías de la información y comunicación (TIC).</p>

Nota. Elaboración propia con base en datos de la propuesta de reestructuración curricular 2013, UASLP, (2013).

Con base en el análisis anterior de las materias que se encuentran dentro de los componentes, se detecta que presentan características enfocadas en el hacer, y, por lo tanto, son viables como propuesta para la aplicación de la formación dual. A continuación, se presenta en la Tabla 6 información general sobre el análisis de las materias en las que se aplicó la formación dual en la carrera de diseño industrial, más adelante se menciona el proceso llevado a cabo.

Tabla 10

Información general de las asignaturas para la formación dual en diseño industrial

Componente	Semestre	Asignatura	Contenido	Perfil docente deseable
Científico-tecnológico	5	Modelado digital	<p>Conceptos básicos del programa CAD</p> <p>Comandos de dibujo y edición.</p> <p>Elaboración de planimetría.</p> <p>Modelado de sólidos básicos y complejos.</p> <p>Modelado con superficies y malla.</p> <p>Desarrollo de prototipos virtuales.</p> <p>Renderizado y representación foto realista.</p>	<p>Licenciado en diseño industrial o maestría en área afín, con experiencia profesional en el manejo de programas “CAD” y equipo tecnológico de apoyo.</p> <p>Conocimientos en la interfaz y comandos de software “CAD”, modelado en 2D y 3D y saber realizar renderizados.</p> <p>Conocimientos en las especificaciones del dibujo técnico.</p> <p>Conocimientos en los procesos de</p>

				transformación de los materiales.
Científico-tecnológico	6	Diseño y manufactura asistida por computadora	<p>Procesos de manufactura y la implementación de la tecnología a través de sistemas CAD y CAM. Software CAD. Maquinaria para manufactura asistida por computadora. Software CAM.</p> <p>Planeación de la producción con sistemas asistidos por computadora.</p>	<p>Licenciado en diseño industrial o maestría en área afín, con experiencia profesional en el manejo de programas “CAD”, “CAM” y equipo tecnológico de apoyo.</p> <p>Conocimientos en la interfaz y comandos de software “CAD” y “CAM”, modelado en 2D y 3D y saber realizar renderizados.</p> <p>Conocimientos en las especificaciones de planimetría.</p> <p>Conocimientos en los procesos de transformación de los materiales.</p>

2.3. Contexto Laboral en San Luis Potosí

Las micro, pequeñas y medianas empresas tienen importancia en la economía y empleo a nivel nacional y regional. Representan a nivel mundial la aportación de unidades económicas y el empleo, por ello la importancia de fortalecer su desempeño al incidir en el comportamiento global de las economías nacionales e internacionales. Los criterios para identificar la micro, pequeña, mediana y grande empresa son diferentes en cada país. En el caso de México, la Secretaría de

Economía, antes llamada Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), estableció los criterios para clasificar a la industria de acuerdo con su tamaño.

El 30 de abril de 1985 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el programa para el Desarrollo Integral de la microindustria, la industria pequeña, mediana y grande, en el que se estableció una clasificación (INEGI, 2019) que se puede observar en Tabla 11. La clasificación depende de la cantidad de personas que laboran en ella, por ejemplo, la microindustria con una capacidad que va de una a 15, la pequeña oscila entre los 16 a 100, la mediana entre los 101 a 250 y la grande de 251 personas en adelante.

Tabla 11

Clasificación de la industria

Tipo de industria	Personas	Facturación
Microindustria	1 a 15	Hasta 30 millones de pesos por año.
Industria pequeña	16 a 100	Hasta 400 millones de pesos por año.
Industria mediana	101 a 250	Hasta un mil 100 millones de pesos por año.
Industria grande	251 en adelante	

Nota. Adaptado con datos del INEGI (2019).

San Luis Potosí cuenta con actividades económicas y sectores productivos que se distribuyen de acuerdo con el INEGI en a) agricultura, ganadería y pesca, b) empresas y establecimientos, c) manufacturas, d) comercio, e) servicios no financieros, f) construcción. La cantidad de unidades económicas varía de acuerdo con los criterios mencionados. En el 2023, el estado de San Luis Potosí tiene en la microindustria 105,597 unidades económicas, en la pequeña 7015, en la mediana 519 y en la grande 344 (INEGI, 2023a). Con respecto a la ocupación de personal en San Luis Potosí en el sector 31-33 en la industria manufacturera de acuerdo con datos del INEGI se tienen hasta el mes de marzo del 2023 un total de 120, 259 personas empleadas (INEGI, 2023b).

Capítulo III. Metodología y Diseño de la Investigación

En este apartado se describe la metodología que se emplea para la investigación-intervención. La construcción de conocimiento se teoriza a partir de los hallazgos detectados en la literatura científica, de la experiencia de dos universidades que aplicaron la formación dual y la implementación de la intervención para generar el modelo de formación dual.

El estudio tiene un enfoque cualitativo, se utilizó la metodología de Investigación Basada en Diseño -IBD-. Esta metodología abarcó varios métodos, primero se realizó una revisión sistemática para identificar a través de la literatura especializada hallazgos relevantes y teorías sobre la formación dual. Se realizaron cuatro entrevistas semiestructuradas a autoridades institucionales para identificar aspectos sobre la implementación, proceso y seguimiento de la formación dual. En seguida se llevó a cabo una cartografía conceptual para identificar a partir de ocho ejes cartográficos la noción, categoría, caracterización, diferenciación, clasificación, vinculación, metodología y ejemplificación sobre la formación dual. Por otro lado, se llevó a cabo un análisis documental sobre los modelos implementados por las IES para identificar aquellos elementos que intervienen en el proceso, seguimiento e implementación de la formación dual. Se realizó el diseño del modelo dual para el primer acercamiento de intervención y con éste se generan dos intervenciones más, se generaron entrevistas y se analizaron los datos.

3.1. Enfoque de la investigación

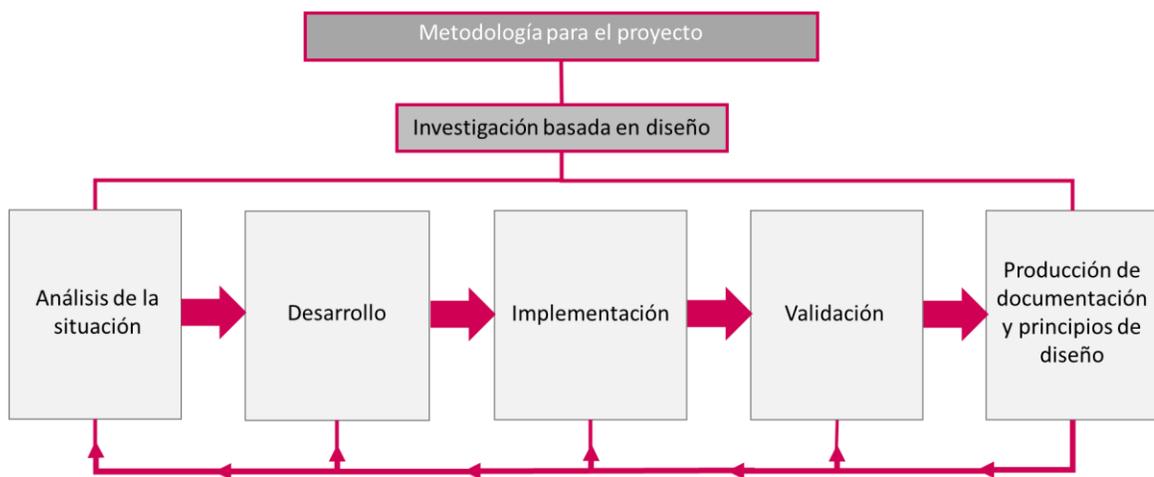
La investigación presenta un enfoque cualitativo, considera características que se conducen a ambientes naturales, significados que se extraen de los datos y no se fundamenta en la estadística. Este tipo de enfoque emplea la triangulación de información, observación persistente, recuperación de datos con los participantes que se encuentran inmersos en la investigación (Muñoz Rocha, 2015; Navarro et al., 2017; Niño, 2011).

3.2. Diseño de la investigación

El diseño metodológico de la investigación se planteó con la Investigación Basada en Diseño -IBD- la cual es un tipo de investigación cualitativa. Esta presenta como objetivo responder a problemas detectados en contextos educativos reales recurriendo a teorías científicas o modelos disponibles, con la finalidad de proponer posibles soluciones a los problemas (de Benito y Salinas, 2016). La Figura 9 muestra el proceso de la metodología IBD que se aplica al proyecto de investigación.

Figura 9

Metodología para el proyecto de investigación



Nota. Adaptado con información de de Benito y Salinas (2016).

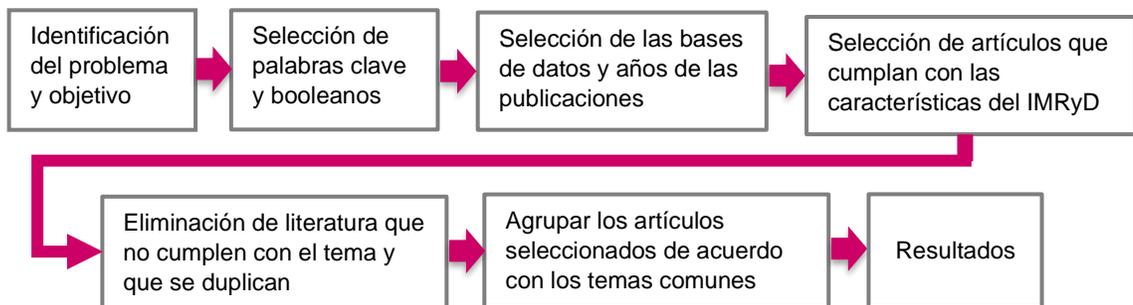
En un primer momento se realizó el *análisis de la situación* para cumplir con el primer objetivo de la investigación-intervención de este proyecto doctoral mediante una revisión sistemática, este es un proceso riguroso cualitativo que sirvió para identificar hallazgos sobre el tema e identificar la situación actual de la formación dual en la educación superior. La revisión sistemática es un análisis e interpretación crítica de estudios (Finfgeld-Connett, 2018), y constó de cinco fases, el primero fue la formulación del problema, segundo la selección de estudios, tercero la codificación de los estudios, cuarto el análisis estadístico e interpretación y quinto, publicación de resultados (Salinas Ibáñez y Marín Juarros, 2019). Considerando lo

anterior, se realizó la revisión de literatura sobre la formación dual en la educación superior para detectar las temáticas abordadas.

En la primera fase, se identificó el problema y objetivo, es decir, conocer las temáticas que se han abordado respecto a la formación dual en instituciones de educación superior. En segundo lugar, se seleccionaron las palabras clave y el operador booleano para acotar el estudio de la revisión sistemática. Asimismo, se definieron las bases de datos y años de publicación. Después se seleccionó la literatura científica que cumpliera con las características de Introducción, Método, Resultados y Discusiones -IMRyD-. Posteriormente, se eliminó literatura que no cumplía con el tema y la repetición de artículos dentro de los mismos buscadores. A continuación, se agruparon los estudios seleccionados de acuerdo con los temas comunes. Finalmente, se presentan los resultados, los cuales se observan en el interior de los capítulos. La Figura 10 muestra el método aplicado.

Figura 10

Método para la revisión sistemática



En la misma fase de *Análisis de la situación* de la IBD se realizaron cuatro entrevistas a autoridades institucionales, tres pertenecen a autoridades de la UASLP y una entrevista realizada a una autoridad de una institución privada, la entrevista contenía 12 ítems que tuvieron como objetivo conocer un panorama general de cómo habían implementado la formación dual, sus ventajas e inconvenientes.

En la misma fase de la IBD, se realizó una cartografía conceptual. Este es un método basado en el pensamiento complejo, mediante aspectos verbales, no

verbales y espaciales. Permitió construir conceptos, comunicarlos, relacionarlos y organizarlos con la finalidad de comprenderlos. Contempla ocho ejes estructurales, a saber: noción, categoría, caracterización, diferenciación, clasificación, vinculación, metodología y ejemplificación (Tobón, 2004; Tobón et al., 2018).

El objetivo principal de la cartografía conceptual fue clarificar y delimitar el concepto de la formación dual en la educación superior. Por lo que este método cartográfico, mediante sus ejes estructurales buscó sistematizar la información científica disponible, analizarla y valorar los alcances. La cartografía conceptual basó su análisis mediante el uso de preguntas enfocadas a los elementos que se deben abordar en cada eje. Éstos sirvieron de guía para la búsqueda en el análisis y organización de los datos encauzados al concepto en cuestión (Tabla 12).

Tabla 12

Ejes clave de la cartografía conceptual en la formación dual

Eje de análisis	Pregunta central	Componentes
Noción	¿Cuál es la etimología del concepto de formación dual en la educación, su desarrollo histórico y su definición actual?	Etimología de los términos Desarrollo histórico del concepto Definición actual
Categoría	¿A qué categoría o proceso mayor pertenece el concepto de formación dual?	Clase inmediata: definición y características
Caracterización	¿Cuáles son las características esenciales del concepto de formación dual?	Características clave del concepto teniendo en cuenta la noción y categorización Explicación de cada característica
Diferenciación	¿De qué otros conceptos cercanos se diferencia el concepto de formación dual?	Descripción de los conceptos similares de los cuales se tiende a confundir el concepto central Definición de cada concepto Diferencias puntuales con el concepto central
Clasificación	¿En qué subclases o tipos se clasifica el concepto de formación dual?	Definición de los aspectos para señalar las subclases Descripción de los elementos distintivos de cada subclase
Vinculación	¿Cómo se vincula la formación dual con los procesos disciplinares, epistemológicos, sociales, históricos,	Descripción de uno o varios enfoques o teorías que brinden contribuciones a la comprensión,

	económicos y políticos que no pertenezcan a la categoría?	construcción y aplicación del concepto Explicación de las contribuciones de esos enfoques Los enfoques o teorías tienen que ser diferentes a lo expuesto en la categorización
Metodología	¿Cuáles son los elementos metodológicos mínimos que implican la aplicación de la formación dual?	Pasos o elementos generales para aplicar el concepto de la formación dual
Ejemplificación	¿Cuál podría ser un ejemplo relevante y pertinente de aplicación del concepto de formación dual en la educación superior?	Ejemplo concreto que ilustre la aplicación del concepto y aborde los pasos de la metodología El ejemplo debe contener detalles del contexto

Nota. Adaptada de Tobón et al. (2018).

El análisis cartográfico benefició para detectar hallazgos relevantes dentro de la metodología para la formación dual. Con los análisis documentales realizados en la primera fase de la IBD, se estableció el problema al que se enfocaría la presente investigación.

En la segunda fase *Desarrollo*, se realizó un análisis documental sobre los modelos implementados por las IES para identificar sus ventajas, características e inconvenientes y de la misma forma, se llevó a cabo un análisis de contenido enfocado en los programas de estudio de diseño industrial de la Facultad del Hábitat, para identificar los semestres y materias que presentan los aspectos viables para la propuesta de la implementación del diseño del modelo dual. Con respecto al análisis de las materias se analizaron los contenidos y las competencias que contiene el programa. El resultado que se aporta con la primera y segunda fase metodológica para la propuesta del modelo de formación dual favoreció para diseñar el modelo y aplicarlo para dar seguimiento en la tercera fase de la IBD, la *Implementación*. En esta fase se diseñó el primer acercamiento como prueba piloto a la propuesta del modelo que se llevó a cabo en el semestre agosto-diciembre del 2021 (Tabla 15 en el capítulo IV). Una vez recuperados los datos de la prueba piloto, se aplicó otra intervención en el semestre enero-junio del 2022 (Tabla 16 en el

capítulo IV). Finalmente se aplicó otra intervención en el semestre agosto-diciembre del 2022 (Tabla 17 en el capítulo IV).

En la cuarta fase de la IBD, la *Validación* se aplicaron instrumentos para validar la información, estos fueron entrevistas estructuras al asesor externo, docente y al estudiante.

3.3. Técnicas de recolección de datos

La técnica de recolección de datos que se empleó en cada una de las fases de la IBD fueron, análisis documentales -revisión sistemática, cartografía conceptual, análisis de modelos de formación dual, análisis curricular, análisis de materias en diseño industrial-, entrevistas semiestructuradas con la finalidad de buscar la recopilación de información para el desarrollo de un modelo dual. Se partió de la argumentación y el desarrollo del análisis de la información recabada. Por lo que, los procesos de valoración permitieron hacer un contraste de la información con base en un referente -normativo, ideográfico o crítico- y en función de ello se tomaron decisiones para la validez y fiabilidad de los resultados.

Fue necesario en ese sentido el uso de análisis de información cualitativa, que buscó la comprensión e interpretación de la realidad entre los sujetos (estudiantes, docentes, entre otros) y el objeto (formación dual), lo anterior de acuerdo con el enfoque del proyecto doctoral. La entrevista, fue una técnica en la que los entrevistados aportaron datos desde sus comportamientos, actitudes, expectativas por medio de una conversación y buscó entender la realidad desde la visión del entrevistado (Muñoz Rocha, 2015) para la propuesta del modelo dual.

3.4. Técnicas para el registro de datos

Según Niño Rojas (2011), es importante considerar la técnica de registro de datos para evitar que se pierda la información recabada y asimismo, disponer de ella de la mejor forma para su proceso y análisis. Las técnicas fueron seleccionadas de acuerdo con el tipo de investigación, procedimiento e instrumento aplicado. En este sentido, por la situación pandémica que se presentó durante la investigación, la

técnica de registro de datos para las entrevistas que se aplicaron en la investigación-intervención variaron de acuerdo a lo presencial o a distancia (Navarro et al., 2017).

Al realizar las primeras entrevistas a distancia, se utilizó la videollamada con el uso de un medio electrónico facilitado por los recursos TIC, como *Zoom* o *MS Teams*, en la cual se propuso grabar con autorización del entrevistado. Las entrevistas que se realizaron posteriormente se llevaron a cabo de forma presencial en la que se consideró la toma de notas y uso de medios electrónicos como la grabación de audio con el permiso del entrevistado. Esta técnica, es un medio recurrente por los investigadores que facilita el almacenamiento y procesamiento de la información sin que se pierda un dato (Niño, 2011). Finalmente, para la transcripción de información se utilizó un procesador de texto electrónico.

Capítulo IV. Modelo de Formación Dual para la Facultad del Hábitat

El capítulo evidencia las características que emanan de la literatura científica, así como las fases metodológicas que benefician para la planeación y seguimiento de un modelo para la formación dual. Se presenta el diagnóstico y sus resultados para dar paso a la propuesta del modelo de formación dual para la Facultad del Hábitat, este es el resultado del análisis de la literatura científica, las entrevistas, así como de la observación y aplicación práctica del modelo.

4.1. Diagnóstico de la Intervención

En esta sección, se describe el porqué de las preguntas que se realizaron a autoridades institucionales en la educación superior que han dado seguimiento a la formación dual. Tres de las entrevistas pertenecen a autoridades de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y una entrevista realizada a una autoridad de una institución privada. La selección de las autoridades se da por la pertinencia de que, en la UASLP, solo se cuenta con tres Facultades que han dado seguimiento a la formación dual. En el caso de la autoridad que se encuentra en una Universidad Privada fue señalada por una autoridad de COMAPROD, quienes tienen la facultad de acreditar con fines de calidad las carreras.

4.1.1. Preguntas para el diagnóstico

El primer acercamiento para identificar y definir el problema se presenta a partir del análisis documental. En este análisis se observa lo que se ha hecho en materia de la formación dual tanto en México como en otros países y específicamente en la educación superior. En un segundo momento, se determina realizar entrevistas a autoridades institucionales que han dado seguimiento a la formación dual, en este caso conocer la realidad de lo que se está haciendo en la UASLP, con el objetivo de conocer la situación y realizar la propuesta de un modelo para la formación dual en la Facultad del Hábitat, en la cual, se realiza la intervención.

El análisis documental proporcionó datos para generar las entrevistas y adentrarse a la realidad del problema. La siguiente lista muestra las preguntas que se realizaron para el estudio diagnóstico.

Guía de preguntas

Guía de preguntas para entrevista semiestructurada	
1.	¿En qué tipos de vinculación institución empresa participa la Facultad_____?
2.	¿De qué forma diferencia la formación tradicional y la formación dual?
3.	¿Cuáles fueron los objetivos para implementar la formación dual en la Facultad?
4.	¿A qué semestres y carreras pertenecen los estudiantes en la formación dual?
5.	¿Cómo se da el proceso de selección de estudiantes, y qué requisitos o cualidades deben cumplir para participar en el modelo de formación dual?
6.	¿Cómo ha sido el proceso de comunicación de la Facultad_____ y los campos laborales participantes?
7.	¿Observa cambios en el desarrollo de competencias, conocimientos o habilidades de los estudiantes que participan en la formación dual? Específicamente antes y después de la formación dual y entre generaciones
8.	¿Observa alguna diferencia en el desarrollo de competencias, conocimientos o habilidades entre los alumnos en formación dual y los que no participan en este tipo de formación?
9.	¿Considera que ha cambiado la interacción o dinámica del grupo desde la implementación de la formación dual, entre estudiantes o hacia el docente?
10.	¿Se han realizado ajustes por parte de la institución para integrar la formación dual?
11.	En términos generales ¿considera que la implementación de la formación dual ha aportado para el desarrollo de competencias de los estudiantes? ¿De qué forma?
12.	¿De qué forma les beneficia a los estudiantes participar en la formación dual?

Cada una de las preguntas expuestas en la tabla anterior, se generaron con el fin de obtener información de cómo se ha llevado el proceso de formación dual en instituciones de educación superior. La pregunta uno hasta la cinco se enfoca para conocer el contexto de cómo se percibe y se ha llevado a cabo la formación dual en la educación superior y detectar las áreas de oportunidad para la propuesta del modelo de formación dual. La pregunta seis y siete se quería información respecto a cómo se diseñó y generó la estrategia y organización entre las partes involucradas -institución, campo laboral- para llevar a cabo el seguimiento con los estudiantes.

La pregunta ocho a la diez se enfoca para identificar información respecto a las competencias de los estudiantes, si en este caso ha sido pertinente la aplicación del proceso de formación dual. Las preguntas once y doce se enfocan en los resultados obtenidos para identificar en términos generales la implementación de la formación dual y los beneficios que pueden obtener los involucrados - estudiantes-. La Tabla 13 muestra las categorías y su relación con las preguntas que guiaron la entrevista.

Tabla 13

Relación de categorías y preguntas

Categorías	Preguntas
Contexto	1. ¿En qué tipos de vinculación institución empresa participa la Facultad_____?
	2. ¿De qué forma diferencia la formación tradicional y la formación dual?
	3. ¿Cuáles fueron los objetivos para implementar la formación dual en la Facultad?
	4. ¿A qué semestres y carreras pertenecen los estudiantes en la formación dual?
	5. ¿Cómo se da el proceso de selección de estudiantes, y qué requisitos o cualidades deben cumplir para participar en el modelo de formación dual?
Diseño/estrategia y organización	6. ¿Se han realizado ajustes por parte de la institución para integrar la formación dual?
	7. ¿Cómo ha sido el proceso de comunicación de la Facultad_____ y los campos laborales participantes?
Competencias	8. ¿Observa cambios en el desarrollo de competencias, conocimientos o habilidades de los estudiantes que participan en la formación dual? Específicamente antes y después de la formación dual y entre generaciones
	9. ¿Observa alguna diferencia en el desarrollo de competencias, conocimientos o habilidades entre los alumnos en formación dual y los que no participan en este tipo de formación?
	10. ¿Considera que ha cambiado la interacción o dinámica del grupo desde la implementación de la formación dual, entre estudiantes o hacia el docente?
Resultados	11. En términos generales ¿considera que la implementación de la formación dual ha aportado para el desarrollo de competencias de los estudiantes? ¿De qué forma?
	12. ¿De qué forma les beneficia a los estudiantes participar en la formación dual?

4.1.2. Resultados del estudio diagnóstico

Como primer acercamiento a la información sobre la formación dual que se ha propiciado en algunas Facultades de la UASLP, según datos proporcionados por la Secretaría Académica de la UASLP se encontró que solo tres carreras de las 100 que oferta la universidad han tratado de implementar la formación dual. Es importante señalar que para la implementación que realizaron las entidades académicas aún no cuentan con la estructura de un modelo dual. Todo lo han ejecutado sobre la marcha como pruebas piloto. La propia Secretaría Académica de la UASLP no cuenta con una propuesta de modelo dual general para las entidades académicas. Una de las ideas de la Secretaría Académica de la UASLP es buscar rotación de estudiantes en diferentes departamentos dentro del campo laboral para la formación, lo cual coincide con un estudio realizado por Buchynska et al. (2020) quienes detectaron que las empresas rotaban a los alumnos en los diferentes departamentos, para que estos adquirieran conocimientos varios.

Con respecto a las entrevistas de los funcionarios, éstas se llevaron a cabo a distancia (Navarro et al., 2017) utilizando la videollamada. Con los resultados de las entrevistas se detectó que no se tiene un modelo de formación dual en cada Facultad y tampoco uno general dentro de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Los entrevistados coincidieron que los alumnos sí fortalecen las competencias de acuerdo con el programa de estudio, concordaron que es difícil que los tutores en el campo laboral realicen un reporte del aprendizaje logrado en los estudiantes.

La firma de los convenios se demora, por los tiempos que involucra cada una de las instancias implicadas en la formación dual. Por otro lado, se detectó en las entrevistas que el campo laboral solicita flexibilidad por parte de la institución educativa, pero dentro del campo laboral no están dispuestos a hacer lo mismo, por lo cual dificulta a los estudiantes, docentes y la parte administrativa vincular el proceso de formación.

Una entidad académica de la UASLP implementó pruebas piloto de la formación dual a partir del 2018, pero por la pandemia que inició en México y que

se suspendieron actividades presenciales no se tuvo un seguimiento. La Secretaría Académica de esta entidad comentó que llevó a cabo la formación dual por el interés mostrado de una empresa. Realizaron reuniones para detectar las necesidades de ambas partes involucradas -institución y campo laboral-.

2.4.3. Planeación de la intervención

La Facultad del Hábitat de la UASLP como entidad académica que tiene la licenciatura en Diseño Industrial es el primer agente involucrado donde se planteó la propuesta de intervención. Otro de los agentes serán estudiantes de los últimos semestres del área profesional que indica el plan curricular 2013 de la Facultad del Hábitat. El plan curricular se estructura en tres áreas que son: básica, profesional y profundización. El área básica comprende los dos primeros semestres, la profesional abarca desde el semestre tres al ocho y en el área de profundización se encuentra el semestre nueve y diez. Por lo cual, el seguimiento para la formación dual de acuerdo con sus características se puede llevar a cabo en el área profesional en los últimos cuatro semestres, que son a partir del quinto, sexto, séptimo y octavo. Esto debido a que los estudiantes en estos tres semestres mencionados deben acceder a conocimientos y prácticas profesionales como lo marca el documento de la Propuesta de Reestructuración Curricular 2013 de la Facultad del Hábitat (UASLP, 2013b).

Otro de los agentes serán los docentes, quienes de acuerdo con su experiencia profesional y perfil en diseño industrial son los expertos para dar el seguimiento y acompañamiento a los estudiantes. Finalmente los tutores, quienes se encuentran en el campo laboral serán las personas que guiarán y acompañarán a los estudiantes en su formación. En la Tabla 14 se observan los elementos que intervienen para llevar a cabo la intervención del proyecto: la estrategia, los agentes involucrados en el problema y los escenarios.

Tabla 14*Elementos de intervención*

Elementos de intervención en el proyecto doctoral del DITE		
Estrategia	Qué y para qué	Observar si un modelo de formación dual para la Facultad del Hábitat mejora las competencias profesionales y transversales de los alumnos de diseño industrial.
Agentes	A quiénes	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes (el observar) • Investigador (registra la intervención) • Docente (apoya el ejercicio a observar) • Tutor en el campo laboral (apoya para el ejercicio a observar)
Escenarios	Dónde y Cuándo	<ul style="list-style-type: none"> • Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. • Licenciatura en diseño industrial de los semestres cinco, seis, siete y ocho (plan curricular 2013). • Materia de modelado digital agosto-diciembre del 2021, prueba piloto, enero junio 2022 en la materia de diseño y manufactura asistida por computadora

La Tabla 15 especifica las actividades que se consideraron para llevar a cabo el primer acercamiento a la realidad del problema y los avances que se lograron en el semestre agosto-diciembre del 2021.

Tabla 15*Actividades de la prueba piloto en la intervención*

Cronograma de actividades en la intervención para la formación dual				
Metodología	Fases	Meses	Actividades	Avances
	Análisis del contexto	Septiembre e 2021	Identificar los contenidos de acuerdo con las competencias que se van a desarrollar en los estudiantes.	Los contenidos en programa de estudios en la tercera unidad son: modelado de objetos, planos y renderizado.

		Definir la materia o materias, así como las competencias a observar.	<p>La materia es: modelado digital (agosto-diciembre del 2021)</p> <p>Las competencias profesionales que indica el programa de estudio son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar con sentido crítico los problemas de la relación psicofísica entre el hombre y el objeto en diferentes contextos de uso. - Diseñar objetos y procesos orientados a satisfacer necesidades de usabilidad. - Precisar las características del objeto y procesos de diseño en lo físico, perceptual, simbólico y ambiental. <p>Competencias transversales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión. - Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento, complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo). <p>Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.</p>
	Octubre 2021	Selección de alumnos para el seguimiento de la formación dual. Identificar el docente que guiará la formación dual.	Los estudiantes que participaron fueron los de la materia de Modelado digital.
		Seleccionar el campo laboral donde se llevará a cabo el proceso de aprendizaje, y establecer los convenios.	Con respecto al convenio se investigaron datos y faltan los resultados por parte de la UASLP, que puedan ser adaptados a esta investigación.
		Reunión con el tutor del campo laboral para determinar las necesidades y alcances de la formación.	Se realizó la reunión con el tutor del campo laboral y se mantuvo comunicación por teléfono y chat.
		Reunión con los estudiantes para explicar el proceso de formación.	Se les explicó a los estudiantes el objetivo del proyecto.
		Reunión con los alumnos, docente y tutor del campo laboral para explicar el actuar de cada uno y	Se reunió solo el docente con los estudiantes. El tutor del campo laboral no pudo estar presente debido a compromisos de trabajo.

	Organización y diseño pedagógico		presentar las propuestas del seguimiento.	
			Diseñar las estrategias didácticas -desarrollo, organización, planificación, implementación y evaluación-: definir los recursos TIC; generar el material didáctico; diseñar los instrumentos de evaluación.	Se diseñó la estrategia didáctica con base en un proyecto. Se utilizaron recursos TIC, por ejemplo, para video llamadas se usó <i>MS Teams</i> . Como uso de plataforma en el seguimiento de información y entrega de archivos se utilizó el <i>LMS Schoology</i> , en esta misma plataforma se proporcionó seguimiento, así como la evaluación del proyecto. Se capacitó al tutor para el uso de los recursos TIC, y se le apoyó en el seguimiento didáctico. El docente y el tutor externo apoyaron con tiempo extra para la realización de las actividades y dar cumplimiento a la formación de los estudiantes.
	Intervención y evaluación	Noviembre 2021	Aplicar la intervención de formación dual: dar seguimiento a los estudiantes.	Se llevó a cabo el seguimiento de la actividad propuesta, entre el docente y el tutor del campo laboral.
			Al término de la intervención, evaluar la formación dual por medio de los estudiantes, tutor de la empresa y docente, utilizando la entrevista.	Los estudiantes, el tutor del campo laboral y el docente evalúan la enseñanza y aprendizaje que se obtuvo con base en el proyecto.
		Diciembre 2021	Evaluar los resultados utilizando la entrevista con el consentimiento informado.	Se trabaja en los instrumentos que se les aplicarán a los estudiantes y el tutor del campo laboral, para saber los aciertos o desaciertos en el seguimiento.

Con este primer acercamiento a la realidad del problema, se detectó el alcance y se visualizó el plan con los riesgos que pueden existir en el seguimiento, sobre todo porque se llevó a cabo durante la pandemia por el COVID-19, así como los factores que dificultaron el acercamiento a la información, los puntos de partida y de llegada, sus ventajas o desventajas. Lo cual benefició para realizar ajustes en el diseño del modelo.

Con los resultados obtenidos de la primera intervención se realizó otra en enero junio del 2022, en la materia de diseño y manufactura asistida por computadora, donde se consideraron los ajustes observados de la prueba anterior, esta vez, el acercamiento fue de manera presencial. Se contempla el rediseño, la aplicación y monitoreo del modelo con los datos obtenidos de la revisión sistemática

de literatura científica, la cartografía conceptual y las entrevistas a los funcionarios universitarios.

La Tabla 16 indica las actividades que se contemplaron para la implementación de la intervención durante enero junio del 2022 donde intervino un estudiante de diseño industrial del 6to semestre, el docente y dos asesores externos.

Tabla 16

Cronograma de actividades para la intervención de la formación dual en el semestre enero-junio 2022

Cronograma de actividades			
Metodología	Fases	Meses	Actividades
	Análisis del contexto	Diciembre	Identificar los contenidos de acuerdo con las competencias que se iban a desarrollar en los estudiantes.
			Definir dentro de la materia de diseño y manufactura asistida por computadora las competencias a observar en los estudiantes (UASLP, 2013b).
			Seleccionar el campo laboral donde se llevará a cabo el proceso de aprendizaje.
		Enero-febrero 2022	Selección del estudiante (s) para el seguimiento de la formación dual. Identificar el docente que guiará la formación dual.
			Reunión con el tutor del campo laboral para determinar las necesidades y alcances de la formación.
			Reunión con los estudiantes para explicar el proceso de formación.
	Organización y diseño pedagógico	Febrero-abril 2022	Reunión con los estudiantes, docente y tutor del campo laboral para explicar el actuar de cada uno y presentar las propuestas del seguimiento.
			Diseñar la estrategia didáctica -desarrollo, organización, planificación, implementación y evaluación-: definir los recursos TIC; generar el material didáctico; diseñar los instrumentos de evaluación.
			Aplicar la intervención de formación dual: dar seguimiento a los estudiantes.
Intervención y evaluación	Febrero-abril 2022	Al término de la intervención, evaluar el diseño del modelo para la formación dual por medio de los estudiantes, tutor del campo laboral y docente, utilizando la entrevista.	
		Mayo 2022	Evaluar los resultados de las entrevistas -consentimiento informado- obtener datos y codificar los resultados.
		Junio 2022	Reporte: elaborar el informe final, revisión y difusión de los hallazgos.

La Tabla 17 indica las actividades que se contemplaron para la implementación de la intervención durante agosto-diciembre del 2022 donde intervinieron 19 estudiantes de diseño industrial del 5to semestre, el docente y un asesor externo.

Tabla 17

Cronograma de actividades para la intervención de la formación dual en el semestre agosto-diciembre 2022

Cronograma de actividades			
Metodología	Fases	Meses	Actividades
	Metodología	Análisis del contexto	Agosto
Definir dentro de la materia de modelado digital las competencias a observar en los estudiantes (UASLP, 2013b).			
Seleccionar el campo laboral donde se llevaría a cabo el proceso de aprendizaje.			
Septiembre y octubre 2022			Selección del alumno(os) para el seguimiento de la formación dual. Identificar el docente que guiaría la formación dual.
			Reunión con el tutor del campo laboral para determinar las necesidades y alcances de la formación.
			Reunión con los estudiantes para explicar el proceso de formación.
Organización y diseño pedagógico		Octubre y noviembre 2022	Diseñar la estrategia didáctica -desarrollo, organización, planificación, implementación y evaluación-: definir los recursos TIC; generar el material didáctico; diseñar los instrumentos de evaluación.
			Aplicar la intervención de formación dual: dar seguimiento a los estudiantes.
			Al término de la intervención, evaluar los resultados y ajustar el diseño del modelo para la formación dual.
Intervención y evaluación		Diciembre 2022	Aplicar las entrevistas y evaluar los resultados -consentimiento informado- obtener datos y codificar los resultados. Reporte: elaborar el informe final, revisión y difusión de los hallazgos.

Con la última propuesta de intervención se reafirmaron las etapas en el seguimiento de la formación dual de los estudiantes de diseño industrial y se corrobora la importancia de los agentes involucrados, así como el logro de los aprendizajes y competencias logradas en los estudiantes.

4.2. Características del modelo de formación dual

La formación dual se caracteriza por ser una modalidad enfocada en la teoría y la práctica aplicada en ambientes reales (Zamora-Torres y Thalheim, 2020). A través de diferentes estudios (Brasó-Rius y Arderiu-Antonell, 2019; Buchynska et al., 2020; Coiduras Rodríguez et al., 2015, 2017; Gabari Gambarte y Apalategi Begiristain, 2019; Lázaro Cantabrana y Gisbert Cervera, 2015; Rojas Hernández, 2015; Roure-Niubó y Boudjaoui, 2016; Silva García et al., 2018) se identificaron y se proponen 10 características claves para formación dual: 1) Vinculación dual; 2) Actividad profesional dual; 3) Saberes o conocimientos; 4) Integración de los aprendizajes; 5) Tiempo y ritmo entre contextos; 6) Transferencia entre espacios de formación dual; 7) Acompañamiento y seguimiento del estudiante; 8) Papel de las TIC en la formación dual; 9) La realimentación en la formación dual; 10) La evaluación continua en la formación dual. A continuación, se describe cada una de las características propuestas.

1) Vinculación dual: se refiere a la comunicación y trabajo en conjunto con las instituciones para determinar el compromiso en los elementos esenciales del diseño del plan formativo y del desarrollo del plan de estudios. Ambos contextos deben responder a los quehaceres convenidos para armonizar y crear la paridad, encontrar los compromisos, satisfacer las necesidades de los involucrados y regular los problemas emergentes.

2) Actividad profesional dual: acciones que se realizan para el cumplimiento formativo del individuo. Estas acciones son conducir las sesiones en los espacios formativos, proveer de sustentos teóricos y prácticos a los estudiantes y la relación de aprendizajes nuevos, anteriores o por medio de experiencias vividas durante la formación dual. El docente acompaña al estudiante para guiarlo en su aprendizaje y en las situaciones reales en el contexto laboral, con la finalidad de ayudarlo a generar las condiciones óptimas para la producción autónoma de su saber.

3) Saberes o conocimientos: elementos que constituyen los medios para generar una visión crítica y favorecedora en la formación continua de los individuos y que se adquieren a partir de la teoría o la práctica. En la formación formal del

individuo, el conocimiento o los saberes se adquieren a través de una serie de métodos o estrategias que una vez interrelacionados el individuo tiene un amplio entendimiento de lo que lo rodea.

4) Integración de los aprendizajes: elementos que contribuyen a la integración de los saberes derivados de las actividades que se realizan en los distintos contextos vinculando los conocimientos teóricos y prácticos.

5) Tiempo y ritmo entre contextos: periodos de tiempo que se establecen en los espacios de formación y deben estar coordinados respondiendo a la planeación pedagógica y convenios construidos e implementados según las necesidades de cada contexto. El tiempo es imprescindible para ejecutar las tareas establecidas y lograr los alcances de la formación.

6) Transferencia entre espacios de formación dual: hace referencia a aquellos conocimientos que obtendrá el estudiante entre ambas instituciones; esto es, la teoría y la práctica. La transferencia de estos saberes inductivos y deductivos serán posibles gracias a las actividades interrelacionadas entre ambos contextos, donde se pueden resolver situaciones vinculando los aprendizajes de ambos escenarios.

7) Acompañamiento y seguimiento del estudiante: condición imprescindible en la formación dual para que el estudiante integre, conecte y vincule los aprendizajes procedentes de la experiencia y de esta forma garantizar resultados. El acompañamiento de una persona capacitada y experta tanto de la institución educativa como del campo laboral contribuye para conducir la tutorización, comprensión y reflexión en el aprendizaje del estudiante.

8) Papel de las TIC en la formación dual: herramientas que permiten una flexibilidad en tiempo y forma para aportar información y facilitar el aprendizaje de los estudiantes y los docentes en su acompañamiento en la formación dual. Deben ser organizadas y utilizarse aquellas que permitan adaptarse a los cambios y contextos para el seguimiento educativo de los alumnos.

9) La realimentación en la formación dual: proceso que le permite al estudiante reflexionar y conocer los aciertos y errores durante su proceso de

formación dual, esto con el objetivo de mejorar los aspectos de su aprendizaje en la formación.

10) La evaluación continua en la formación dual: seguimiento y valoración conjunta de las actividades realizadas en ambos contextos -institucional y campo laboral-, tiene como finalidad la mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

4.3. Propuesta de modelo de formación dual

La Tabla 18 muestra un acercamiento a la propuesta metodológica para el modelo de formación dual en la educación superior.

Tabla 18

Proceso metodológico que coadyuva para la planeación de la formación dual en la educación superior

Fases metodológicas	Actividades clave
Análisis del contexto	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la Institución de educación superior-IES- y el contexto laboral para identificar sus necesidades • Analizar los perfiles académicos de los estudiantes, docentes y tutores del contexto laboral • Seleccionar las personas responsables en el seguimiento - docentes y tutores en el campo laboral y estudiantes- • Programar reuniones entre los agentes involucrados • Realizar convenios entre los involucrados, es decir, elaborar los escritos donde se evidencien los quehaceres de cada miembro integrador • Seleccionar el o los semestres en la intervención • Definir la materia o materias
Organización y diseño pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los contenidos de acuerdo con las competencias que se van a desarrollar en los estudiantes • Desarrollar, organizar, planificar, implementar y evaluar el proceso para la formación dual. Aquí se observan los elementos pedagógicos a utilizar como: el diseño de las estrategias didácticas, uso de recursos TIC, material didáctico, entre otros • Seguimiento a los estudiantes • Evaluación de cada actividad
Intervención y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la planeación y estrategia de formación dual • Reporte, es decir, elaborar el informe final, revisión y difusión

4.4. Diseño e implementación Modelo de Formación Dual

El siguiente escrito evidencia el diseño del modelo de formación dual para los estudiantes de diseño industrial de la Facultad del Hábitat de la UASLP. Donde se exponen los principales agentes que intervienen.

A continuación, se presenta en la Figura 11, la propuesta del modelo de formación dual para la educación superior y se describe cada uno de los elementos que lo integran. El objetivo del modelo es coadyuvar en la formación de los estudiantes de diseño industrial para mejorar las competencias profesionales y transversales en un ambiente de aprendizaje académico y laboral, basado en la planeación específica entre ambas partes.

Figura 11

Propuesta del modelo para la formación dual en la educación superior



El primer elemento que se encuentra al centro de la figura es: la formación dual en la educación superior. En los siguientes subtemas se especifican los conceptos a los que hace referencia cada punto de la Figura 11.

4.4.1. La formación dual en la educación superior

La formación dual en la educación superior se define como una modalidad educativa en la que intervienen dos espacios de formación -la institución educativa y el sector productivo o social- donde se llevan a cabo procesos académicos, con la finalidad de desarrollar las competencias profesionales y transversales en los estudiantes.

4.4.2. Espacios de formación que integra el modelo de formación dual

La institución educativa se caracteriza por ser un espacio de formación integral para los estudiantes en el ámbito profesional, ciudadano, personal, con un enfoque de responsabilidad social. Es un espacio donde el estudiante adquiere conocimientos teóricos y prácticos esenciales a través de sus programas educativos.

El *sector productivo o social* se considera como un espacio formativo y educativo. Estos espacios de formación deben estar relacionados con el perfil del programa educativo, con la finalidad de que los conocimientos, competencias requeridas, las actividades a desarrollar en los espacios de aprendizaje sean requisitos necesarios para el seguimiento y formación del estudiante.

4.4.3. Agentes involucrados

Docente

Es un profesional adscrito en la institución de educación superior que dará seguimiento al proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante en el sector productivo o social. Será el encargado de planear y dirigir los conocimientos teóricos y prácticos básicos que indica el plan curricular del programa de la materia. Se encargará de verificar el progreso del estudiante en el espacio laboral y mantendrá relación directa con el asesor externo para dar seguimiento y retroalimentación al estudiante.

Estudiante

Son estudiantes inscritos en el programa educativo de la institución de educación superior. Quienes participen en el proceso de formación dual deben

cumplir requisitos establecidos por la institución educativa y sector productivo o social.

Asesor externo

Será una persona asignada por el espacio laboral, comprometido con la educación del estudiante a su cargo. Será responsable de guiar el proceso práctico de formación. Fomentará el aprendizaje y retroalimentación del estudiante. El asesor externo deberá mantener contacto con el docente y el estudiante para guiar las actividades.

4.4.4. Operatividad del modelo de formación dual

La Figura 12 señala las tres partes que integran la operatividad y los requerimientos del modelo para la formación dual en la educación superior. Cada parte está conformada por: análisis del contexto, organización y diseño pedagógico y la intervención y evaluación.

Figura 12

Operatividad del modelo de formación dual



Como primer punto en el análisis del contexto de la Figura 12, se identifican los requerimientos internos y externos que influyen en la implementación del

modelo. Es un análisis inicial para identificar las condiciones en los espacios de formación -institución educativa y sector productivo y/o social-, por un lado, en la institución educativa se analiza el plan curricular de la licenciatura donde se llevará a cabo la formación, se debe seleccionar la materia que integrará los conocimientos y habilidades que desarrollará el estudiante. También se requiere la participación del docente, quien debe llevar el seguimiento de la materia y tener comunicación con el asesor externo, analizar su grado estudios, horas de nombramiento, experiencia profesional y académica. Asimismo, en el análisis de contexto se debe evaluar la participación del estudiante, que esté inscrito en la carrera, sea regular y considerar además en común acuerdo entre ambos espacios de formación, los requisitos que solicite el sector productivo y/o social acorde a sus políticas internas.

Con respecto a los requerimientos en el sector productivo y/o social se deben analizar los espacios de formación, identificando el ramo, tamaño del espacio laboral, ubicación, pertinencia con el programa de estudios de la institución y su congruencia con el perfil de egreso del estudiante. Por otro lado, es importante valorar las áreas y puestos de aprendizaje en el espacio de formación laboral, que sean convenientes y tengan las condiciones óptimas para potenciar las competencias de los estudiantes. Se debe analizar en el campo laboral las actividades que desempeñaría el estudiante, deben estar acorde con el programa de la materia y el semestre que cursa el estudiante. Una vez analizados los espacios laborales se procede a llevar a cabo una entrevista para exponer los motivos y alcances del modelo de formación dual.

El sector productivo y/o social puede especificar requisitos con respecto al estudiante en cuanto a género, edad y estatus académico -regular, promedio, entre otros-, también será importante que el espacio laboral defina el asesor externo y establezca junto con la institución educativa el tiempo que permanecerá el estudiante en el campo laboral.

El segundo punto se enfoca en la organización y diseño pedagógico, donde se contemplan reuniones entre los agentes involucrados -docente y asesor externo- para describir y definir la planeación, estrategias y formas de evaluación de los

estudiantes. En la planeación se deben considerar las actividades que realizará el estudiante, cómo las reportará, qué estrategia de aprendizaje se empleará y cuál será el producto final que evaluarán el docente y el asesor externo. En este proceso, además, se debe considerar la lista de competencias profesionales y transversales que el estudiante fortalecería en la práctica. Especificar los recursos TIC que se emplearían para la comunicación entre el docente, estudiante y asesor externo. Es importante en esta etapa gestionar los convenios, los cuales deben ser coherentes y estar vinculados con el plan formativo de la formación dual.

El tercer punto es la intervención y evaluación, el cual contempla la implementación, el seguimiento y la evaluación de las actividades programadas de la formación dual, en esta etapa, el docente y el asesor externo serán los responsables de llevar a cabo las actividades planeadas, y el estudiante de realizarlas. Tanto el docente como el asesor externo evaluarán los aprendizajes del estudiante que involucra la teoría y la práctica.

En el Anexo 4 se presenta un ejemplo “Ficha de seguimiento y evaluación de la formación dual” que se utilizó para evaluar al estudiante entre el docente y el asesor externo.

4.5. Resultados del modelo de formación dual

En la primera prueba piloto donde se aplicó la propuesta del diseño del modelo de formación dual con estudiantes de diseño industrial de la Facultad del Hábitat de la UASLP, fue un caso especial por el surgimiento de la pandemia por el COVID-19, pero que brindó nuevas expectativas para el seguimiento de la formación dual. Se tomaron decisiones durante el proceso y se realizó el primer acercamiento con la propuesta del diseño del modelo.

La estrategia que se siguió para la implementación se dividió en tres etapas de acuerdo con la operatividad señalada en la Figura 12. La primera fue el análisis de los contextos -institución y sector productivo y/o social-; la segunda fue la planeación, implementación y seguimiento del proceso; por último, la recepción y evaluación de las actividades que realizaron los estudiantes.

La primera etapa consistió en contextualizar los dos espacios, detectar las ventajas y necesidades de ambos para determinar la preparación metodológica en el seguimiento de la formación dual. En este primer acercamiento se determinaron los actores principales que fueron los estudiantes de quinto semestre de la materia de modelado digital en la carrera de diseño industrial, el docente por parte de la institución educativa y el asesor externo como parte del espacio laboral. Se realizaron reuniones previas entre la investigadora y el asesor externo para establecer acuerdos y tomar decisiones respecto a la intervención diseñada sobre la formación dual.

En la reunión se detectaron varios puntos que debían cuidarse para el seguimiento de enseñanza y aprendizaje. El primero fue que los estudiantes no podían acceder al espacio laboral por la pandemia, por lo que se decidió generar un proyecto donde se llevaría a cabo el seguimiento de manera virtual. Al tomar la decisión, permitió que los 11 estudiantes de la materia de modelado digital participaran en el proceso de formación, lo cual fue benéfico para ellos y para la investigación.

La segunda etapa fue de planeación, implementación y seguimiento, se determinaron los alcances que lograrían los estudiantes a través del proceso de formación dual, donde se analizó el programa de la materia, identificando los contenidos y las competencias -conocimientos, habilidades y actitudes- que deberían fortalecer los estudiantes de la teoría a la práctica y también se determinaron los recursos TIC que se emplearían para el seguimiento.

Durante el proceso de análisis para identificar las herramientas TIC y planear la estrategia, se determinó el uso de la plataforma *Schoology* para recuperar la información de los estudiantes y compartir datos, el uso del teléfono móvil para usar *WhatsApp* y llamadas, el uso del *MS Teams* para realizar las videoconferencias y por último el uso del correo electrónico institucional. Cabe señalar que la institución educativa en este proceso de la pandemia permitió a los docentes utilizar cualquier tipo de herramienta tecnológica y recursos TIC que satisficieran las necesidades y

prácticas educativas, con la finalidad de conducir los procesos de enseñanza y aprendizaje de los programas educativos.

Los recursos mencionados anteriormente fueron seleccionados debido a que los estudiantes como la docente tenían experiencia en usarlos. Con respecto al asesor externo se identificó que desconocía como usar la plataforma *Schoology* y *MS Teams*, pero la investigadora y docente que llevó a cabo el seguimiento de la enseñanza y aprendizaje dual generó un manual para el asesor externo, lo que le permitió usar los espacios virtuales y estar en contacto con los estudiantes y la docente.

La Tabla 19 muestra la interacción de los recursos TIC con los agentes involucrados -estudiantes, docente-investigadora y asesor externo- y la utilidad que representaron.

Tabla 19

Recursos TIC y su beneficio en la formación dual

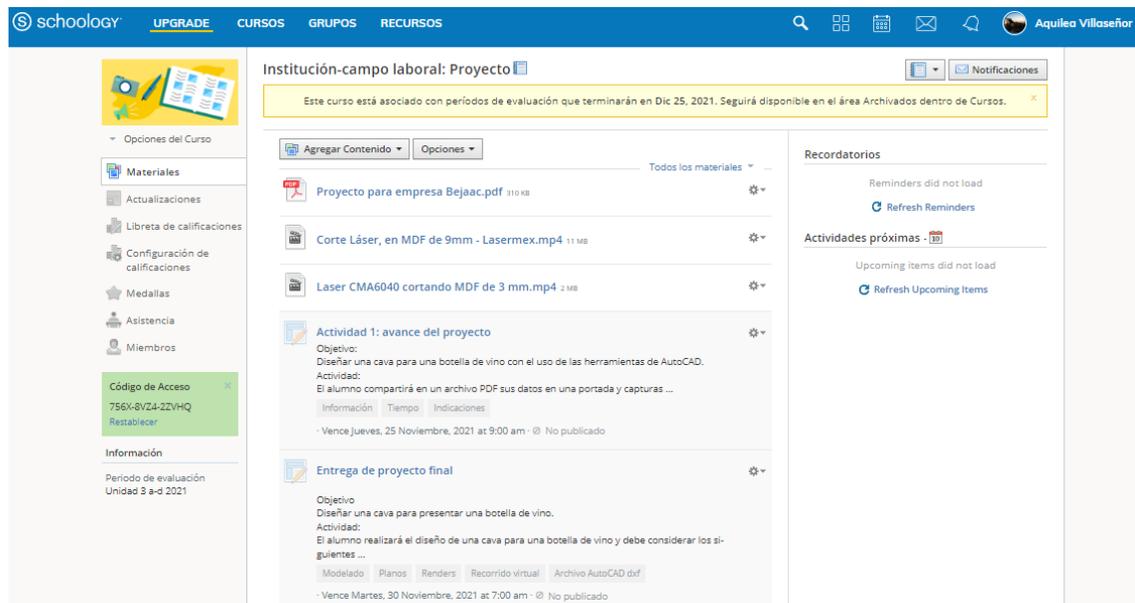
Recursos TIC	Utilidad
Plataforma <i>Schoology</i> 	Plataforma gratuita sencilla y fácil de usar que permitió compartir archivos, videos, links, asignar las tareas, entre otros. También benefició para programar las actividades asíncronas y usar herramientas de evaluación.
<i>MS Teams</i> 	Espacio que permitió el seguimiento síncrono con el uso de videoconferencias. Con este espacio virtual se programaron cada una de las sesiones síncronas que se mantuvieron entre el docente, alumnos y asesor externo.
<i>WhatsApp</i> 	Conversaciones entre el docente y el asesor externo. Para compartir textos breves, archivos, imágenes y audios.
Llamadas telefónicas 	Realizar conversaciones entre la docente-asesor externo para el seguimiento de las problemáticas, acuerdos o comentarios sobre los alumnos respecto a su rendimiento en las actividades programadas.

<p>Correo electrónico</p> 	<p>Compartir información entre el asesor externo y la docente con respecto a archivos -presentaciones, manuales-</p>
---	--

Por último, antes de concluir la última fase de la recepción y evaluación de las actividades, el asesor externo como la docente realizaron un seguimiento continuo en el trabajo de los estudiantes para evaluar su desarrollo. En este sentido, se realizó una evaluación progresiva y reflexiva en todo el proceso. La docente configuró las actividades que debería compartir el estudiante a través de la plataforma *Schoology* y donde se observaría la escala estimativa con la cual se evaluaría el proyecto. La calificación quedó registrada en el libro de calificaciones de la plataforma *Schoology*. La retroalimentación y evaluación entre el docente y el asesor externo fue importante para los estudiantes debido a que durante el proceso se identificaron las competencias que deberían fortalecer los estudiantes no solo en la parte teórica, sino que fueron fortalecidas durante la práctica, la siguiente Figura 13 muestra evidencia del recurso y seguimiento de actividades para los estudiantes.

Figura 13

Actividades en el proceso de formación dual primera intervención



The screenshot shows the Schoology course interface for 'Institución-campo laboral: Proyecto'. The top navigation bar includes 'UPGRADE', 'CURSOS', 'GRUPOS', and 'RECURSOS'. A notification banner states: 'Este curso está asociado con períodos de evaluación que terminarán en Dic 25, 2021. Seguirá disponible en el área Archivados dentro de Cursos.' The main content area lists course materials and activities:

- Materiales:**
 - Proyecto para empresa Bejaac.pdf (310 KB)
 - Corte Láser, en MDF de 9mm - Lasermex.mp4 (11 MB)
 - Laser CMA6040 cortando MDF de 3 mm.mp4 (2 MB)
- Actividad 1: avance del proyecto**
 - Objetivo: Diseñar una cava para una botella de vino con el uso de las herramientas de AutoCAD.
 - Actividad: El alumno compartirá en un archivo PDF sus datos en una portada y capturas ...
 - Información | Tiempo | Indicaciones
 - Vence Jueves, 25 Noviembre, 2021 at 9:00 am - No publicado
- Entrega de proyecto final**
 - Objetivo: Diseñar una cava para presentar una botella de vino.
 - Actividad: El alumno realizará el diseño de una cava para una botella de vino y debe considerar los siguientes ...
 - Modelado | Planos | Renders | Recorrido virtual | Archivo AutoCAD.dwg
 - Vence Martes, 30 Noviembre, 2021 at 7:00 am - No publicado

The right sidebar contains 'Recordatorios' (Reminders did not load) and 'Actividades próximas' (Upcoming items did not load).

En el semestre enero-junio del 2022 se realizó una intervención en la que se contemplaron las etapas de operatividad del modelo de formación dual que se mostró en la Figura 12, este acercamiento se realizó de forma presencial. En la intervención se realizó el análisis del contexto, donde se define que la materia para realizar la intervención fue la de sexto semestre, diseño y manufactura asistida por computadora del plan 2013 de la carrera de diseño Industrial. La docente que dio seguimiento a la formación dual fue la misma investigadora.

Con respecto al sector productivo y/o social se seleccionó un espacio de formación que se mostró interesado para realizar el seguimiento. Se realizaron reuniones previas para plantear el propósito de la intervención y tomar decisiones entre ambos contextos. El espacio productivo determinó dos asesores que acompañarían al estudiante durante la realización de sus actividades. Se determinó el espacio al cual estaría enfocado el aprendizaje del estudiante y también por los conocimientos y actividades que pondría en práctica el estudiante de acuerdo con la materia del plan curricular. El director del sector productivo determinó que el estudiante que acudiera al espacio de formación debería contar con un promedio mínimo de 8.0.

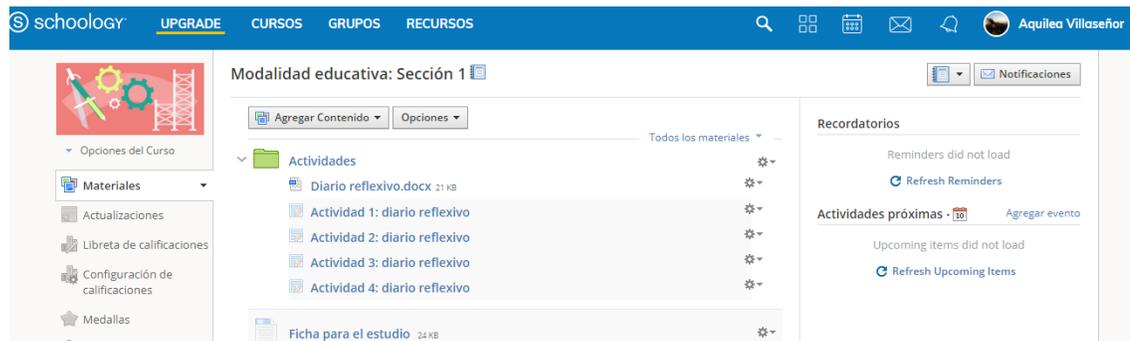
El estudiante que participó fue seleccionado de entre varios, debido a que el sector productivo solo aceptaba uno por las condiciones y reducción del espacio. Una vez establecido el análisis del contexto, se procedió a la organización y diseño pedagógico donde se consideraron reuniones entre el docente y los asesores externos para establecer las actividades que realizaría el estudiante, también se usaron llamadas telefónicas y del *WhatsApp* para aclarar dudas durante el seguimiento o bien para monitorear las actividades del estudiante.

Al planear las actividades y generar un registro se optó por utilizar la plataforma *Schoology* y el correo electrónico, donde el estudiante hiciera evidente sus avances. El docente y los asesores externos definieron como estrategia el uso de un diario. Por lo que el estudiante debería entregar semanalmente sus evidencias del proceso de las actividades, con la finalidad de que el docente y los asesores

podrían retroalimentarlo. La Figura 14 muestra evidencia del uso de la plataforma y las actividades programadas para el estudiante.

Figura 14

Actividades en el proceso de formación dual segunda intervención



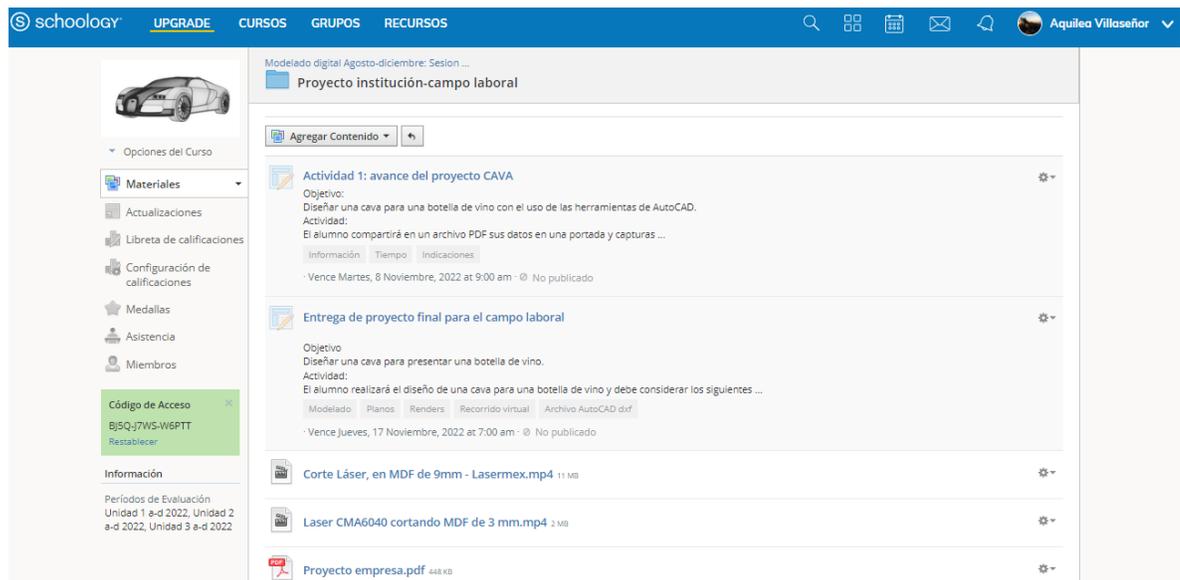
La tercera intervención se aplicó en el semestre agosto-diciembre del 2022, donde se decide observar la formación dual desde la institución, considerando los agentes involucrados, el asesor externo, los estudiantes y el docente. Se analizaron las intervenciones previas, la primera con los ajustes realizados debido a la situación de la pandemia y la segunda al llevarla a cabo de forma presencial desde la institución educativa y el sector productivo.

Es así que, en la tercera intervención, se consideró el proceso de operatividad como se había planteado, es decir, se realiza cada etapa considerando cada punto señalado. Se inició con el análisis de contexto, después con la organización y diseño pedagógico, y finalmente la intervención y evaluación de las actividades. La materia seleccionada fue la de modelado digital de quinto semestre del plan de estudios 2013. Participaron 12 estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, el proceso de seguimiento fue que el docente y el asesor externo establecieron para el seguimiento de la formación dual que los estudiantes de diseño industrial realizaran un proyecto, esto con el objetivo de que los estudiantes aplicaran sus conocimientos teóricos en la práctica. En el proceso, el asesor externo acudió a las instalaciones educativas para brindar asesoría al grupo de estudiantes, lo cual benefició para que los estudiantes despejaran dudas y avanzaran en el proyecto y lo concluyeran en tiempo y forma.

En la organización y diseño pedagógico se usaron como recursos TIC la plataforma *Schoology* donde se compartieron las actividades y rúbricas de evaluación, el uso del *WhatsApp* y el correo electrónico que benefició para que el docente y el asesor externo estuvieran en contacto para el seguimiento de los estudiantes. La Figura 15 muestra la evidencia del proceso de intervención.

Figura 15

Actividades en el proceso de formación dual tercera intervención



The screenshot displays the Schoology interface for a course titled 'Modelado digital Agosto-diciembre: Sesión ...'. The course is part of a 'Proyecto institución-campo laboral'. The left sidebar shows course options like 'Materiales', 'Actualizaciones', and 'Libreta de calificaciones'. The main content area lists activities:

- Actividad 1: avance del proyecto CAVA**
Objetivo: Diseñar una cava para una botella de vino con el uso de las herramientas de AutoCAD.
Actividad: El alumno compartirá en un archivo PDF sus datos en una portada y capturas ...
Vence Martes, 8 Noviembre, 2022 at 9:00 am - No publicado
- Entrega de proyecto final para el campo laboral**
Objetivo: Diseñar una cava para presentar una botella de vino.
Actividad: El alumno realizará el diseño de una cava para una botella de vino y debe considerar los siguientes ...
Vence Jueves, 17 Noviembre, 2022 at 7:00 am - No publicado

Below the activities, there are resource uploads: 'Corte Láser, en MDF de 9mm - Lasermex.mp4' (11 MB), 'Laser CMA6040 cortando MDF de 3 mm.mp4' (2 MB), and 'Proyecto empresa.pdf' (448 KB).

4.6 Resultados de estudiantes, docente y asesor externo con respecto al desarrollo de las competencias en la formación dual

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de la entrevista -Anexo 5- aplicada a los estudiantes de quinto semestre de diseño industrial que intervinieron en el semestre agosto-diciembre del 2022 en la materia de modelado digital. También se presenta la comparación de datos con el estudiante que se le dio seguimiento en el semestre enero-junio del 2022 en la materia de diseño y manufactura asistida por computadora de sexto semestre, siguiendo el orden de las preguntas estructuradas y las cuales se clasifican de acuerdo con las competencias -*saber, hacer y actitud*- al llevar a cabo el proceso de formación dual. También se evidencia la carencia que les falta a los estudiantes en función a

competencias personales, al enfrentarse al espacio laboral y las competencias que consideran les falta desarrollar más de acuerdo con el puesto de aprendizaje en el sector productivo y/o social, por último, se les realizó dos preguntas abiertas y que realizaran comentarios adicionales respecto a sus fortalezas y debilidades al enfrentarse a un espacio de formación donde intervienen ambos contextos.

4.6.1. Resultados de la correlación de datos entre estudiantes, docente y asesor externo

Los primeros datos de la entrevista se enfocan en identificar aspectos sobre la institución educativa y el sector productivo, la misma información es presentada en las entrevistas del asesor externo y el docente. A continuación, se muestran los datos con los cuales se inicia la entrevista.

Datos generales de la institución educativa y sector productivo/social

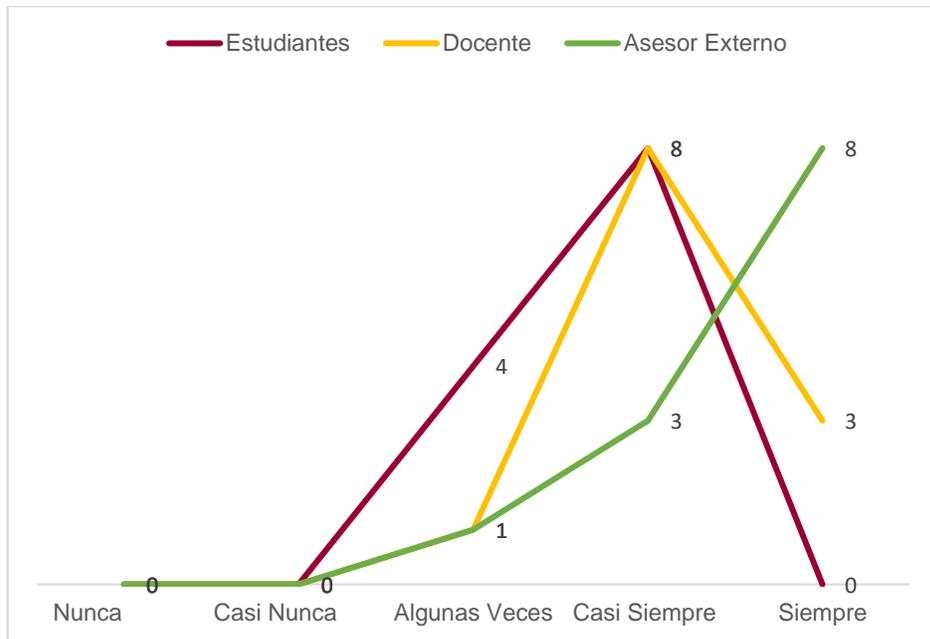
Nombre del sector productivo o social:	
Área:	
Programa educativo:	
Instructor:	
Línea de desarrollo:	
Nombre de estudiante:	
Clave:	
Periodo:	
Docente:	
Nombre del plan de rotación:	
Descripción del plan de rotación:	
Duración:	

En la siguiente parte de la entrevista se solicita a los estudiantes, docente y asesor(es) externo(s) marquen conforme a la escala 0 -->Nunca; 1 -->Casi Nunca; 2 -->Algunas Veces; 3 --> Casi Siempre; 4 --> Siempre, el saber que predominó en el estudiante durante su desempeño en la formación dual.

Los resultados muestran en el primer ítem del *saber* que los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, ocho de ellos *casi siempre* mostraron dominio del conocimiento requerido en la asignatura y cuatro señalaron que *algunas veces* -Figura 16-. Al comparar el resultado con el del estudiante de enero-junio del 2022 señaló que *casi siempre* mostró el dominio del conocimiento requerido en la asignatura y en el sector productivo y/o social. Con respecto a la opinión del /la docente señaló que ocho de los estudiantes en la materia de modelado digital *casi siempre* mostraron dominio del conocimiento requerido en la asignatura y el campo laboral, así como el estudiante del semestre enero junio en la materia diseño y manufactura asistida por computadora -DMAC-. En este mismo seguimiento el asesor externo señaló que ocho de los estudiantes de la materia de modelado digital *siempre* mostraron dominio del conocimiento. Y con respecto al estudiante de DMAC los asesores evidenciaron que *casi siempre* el estudiante mostró dominio del conocimiento. Por lo tanto, se observa en la gráfica que los estudiantes como el docente coinciden en que *casi siempre* se mostró el dominio del conocimiento, a diferencia del asesor externo quien observó que los estudiantes *siempre* mostraron dominio del conocimiento.

Figura 16

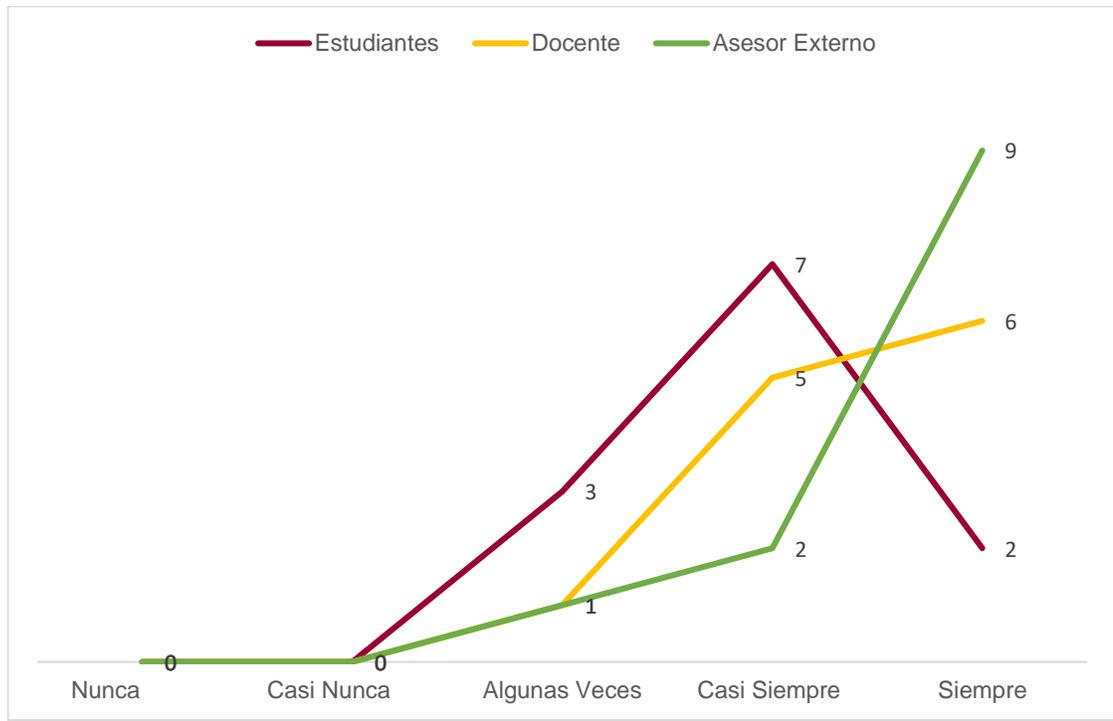
Dominio del conocimiento



El segundo ítem en el saber, los resultados evidencian que los estudiantes de agosto-diciembre del 2022, siete señalaron que *casi siempre* realizaron el proceso de formación acorde a los objetivos definidos por la institución y el sector productivo y/o social, mientras que solo dos estudiantes *siempre* lo realizaron - Figura 17-. Por otro lado, al comparar el resultado con el estudiante de enero-junio del 2022 señaló que *casi siempre* realizó el proceso de formación acorde a los objetivos planteados por ambas instituciones. Con respecto a la opinión del /la docente señaló que seis estudiantes en la materia de modelado digital *siempre* generaron el proceso de formación de acuerdo con lo propuesto por ambos espacios. Mientras que el asesor externo indicó que nueve estudiantes *siempre* realizaron el proceso de formación. En este mismo sentido con la materia de DMAC, tanto el docente como los asesores externos coincidieron que el estudiante *siempre* realizó el proceso de formación acorde a los objetivos que establecieron.

Figura 17

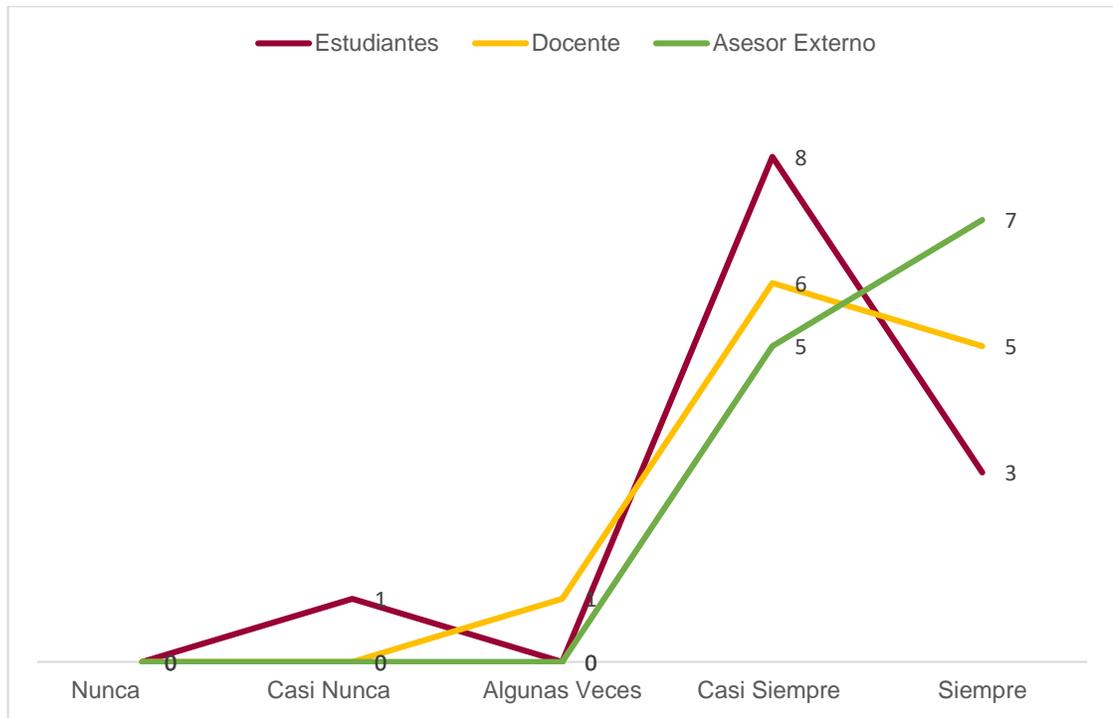
Proceso de formación acorde a objetivos de ambas instituciones



El tercer ítem en el saber, los resultados prueban que los estudiantes de agosto diciembre del 2022 de modelado digital, ocho indicaron que *casi siempre* precisaron las características del objeto y procesos en el modelado y planos de proyección, y solo un estudiante indicó que *casi nunca* -Figura 18-. El estudiante de enero-junio del 2022 en DMAC marcó que *casi siempre* precisó las características y procesos del objeto en el modelado y planimetría. En opinión del docente, señaló que seis estudiantes en la asignatura de modelado digital *casi siempre* precisaron las características del objeto en el modelado y planos. Mientras que el estudiante de DMAC *siempre* precisó las características. Con respecto al asesor externo, evidenció que siete estudiantes de modelado digital *siempre* precisaron las características y proceso del objeto en el modelado y planimetría. Mientras que los asesores del estudiante en DMAC señalaron que *casi siempre* y *siempre* el estudiante precisó las características y proceso del objeto en el modelado y planimetría.

Figura 18

Características y proceso del objeto en el modelado y planimetría



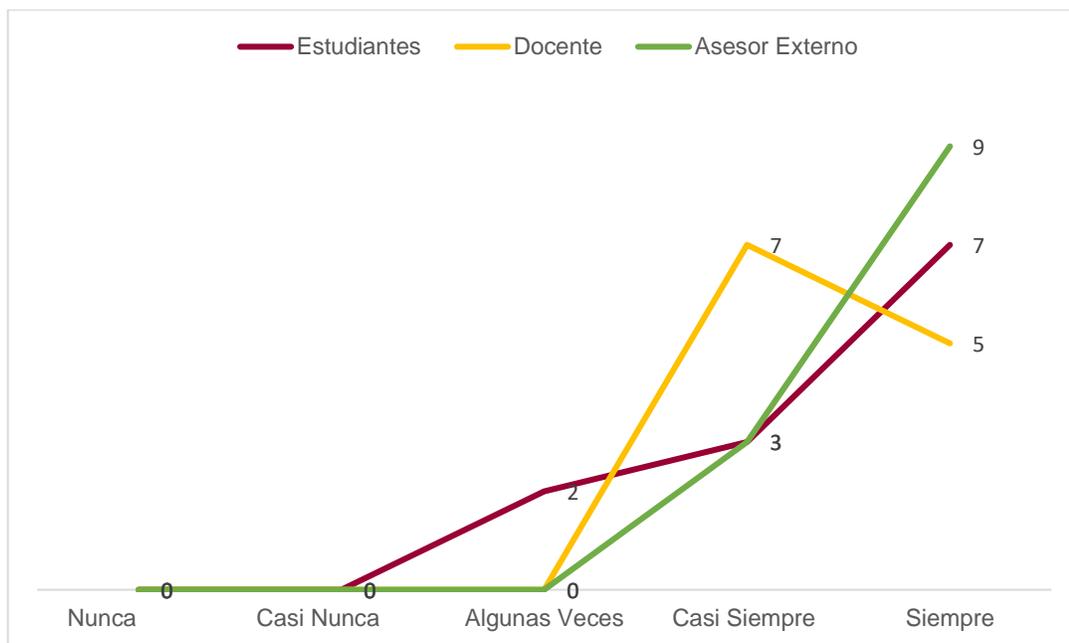
La tercera parte de la entrevista hacia los estudiantes, docente y asesor (es) externo(s) contempla ocho ítems enfocados en el *hacer*, a continuación, se presentan los resultados. En el primer ítem del *hacer*, siete estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 indicaron que siempre se desempeñaron de forma proactiva durante las actividades en la asignatura como en el sector productivo y/o social, -Figura 19-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 de DMAC señaló que *casi siempre* se desempeñó proactivamente tanto en las actividades en la asignatura y el espacio laboral.

En opinión del docente para los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 mencionó que siete *casi siempre* se desempeñaron de manera proactiva mientras que el estudiante de DMAC *siempre* se desempeñó de manera proactiva durante sus actividades. Con respecto a la opinión del asesor externo para los estudiantes de agosto-diciembre del 2022, indicó que nueve de ellos *siempre* se desempeñaron proactivamente en las actividades. En opinión de los asesores externos del estudiante de DMAC mencionaron que *casi siempre* y *siempre* el

estudiante se desempeñó en sus actividades en ambos espacios de formación. Por lo que la opinión del docente y de un asesor externo coincidieron en que el estudiante de enero-junio *siempre* se desempeñó en las actividades de la asignatura y en el sector productivo y/o social.

Figura 19

Desempeño del estudiante en las actividades de la asignatura y el sector productivo y/o social

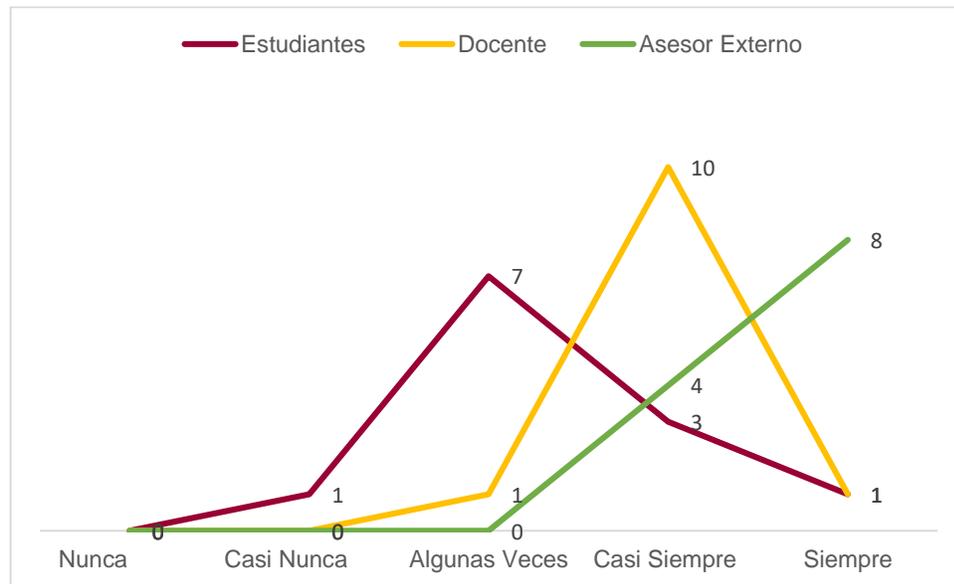


En el segundo ítem del *hacer*, siete estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, mencionaron que *algunas veces* fueron organizados en realizar las actividades -Figura 20-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 señaló que *casi siempre* se organizó para realizar las actividades. La opinión del docente con respecto a los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 en la materia de modelado digital, mencionó que 10 *casi siempre* fueron organizados para realizar las actividades. También coincidió la opinión del docente para el estudiante del semestre enero-junio del 2022. El asesor externo evidenció que ocho estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 *siempre* fueron organizados para realizar las actividades. Mientras que los asesores del estudiante

de DMAC señalaron que *casi siempre* y *siempre* el estudiante se mostró organizado para realizar las actividades.

Figura 20

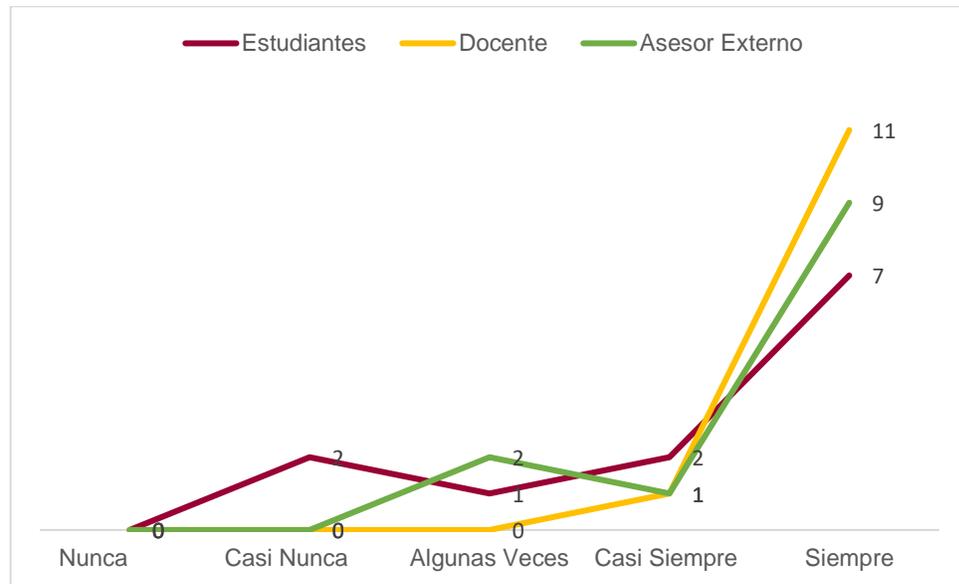
Organización del estudiante para realizar las actividades



El tercer ítem del *hacer*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, siete puntualizaron que siempre mantuvieron una comunicación oral y asertiva con el docente y asesor externo -Figura 21-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 marcó que *casi siempre* se comunicó con el docente y asesor externo. En opinión del docente para los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 en la materia de modelado digital, señaló que 11 de los doce *siempre* mantuvieron una comunicación hacia él/ella, lo mismo fue para el estudiante del semestre enero-junio del 2022. Con respecto a lo señalado por el asesor externo mencionó que nueve *siempre* mantuvieron la comunicación con él. Mientras que los asesores del estudiante del semestre enero-junio del 2022 señalaron que *casi siempre* tuvieron una comunicación oral y asertiva. Como se puede observar en la Figura 21 al correlacionar los datos entre los tres actores que se vinculan en la formación dual coincidieron que siempre se tuvo una comunicación oral y asertiva.

Figura 21

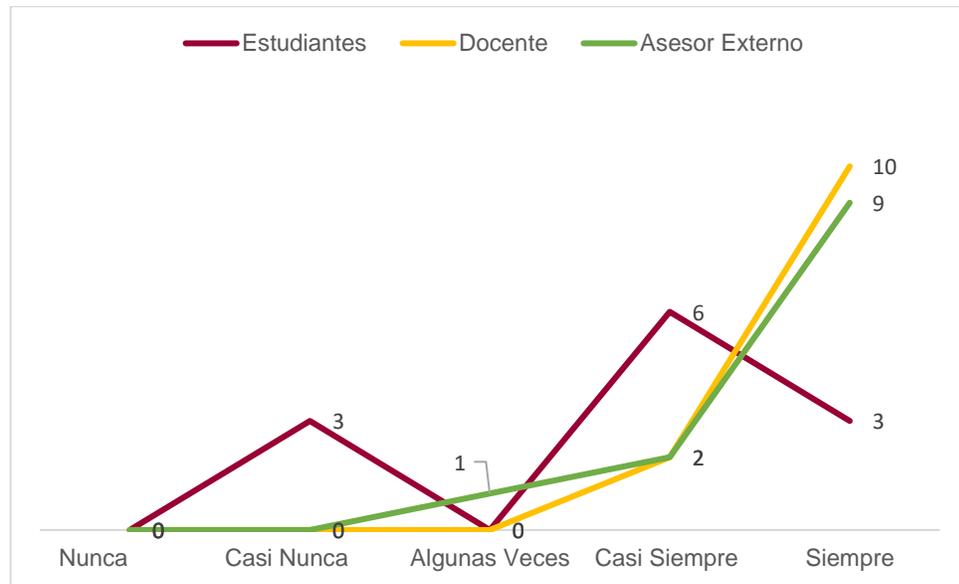
Comunicación oral y asertiva del estudiante hacia el docente y asesor externo



El cuarto ítem del *hacer*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, seis señalaron que *casi siempre* mantuvieron una comunicación por escrito con el docente y asesor externo -Figura 22-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 marcó que *casi siempre* se comunicó por escrito con el docente y asesor externo sobre las actividades desempeñadas. En opinión del docente para los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, señaló que 10 de los 12 *siempre* se comunicaron por escrito de forma clara y precisa sobre las actividades desempeñadas dentro del aula. Con respecto a la opinión del docente para el estudiante del semestre enero-junio del 2022 externo de igual forma que el estudiante *siempre* se comunicó por escrito. El asesor externo identificó en los estudiantes de modelado digital que nueve de los 12 *siempre* se comunicaron por escrito, mientras que en la opinión de los asesores externos mencionaron que *siempre* y *casi siempre* el estudiante del semestre enero-junio del 2022 se comunicó por escrito de forma clara y precisa.

Figura 22

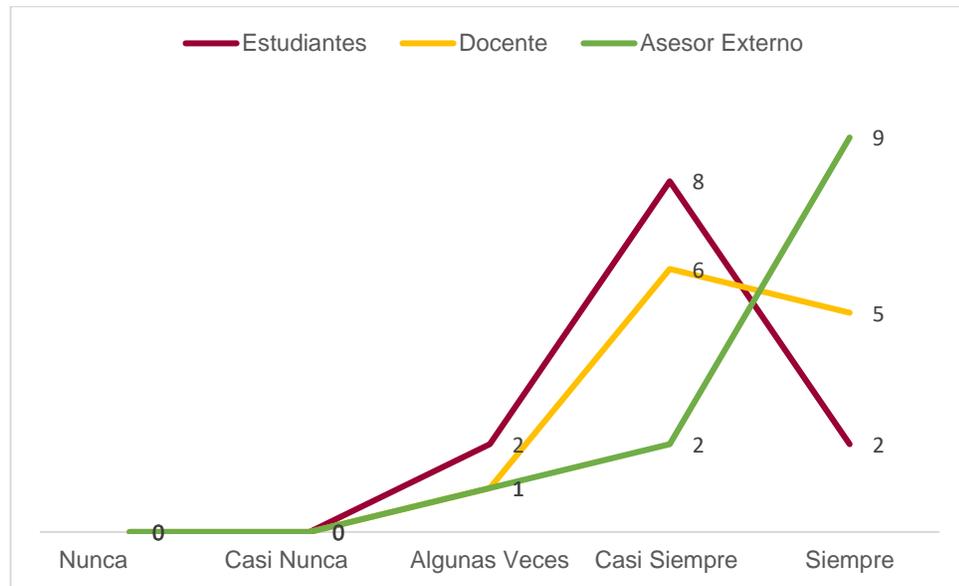
Comunicación por escrito del estudiante hacia el docente y asesor externo



El quinto ítem del *hacer*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, ocho puntualizaron que *casi siempre* desarrollaron de forma efectiva las actividades solicitadas -Figura 23-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 marcó que *casi siempre* desarrollo las actividades de forma efectiva. Con respecto a la opinión del docente, señaló que seis estudiantes *casi siempre* desarrollaban las actividades solicitadas, mientras que cinco *siempre* las desarrollaron. En el caso del estudiante del semestre enero-junio del 2022 el docente opinó que *siempre* desarrolló las actividades. El asesor externo opinó que nueve estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, *siempre* desarrollaron de manera efectiva las actividades solicitadas, también coincidió con los asesores del semestre enero-junio del 2022, al evidenciar que el estudiante *siempre* desarrollo las actividades.

Figura 23

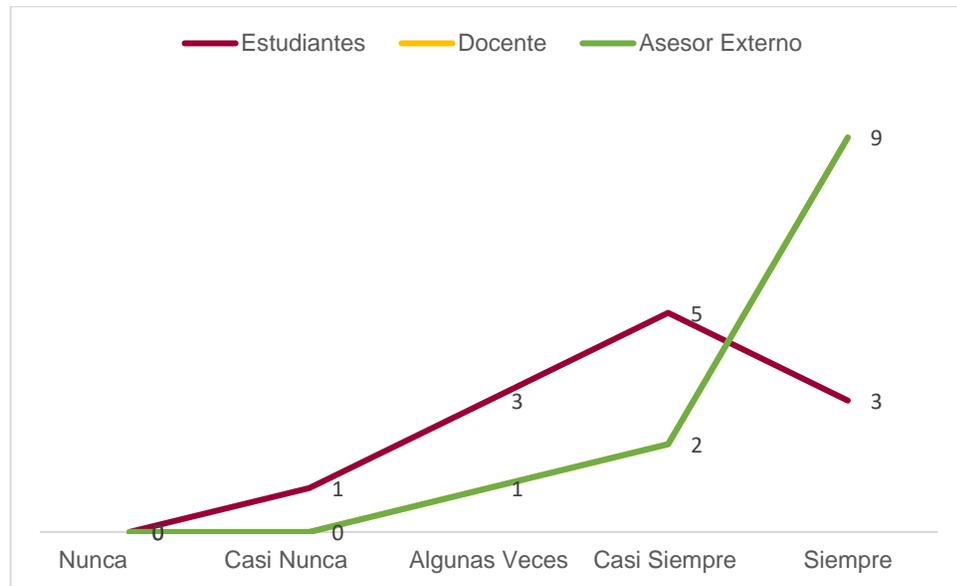
Desarrollo de actividades



El sexto ítem del *hacer*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, cinco puntualizaron que *casi siempre* realizaron propuestas de mejora en los proyectos -Figura 24-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 señaló que *algunas veces* realizó propuestas de mejora en los proyectos. La opinión del docente y del asesor externo con respecto a los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 coincidieron que nueve de los 12 *siempre* realizaron propuestas de mejora en los proyectos de diseño. Lo mismo pasó con la opinión del docente y asesor externo para el estudiante del semestre enero-junio del 2022, coincidieron que el estudiante *siempre* realizó propuestas de mejora.

Figura 24

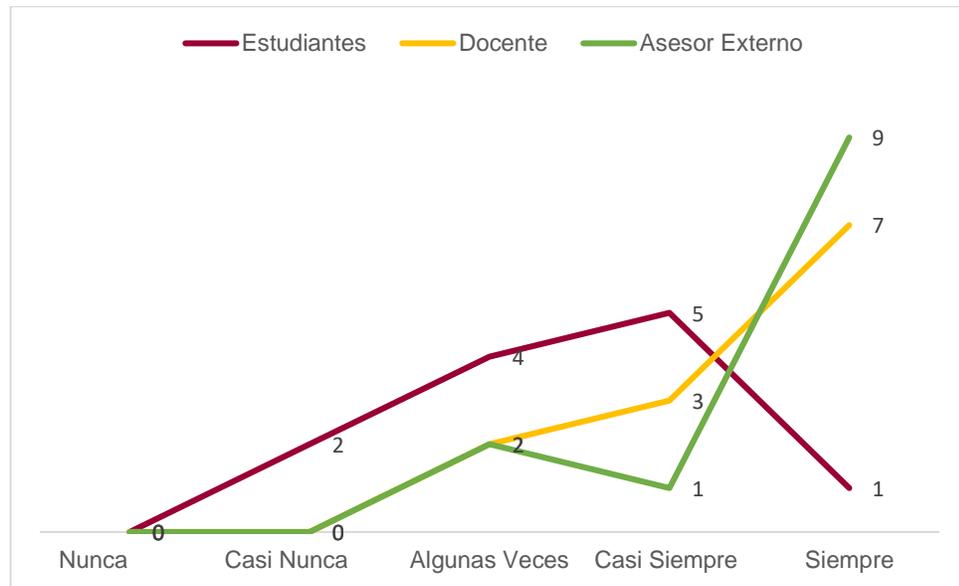
Propuestas de mejora



El séptimo ítem del *hacer*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, cinco puntualizaron que *casi siempre* y cuatro que *algunas veces* cumplieron con las actividades asignadas en el espacio laboral y entregaron en tiempo y forma el reporte en ambos contextos de formación -Figura 25-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 señaló que *casi siempre* cumplió con las actividades y entregar en tiempo y forma el reporte en la institución y el sector productivo y/o social. La opinión del docente para los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 fue que siete *siempre* cumplieron con las actividades, en cambio, el asesor externo mencionó que nueve cumplieron con las actividades y entregar en tiempo y forma el reporte en la institución y el sector productivo y/o social. La opinión del docente y asesor externo para el estudiante del semestre enero-junio del 2022, coincidieron que el estudiante *siempre* cumplió con las actividades que se entregarían en ambos espacios de formación.

Figura 25

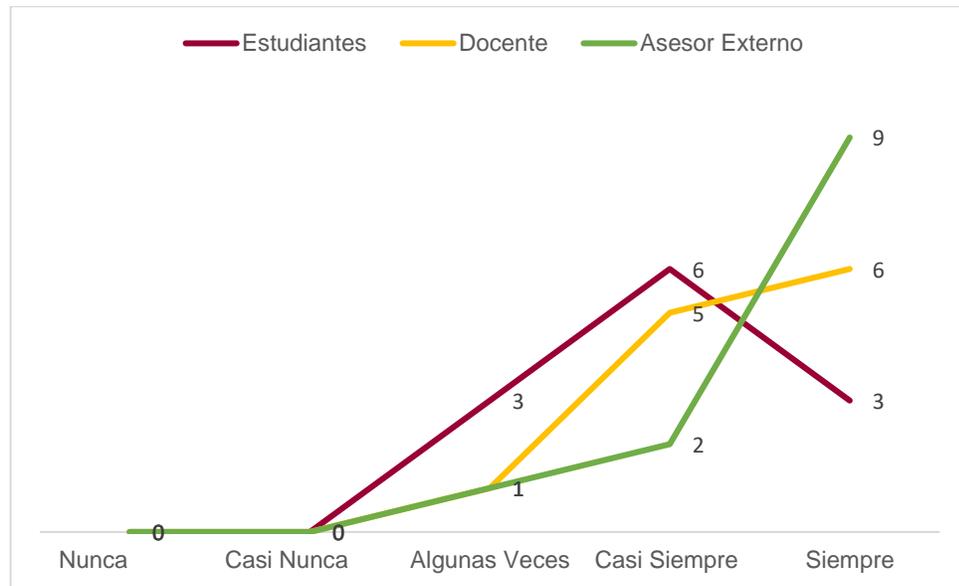
Cumplimiento de las actividades en ambos contextos



El octavo ítem del *hacer*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, seis mencionaron que *casi veces* desarrollaron las habilidades y destrezas esperadas en el perfil del puesto de aprendizaje -Figura 26-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 indicó que *casi siempre* desarrolló las habilidades y destrezas según el puesto de aprendizaje. El docente opinó que los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 en la materia de modelado digital, seis de los 12 *siempre* desarrollaron las habilidades y destrezas esperadas. La opinión del asesor externo fue que nueve de los 12 *siempre* desarrollaron las habilidades y destrezas según el perfil del puesto de aprendizaje. Con respecto a la opinión del docente y los asesores externos del semestre enero-junio del 2022, evidenciaron que *siempre* el estudiante desarrolló las habilidades y destrezas.

Figura 26

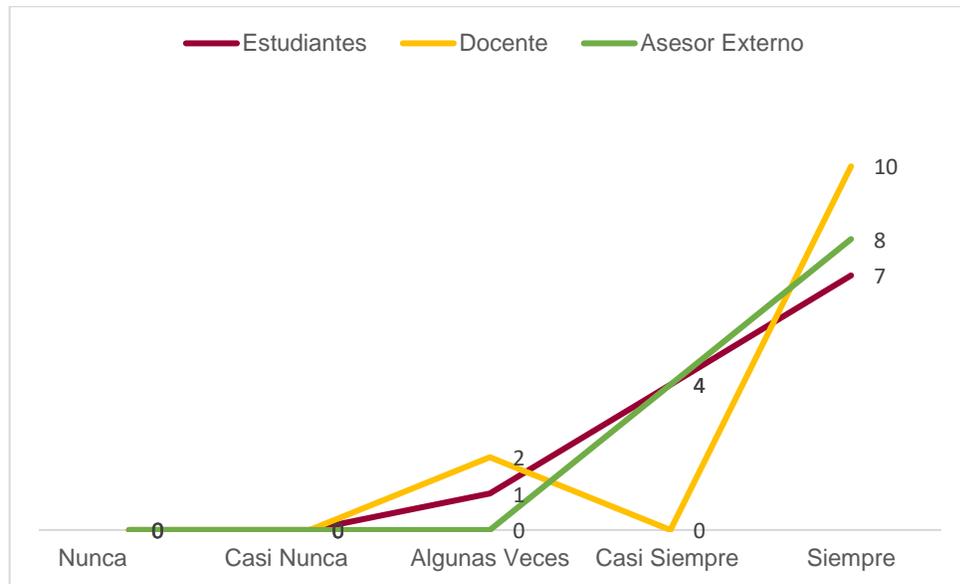
Habilidades y destrezas según perfil del puesto de aprendizaje



La cuarta parte de la entrevista hacia los estudiantes, docente y asesor externo contempla seis ítems enfocados en la *actitud*, a continuación, se presentan los resultados. El primer ítem en la *actitud*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, siete manifestaron que *siempre* mostraron interés por conocer el impacto de la teoría en el sector productivo y/o social y en la asignatura -Figura 27-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 externó que *siempre* mostró interés por conocer el impacto de la teoría en el campo laboral y en la asignatura. El docente opinó que 10 estudiantes del semestre agosto-diciembre *siempre* mostraron interés por saber el impacto de la teoría en ambos espacios de formación y el asesor externo señaló que solo ocho estudiantes *siempre* mostraron interés. Con respecto a la opinión del docente y los asesores externos del semestre enero-junio del 2022 señalaron que el estudiante *siempre* mostró interés por conocer el impacto de la teoría en el campo laboral y en la asignatura.

Figura 27

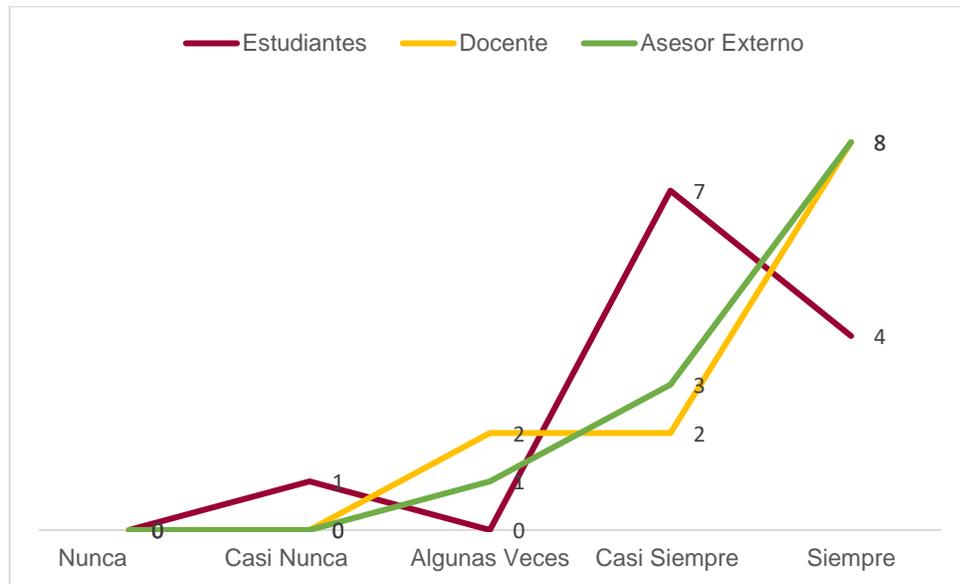
Impacto de la teoría en el sector productivo y/o social y en la asignatura



El segundo ítem en la *actitud*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, siete manifestaron que *casi siempre* cumplieron las normas y políticas del campo laboral y la asignatura -Figura 28-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 reveló que *casi siempre* cumplió con las normas y políticas del campo laboral y la asignatura. La opinión del docente y el asesor externo coincidieron que ocho estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, *siempre* cumplieron las normas y políticas del campo laboral y en la asignatura. Con respecto al docente y los asesores externos en el semestre enero-junio del 2022 coincidieron que el estudiante *siempre* cumplió con la normativa y política en el campo laboral y en la asignatura.

Figura 28

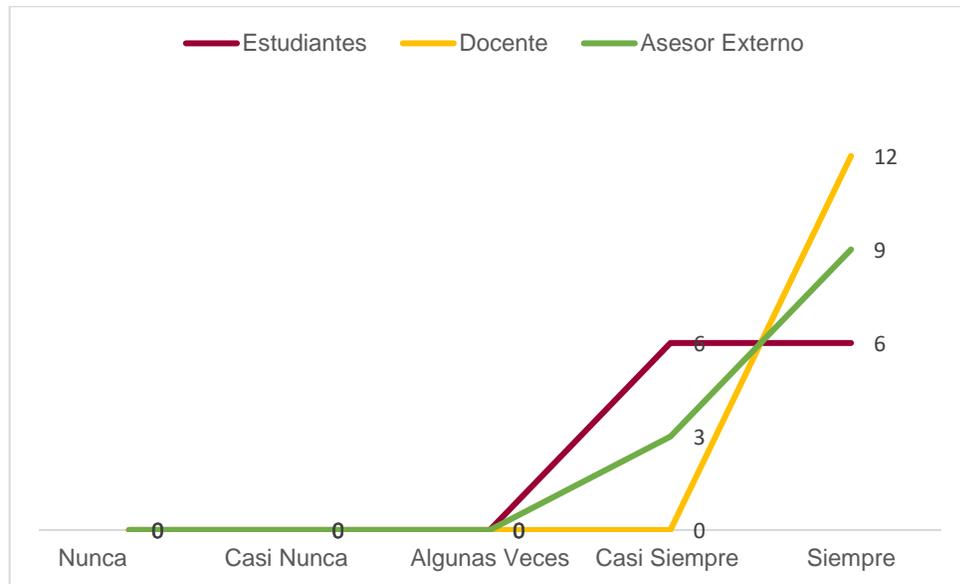
Cumplimiento de normativa y política en el campo laboral y asignatura



El tercer ítem en la *actitud*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, seis señalaron que *siempre* y *casi siempre* se dirigieron de forma respetuosa al entorno laboral e institucional -Figura 29-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 expuso que *siempre* se dirigió de forma respetuosa al entorno laboral e institucional. El docente opinó que los 12 estudiantes del semestre agosto-diciembre *siempre* se relacionaron de manera respetuosa en el entorno laboral e institucional. El asesor externo señaló que nueve estudiantes *casi siempre* se relacionaron de manera respetuosa en el entorno laboral e institucional. Con respecto a la opinión del docente y los asesores externos del semestre enero-junio del 2022, señalaron que el estudiante *siempre* se relacionó de manera respetuosa hacia ambos espacios de formación.

Figura 29

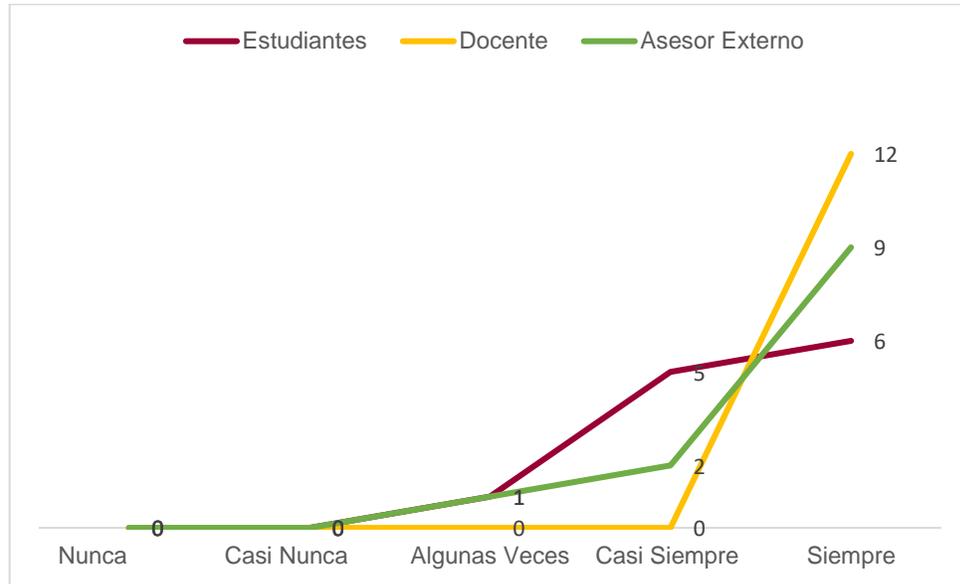
Respeto hacia el entorno laboral e institucional



El cuarto ítem en la *actitud*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, seis manifestaron que *siempre* fueron abiertos a recibir sugerencias o retroalimentación en las actividades del entorno laboral e institucional -Figura 30. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 expuso que *siempre* mostró apertura a sugerencias y/o retroalimentación en las actividades asignadas por ambos espacios de formación. El docente opinó que los 12 estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, *siempre* mostraron apertura a sugerencias y/o retroalimentación en las actividades de la asignatura. El asesor externo del mismo semestre señaló que nueve de doce estudiantes *siempre* mostraron apertura a sugerencias y/o retroalimentación en las actividades. La opinión del docente y de los asesores externos del semestre enero-junio del 2022, señalaron que el estudiante *siempre* mostró apertura para recibir sugerencias o retroalimentación de ambos espacios de formación.

Figura 30

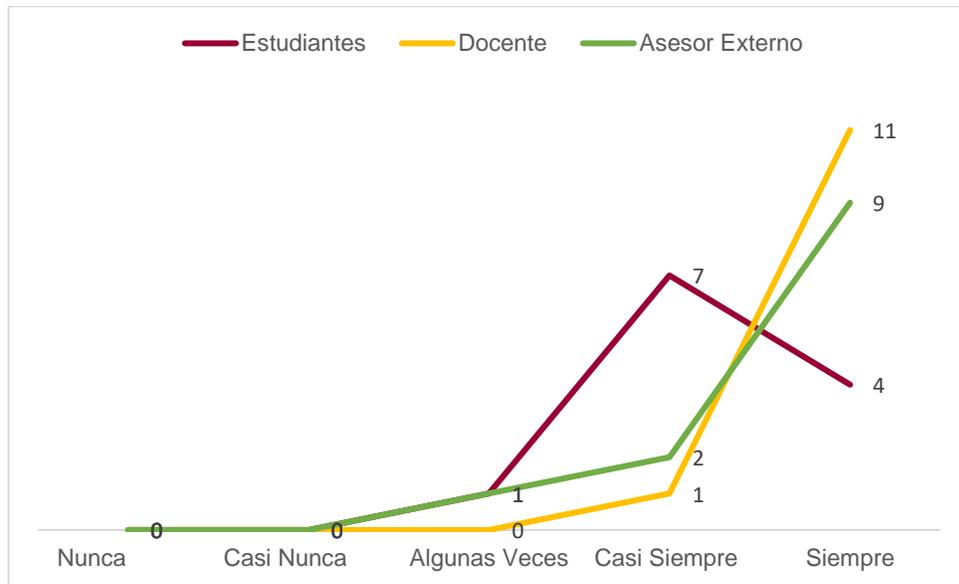
Apertura a sugerencias y/o retroalimentación en las actividades de ambos espacios de formación



El quinto ítem en la *actitud*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, siete exteriorizaron que *casi siempre* mostraron una actitud positiva durante la estancia en el campo laboral y en la institución -Figura 31-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 externó que *siempre* mostró actitud positiva durante la formación dual. El docente señaló que 11 estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 en la materia de modelado digital, *siempre* mostraron una actitud positiva durante su estancia en el campo laboral y en la institución. Por otro lado, el asesor externo señaló que nueve de los doce *siempre* mostraron una actitud positiva. Con respecto al docente y los asesores externos del semestre enero-junio del 2022 en DMAC, señalaron que el estudiante *siempre* mostró una actitud positiva ante el proceso de la formación dual.

Figura 31

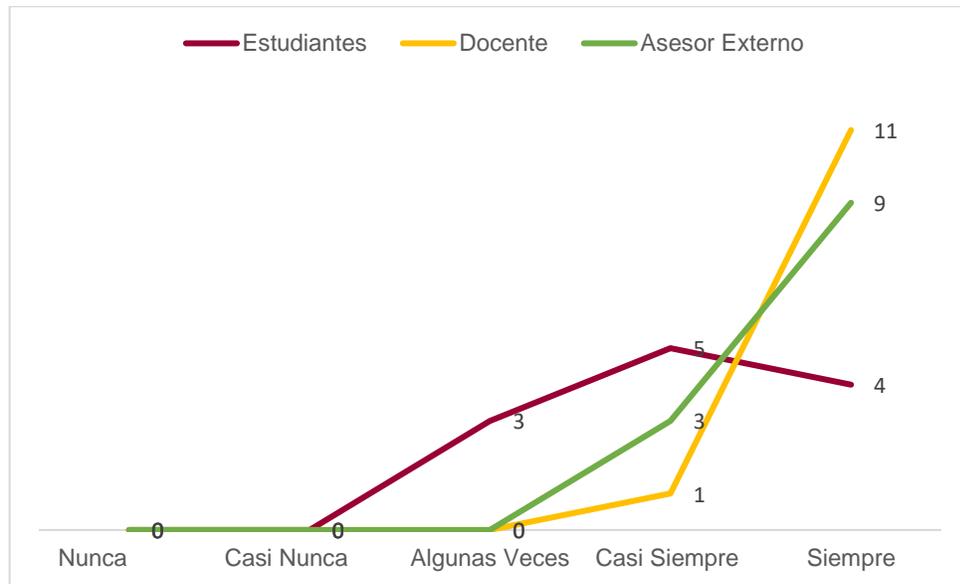
Actitud durante la formación dual



El sexto ítem en la *actitud*, los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, cinco manifestaron que *casi siempre* y cuatro indicaron que *siempre*, se integraron en equipos de trabajo en el campo laboral y en la institución educativa - Figura 32-. El resultado del estudiante del semestre enero-junio del 2022 indicó que *casi siempre* se integró a los equipos de trabajo en ambos contextos. El docente señaló que 11 estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 en la materia de modelado digital, *siempre* se integraron en equipos de trabajo en ambos contextos. Por otro lado, el asesor externo señaló que nueve de los doce *siempre* mostraron una actitud positiva. Con respecto al docente y los asesores externos del semestre enero-junio del 2022 en DMAC, señalaron que el estudiante *siempre* se integró adecuadamente en equipos de trabajo en el campo laboral y en la institución educativa.

Figura 32

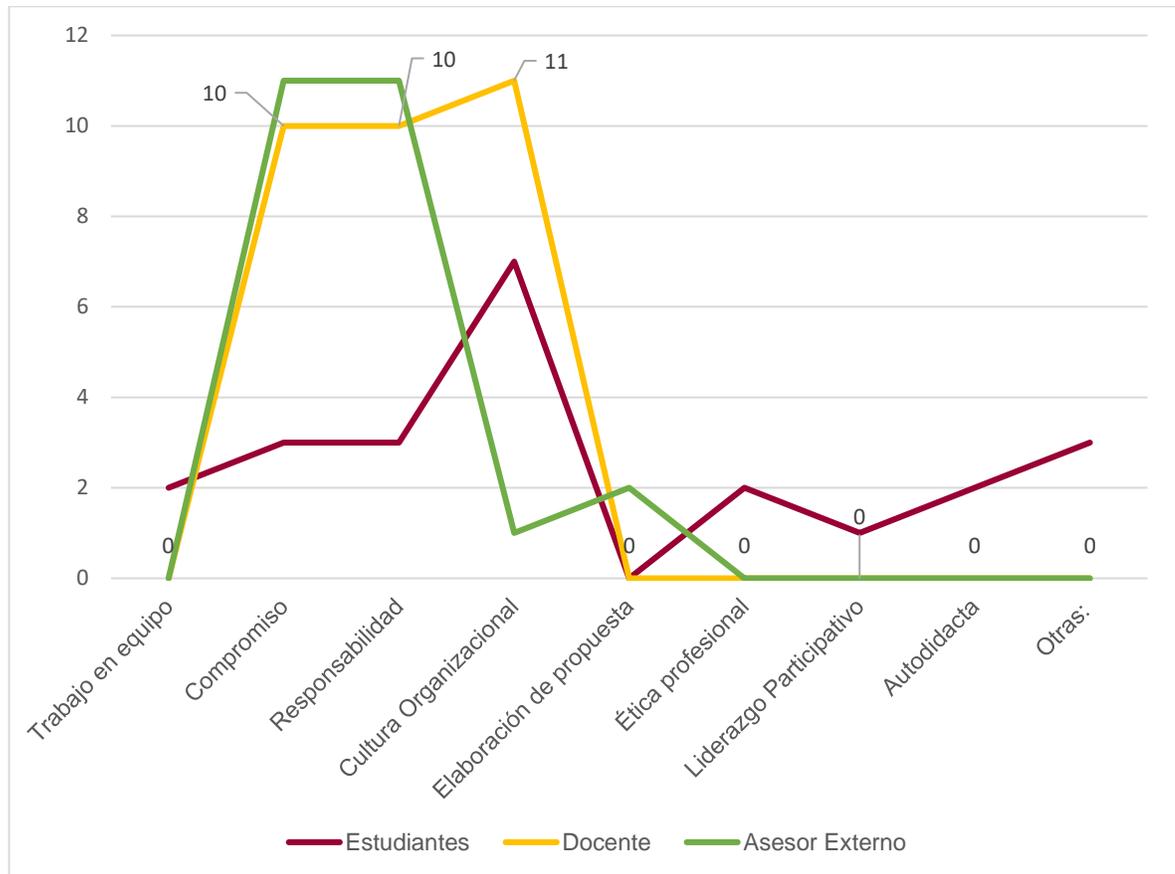
Integración a equipos de trabajo en ambos contextos de formación



La quinta parte de la entrevista hacia los estudiantes contempla un ítem enfocado en conocer la carencia de los estudiantes en función a la falta de competencias en el área de operación -institución y sector productivo-. El resultado de los estudiantes de diseño industrial en la materia de modelado digital en el semestre agosto-diciembre del 2022, siete evidenciaron que carecen de cultura organizacional, tres mencionan la falta de responsabilidad y compromiso -Figura 33-. Con respecto al estudiante de diseño y manufactura del semestre enero-junio del 2022 señaló que le falta ser más responsable, propositivo y más autodidacta. El docente y el asesor externo coincidieron que los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, les falta más trabajo en equipo, responsabilidad y cultura organizacional. La opinión del docente con respecto al estudiante del semestre enero-junio del 2022, percibió que carece de responsabilidad y cultura organizacional, pero los asesores externos señalaron que le falta liderazgo participativo y cultura organizacional.

Figura 33

Carencia de competencias



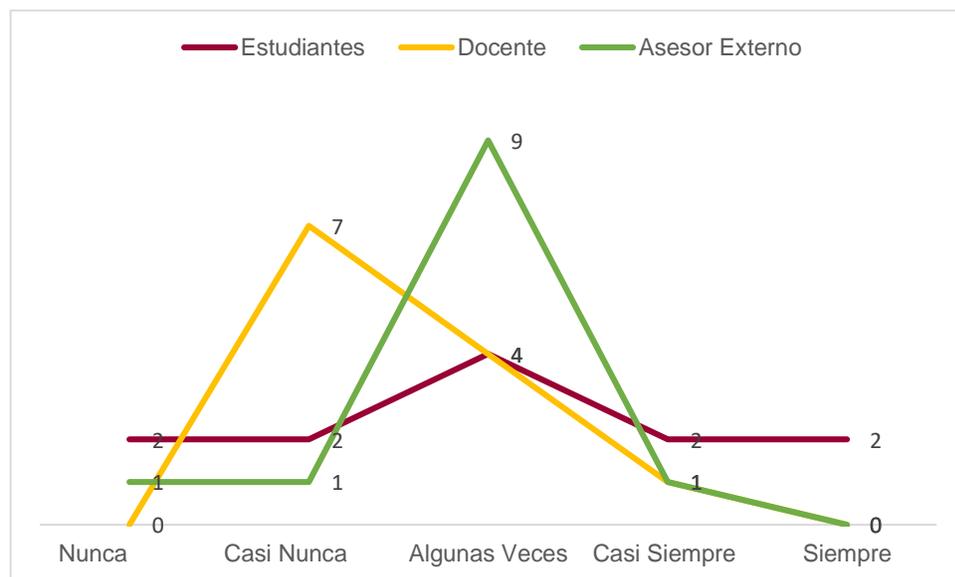
La sexta parte de la entrevista hacia los estudiantes contempla una pregunta enfocada en identificar qué competencias consideran que les falta desarrollar de acuerdo con el puesto de aprendizaje -institución y sector productivo y/o social-. La pregunta contiene seis ítems y que también fueron respondidas por el docente y los asesores externos. A continuación, se presenta cada uno de los resultados.

El resultado del primer ítem evidencia que los estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022, cuatro señalaron que *algunas veces* les falta desarrollar conocimientos en el uso del software para proyectar y elaborar productos -Figura 34-. El estudiante del semestre enero-junio del 2022 señaló con respecto a la escala un punto, que *casi nunca* le faltan conocimientos en el uso del software. Con respecto a la opinión del docente para

los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022, mencionó que siete estudiantes de los 12 *casi nunca* les faltó desarrollar conocimientos en el uso del software para proyectar y elaborar productos. El asesor externo opinó que a 9 estudiantes de los doce les faltó *algunas veces* desarrollar el conocimiento en el uso del software. Con respecto a la opinión del docente para el estudiante del semestre enero-junio del 2022 señaló que *casi nunca* le faltó conocimientos para el uso del software y los asesores externos opinaron que el estudiante no requirió desarrollar competencias enfocadas en el conocimiento para el uso del software.

Figura 34

La falta en desarrollar conocimientos en el uso del software

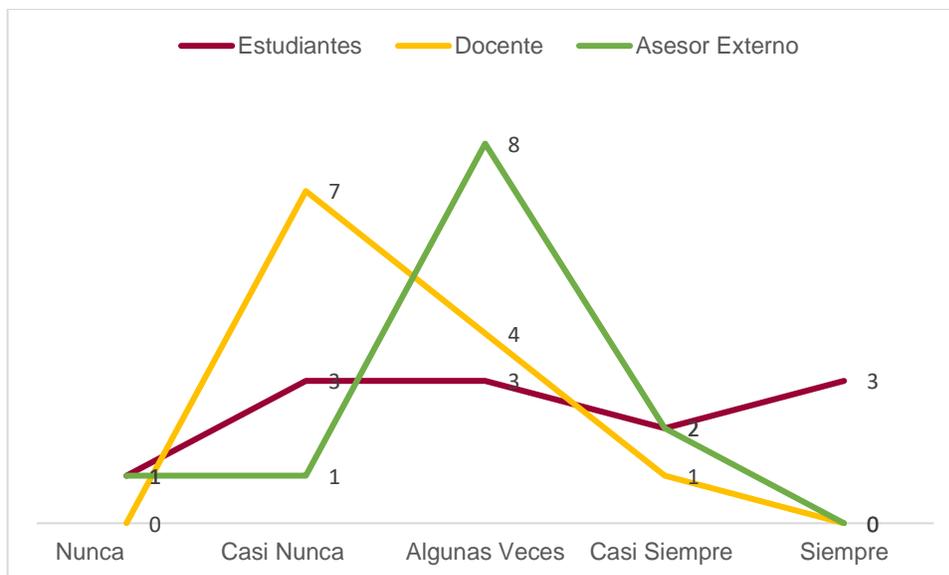


En el segundo ítem se evidencia que los estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022, tres y tres señalaron que *casi nunca* y *algunas veces* les faltan habilidades en el uso del software -Figura 35-. El estudiante del semestre enero-junio del 2022 declaró con respecto a la escala, un punto, que *casi nunca* le falta desarrollar habilidades en el uso del software. El docente opinó que siete de los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 *casi nunca* les faltó habilidad para el uso del software. El asesor externo señaló que a ocho estudiantes les faltó *algunas veces* habilidades para el uso del software. Con

respecto a la opinión del docente para el estudiante del semestre enero-junio del 2022, indicó que *casi nunca* le faltó habilidad para el uso del software, mientras que los asesores externos coincidieron que al estudiante *nunca* le faltaron habilidades en el uso del software.

Figura 35

La falta de habilidades en el uso del software

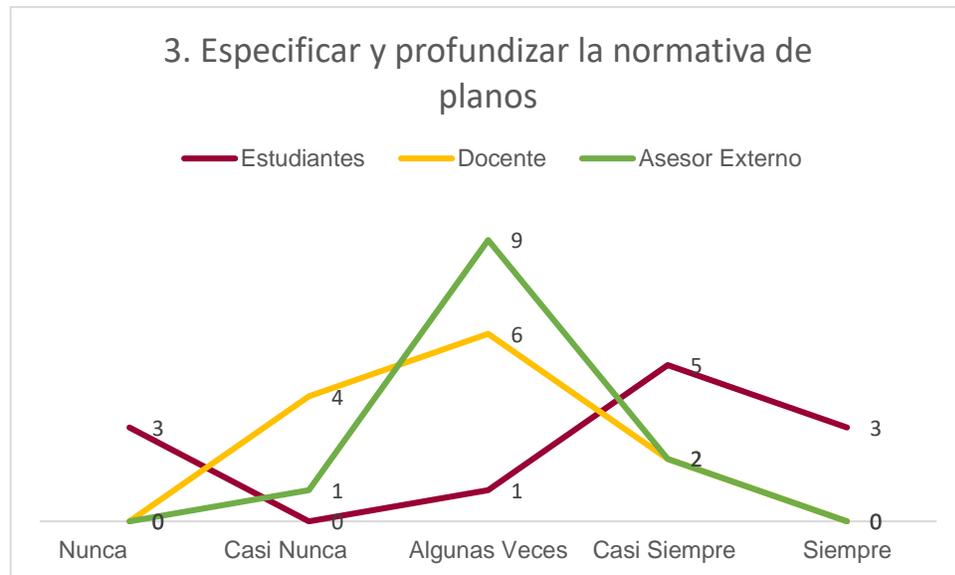


En el tercer ítem se evidencia que los estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022, cinco señalaron que *casi siempre* les falta especificar y profundizar en la normativa de planos -Figura 36-. El estudiante del semestre enero-junio del 2022 declaró con respecto a la escala, tres puntos, señalando que *casi siempre* le falta profundizar en la normativa de planos de proyección. La opinión del docente con respecto los estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022 señaló de acuerdo con la escala tres puntos, que a seis estudiantes les falta *algunas veces* especificar y profundizar en la normativa de planos. El asesor externo opinó que a nueve estudiantes les faltó *algunas veces* especificar y profundizar en la normativa de planos. Con respecto a la opinión del docente para el estudiante del semestre enero-junio del 2022 señaló un punto indicando que *casi nunca* le faltó especificar y

profundizar en la normativa de planos. Los asesores externos señalaron que algunas veces y casi siempre le faltó al estudiante del semestre enero-junio del 2022 especificar y profundizar en la normativa de planos.

Figura 36

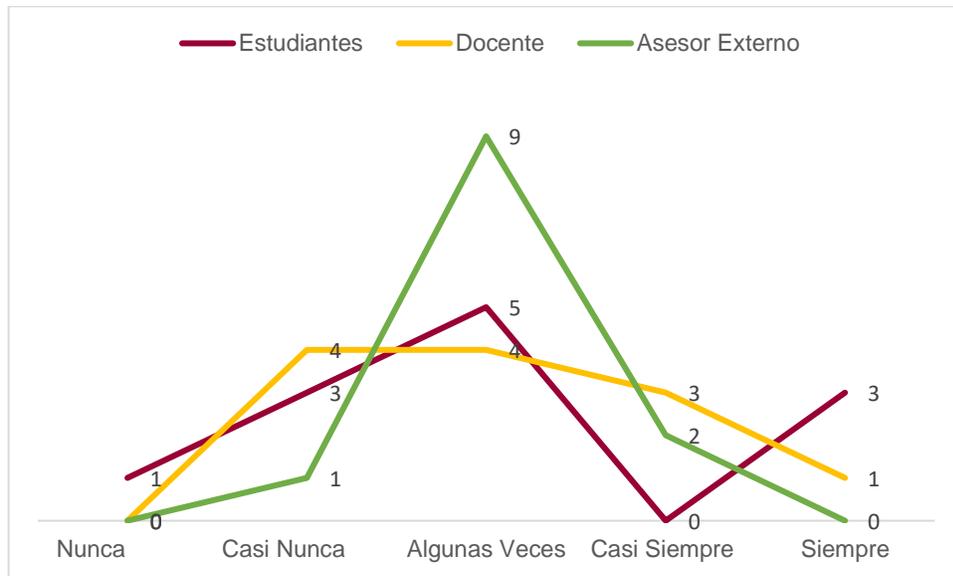
La falta de especificación y profundización en la normativa de planos



En el cuarto ítem, los estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022, cinco señalaron que *algunas veces* les falta materializar los modelos y prototipos del proyecto -Figura 37-. El estudiante del semestre enero-junio del 2022 evidenció con respecto a la escala, dos puntos, que *algunas veces* le faltó materializar los modelos y prototipos del proyecto. La opinión del docente con respecto a los estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 evidenció que cuatro y cuatro, *casi nunca* y *algunas veces* les faltó a los estudiantes materializar los modelos y prototipos del proyecto. Mientras que el asesor externo evidenció que a 9 estudiantes *algunas veces* les falta materializar los proyectos. El docente y un asesor externo coincidieron que el estudiante del semestre enero-junio del 2022 *casi nunca* le faltó materializar modelos y prototipos. Uno de los asesores externos señaló que al estudiante no le faltó materializar modelos y prototipos.

Figura 37

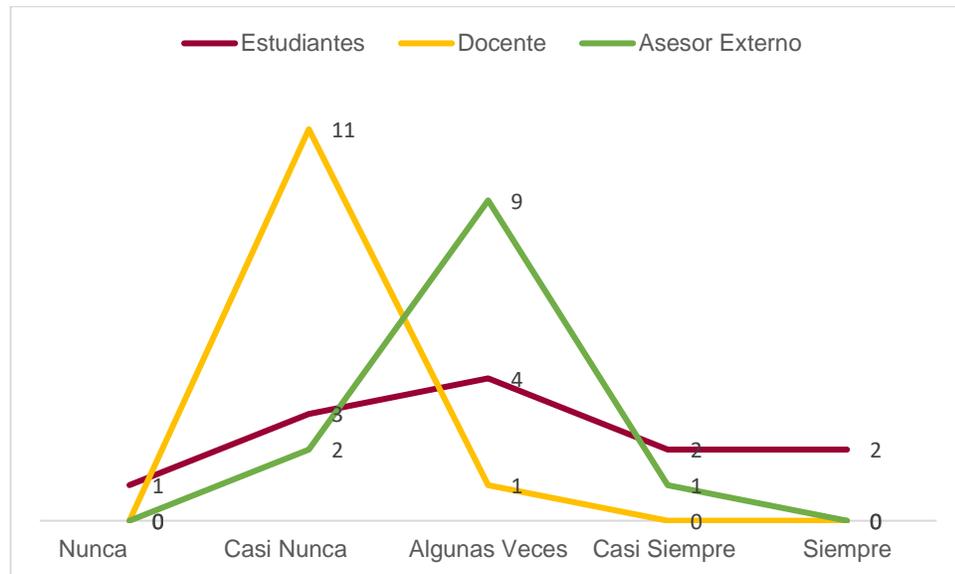
La falta de materializar modelos y prototipos



Quinto ítem, los estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022, cuatro indicaron que *algunas veces* les falta comunicación en el puesto de aprendizaje -Figura 38-. El estudiante del semestre enero-junio del 2022 señaló con respecto a la escala, un punto, que *casi nunca* le falta comunicación en el puesto de aprendizaje. Con respecto a la opinión del docente identificó que a 11 de los doce estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 casi nunca les faltó comunicación con el puesto de aprendizaje. El asesor externo detectó que a nueve estudiantes *algunas veces* les faltó comunicación. La opinión del docente con respecto al estudiante del semestre enero-junio del 2022 indicó que casi siempre le faltó comunicación con el puesto de aprendizaje, mientras que los asesores externos opinaron que al estudiante *casi nunca* y *algunas veces* le faltó comunicación en el puesto de aprendizaje.

Figura 38

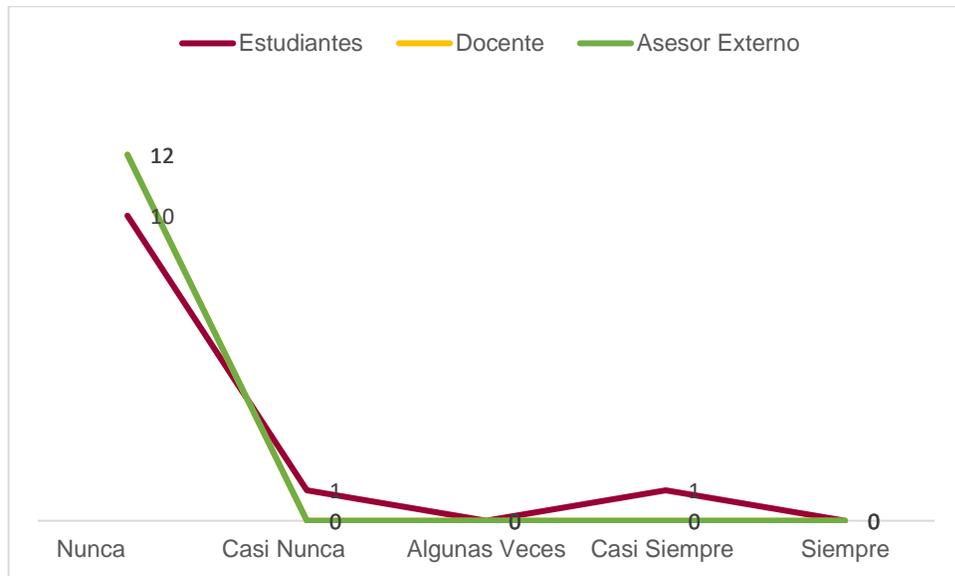
La falta de comunicación en el puesto de aprendizaje



En el sexto ítem, los estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022, 10 estudiantes no marcaron ninguna competencia que les hiciera falta. -Figura 39-. El estudiante del semestre enero-junio del 2022 de igual forma no indicó otra competencia que le hiciera falta. El docente y el asesor externo no señalaron ninguna otra competencia que le hiciera falta a los estudiantes. Con respecto a la opinión del docente y los asesores externos para el estudiante del semestre enero-junio del 2022 no indicaron ninguna otra competencia que le hiciera falta al estudiante.

Figura 39

Falta de otras competencias



La séptima parte de la entrevista contempla dos preguntas abiertas. La primera se enfoca en identificar qué temas consideran los estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022 requieren conocer con mayor profundidad. Los resultados que mencionaron los estudiantes fueron enfocados en los planos y el renderizado. En la opinión del asesor externo mencionó que a los estudiantes les falta conocer, practicar y dominar más el uso del software. En opinión del docente señaló que todos los estudiantes requieren repasar los temas enfocados en las especificaciones de la planimetría y practicar el uso del software.

La otra pregunta se enfocó en preguntar a los estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022 si su desempeño cumplió o no con las expectativas de la formación dual, 10 estudiantes respondieron que sí y dos que no. En la opinión del asesor externo señaló que los estudiantes sí cumplieron las expectativas que esperaba. Con respecto al docente señaló que los estudiantes sí cumplieron su desempeño durante el proceso, solo dos estudiantes

no se mostraron interesados porque no siguieron el seguimiento, esto debido a sus faltas en la clase por lo que perdieron la ilación en algunas actividades.

Con respecto al estudiante de la materia de diseño y manufactura asistida por computadora del semestre enero-junio del 2022, de la pregunta sobre los temas que consideran conocer con mayor profundidad, el estudiante indicó que los temas de la materia estaban bien, que solo le hacía falta profundizar y ponerlos en práctica como el uso de las herramientas del software sobre la chapa metálica y el uso de las superficies. Con respecto a la opinión de los asesores, señalaron que el estudiante requiere conocer más sobre especificaciones de planos con respecto a las simbologías, tolerancias y comportamientos estructurales y por otro lado señalaron el control y organización de proyectos. En la opinión del docente señaló que al estudiante le falta más práctica sobre el uso y manejo del software, y realizar bien las especificaciones en los planos.

Con respecto a la pregunta sobre el desempeño del estudiante de la materia de diseño y manufactura asistida por computadora del semestre enero-junio del 2022, respondió que sí cumplió las expectativas de la formación dual, porque cada actividad le dejó aprendizajes: “cada uno de estos proyectos me aportó mucho conocimiento y experiencia al momento de trabajar en ellos”. Con respecto sus asesores y docente opinaron que el estudiante sí cumplió su desempeño y expectativas en cada área de formación.

Finalmente, se preguntó a los estudiantes sobre sus fortalezas y debilidades en el proceso de formación dual. Con respecto a las fortalezas, 10 estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022 mencionaron que fortalecieron el uso y manejo del software para modelar, renderizar y hacer planos. La respuesta fue la misma del estudiante de sexto semestre de la materia de diseño y manufactura asistida por computadora del semestre enero-junio del 2022.

De la opinión del asesor externo y docente sobre las fortalezas de los estudiantes de la materia de modelado digital del semestre agosto-diciembre del 2022, señalaron que los estudiantes son sencillos, aceptan críticas, algunos

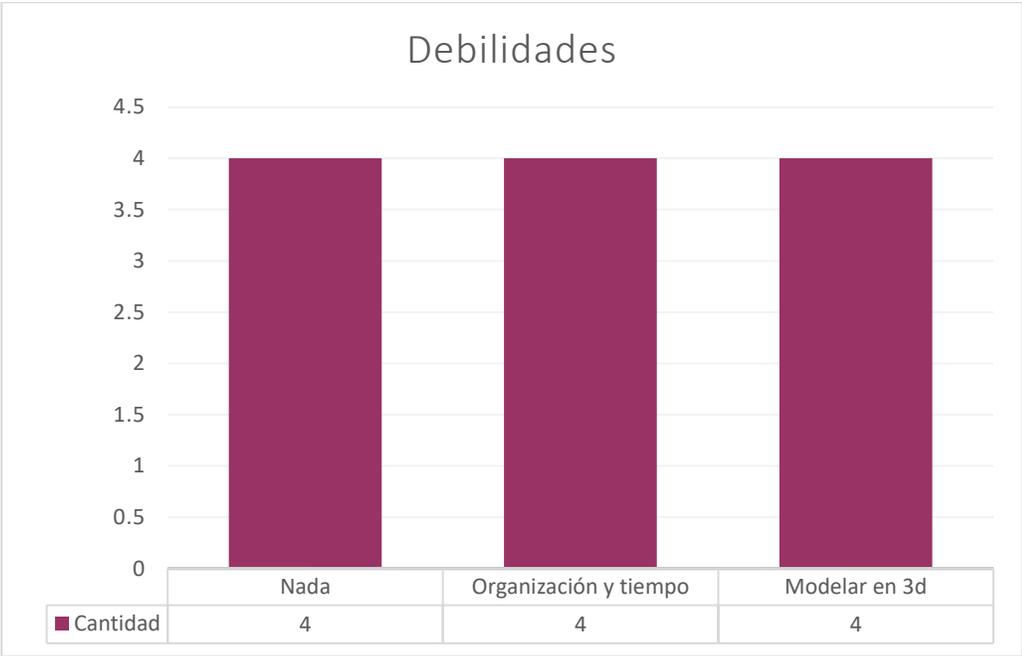
dominan el software, saben trabajar bajo presión y son creativos. La opinión de los asesores externos sobre las fortalezas del estudiante de la materia de diseño y manufactura asistida por computadora del semestre enero-junio del 2022 señalaron que es comprometido, con deseos de aprender, acepta críticas constructivas, buscó cumplir con los criterios que marca el espacio laboral, la opinión del docente fue que el estudiante dentro de sus fortalezas es que acepta comentarios que le ayudan a mejorar su proceso de aprendizaje, sigue normativas, y si se le presenta un problema de diseño busca la solución.

Con respecto a las debilidades, cuatro estudiantes del semestre agosto-diciembre del 2022 señalaron organización y tiempo, cuatro no indicaron nada y cuatro aún presentan debilidad al modelar en 3D -Figura 40-. La opinión del asesor externo y docente, señalaron como debilidades de los estudiantes que les falta más compromiso, ser responsables y puntuales en la entrega de las actividades.

El estudiante de la materia de diseño y manufactura asistida por computadora del semestre enero-junio del 2022 señaló que tiene debilidad en la “organización al momento de llevar un proyecto en el campo laboral”. Lo que coincide con la opinión de sus asesores, quienes señalaron lo mismo, además de que le falta mejorar en la comunicación y proactividad para reportar los avances internos de los proyectos. Con respecto a la opinión del docente señaló que le falta ser más comunicativo y organizarse en las actividades.

Figura 40

Debilidades



Capítulo V. Discusión

A partir de los hallazgos encontrados, se discuten los diversos resultados que se encontraron a lo largo de la investigación-intervención. Se puede decir que el supuesto general de que un modelo de formación dual para la Facultad del Hábitat mejora las competencias profesionales y transversales que demanda el mercado laboral en los estudiantes es positivo. Los resultados guardan relación con lo que sostienen Silva García et al. (2018) y Gabari Gambarte y Apalategi Begiristain (2019), en el que consideran que un modelo de la formación dual idóneo a las necesidades de cada espacio de formación que vinculen la teoría y la práctica, facilitan el desarrollo de las capacidades de los estudiantes y les permite fortalecer sus conocimientos y habilidades. Las competencias en sus niveles de complejidad le permiten al docente y al asesor externo solicitar a los estudiantes que muestren mediante evidencias, el conocimiento y las competencias relevantes del perfil profesional, tal como muestran los resultados de la intervención en las materias de modelado digital (S5) y diseño y manufactura asistido por computadora (S6).

Entre los objetivos de la investigación fue el identificar las necesidades de formación dual en la Facultad del Hábitat de la UASLP a partir del análisis curricular de la Licenciatura en Diseño Industrial. Se encontró la falta de un diseño de modelo de formación que permita realizar itinerarios personalizados con los sectores productivos y/o sociales, donde se pueda acreditar la experiencia práctica a partir de unidades de formación debidamente diseñadas. Respecto al dominio del conocimiento para llevar a cabo las competencias puestas en práctica en contextos reales los estudiantes de los semestres agosto diciembre del 2021 y 2022, así como el estudiante del semestre enero junio del 2022 de diseño industrial, el proceso de formación acorde a los objetivos de ambos espacios de formación y las características propuestas de acuerdo con el programa de estudio, se encontró que los estudiantes mencionan que *casi siempre* mostraron dominio en los conocimientos y en las habilidades requeridas tanto en las asignaturas y en el sector productivo y/o social, coincidiendo con la opinión de los asesores externos y el docente. Es decir, la necesidad de combinar la teoría con la práctica dentro de los

planes de estudios en la educación superior beneficia para la formación dual de los estudiantes y ayuda a cerrar la brecha entre los resultados de sus estudios y las necesidades o problemáticas que pueden enfrentar como futuros profesionistas.

Frente a lo mencionado, un modelo de formación dual puede mejorar las competencias profesionales y transversales de los estudiantes. Estos resultados son corroborados por Ibarra Mota y Bribiescas Silva (2019) y Beraza Garmendia (2023) quienes mencionan que los conocimientos y las habilidades permiten un alto grado de formalización y, Cuautle-Gutiérrez & Juárez-Peñuela (2019) encontraron en su estudio con la participación de 120 estudiantes, que ellos muestran más confianza en sus competencias adquiridas por el proceso de formación dual. Si se contrasta con los resultados obtenidos, los estudiantes en general mencionaron que al realizar sus proyectos en el sector productivo adquirieron fortalezas gracias a la formación dual, conocieron puntos particulares en el proceso de la planimetría, además observaron sus debilidades, tales como en la organización y tiempo, y falta de práctica en el modelado 3D. Es así como la teoría del aprendizaje situado se hace evidente al señalar que las actividades que realicen los estudiantes deben ser en contextos reales y no simulados, y que el aprender y el hacer son competencias que deben estar juntas para buscar la solución a problemas de forma colectiva (Lave & Wenger, 1991).

Al analizar los modelos de formación dual implementados por IES en México a través de la revisión documental, con el fin de identificar sus características, propuestas, ventajas e inconvenientes, se encontró que los principales agentes que integran un modelo de formación dual son el estudiante, el docente y el asesor externo. Y para generar un espacio de formación dual se requiere del contexto educativo donde el estudiante adquiere los conocimientos teóricos, y el espacio laboral donde el estudiante los lleva a la práctica.

Es así que al aplicar la intervención en los semestres agosto-diciembre del 2021 y 2022 así como en el semestre enero-junio del 2022, se generaron propuestas de operatividad para el modelo de formación dual, estableciendo tres puntos a seguir: el primero, el análisis de ambos contextos, la institución educativa

y el sector productivo y/o social donde se involucra el análisis del plan curricular, selección de la asignatura, del perfil docente acorde a la materia, el tipo de estudiante, análisis y selección de los espacios de formación que vayan de acuerdo con el nivel educativo del estudiante, es decir, por el semestre que cursa, áreas en el espacio de formación, puestos de aprendizaje en el sector productivo y/o social, análisis de las actividades enfocadas con la asignatura y la selección del asesor externo.

El segundo punto de operatividad dentro del modelo de formación dual es la organización y diseño pedagógico, el cual comprendió reuniones entre los agentes involucrados -docente, estudiante y asesor externo-, planeación y diseño de estrategias didácticas entre el docente y el asesor externo. El tercer punto contempla la intervención y evaluación del seguimiento, es decir, que el estudiante desarrolle sus actividades programadas en ambos espacios de formación, que el docente y el asesor externo den seguimiento al estudiante en las actividades que se definieron y finalmente se realiza la evaluación conjunta entre el asesor externo y el docente para evaluar las actividades y alcances que logró el estudiante.

Las características que presenta el modelo de formación dual en la educación superior requiere de un vínculo dual -institución educativa y sector productivo y/o social-, de actividades profesionales, involucra los saberes o conocimientos, integra aprendizajes -teóricos y prácticos-, tiempo y ritmo entre contextos, transferencia entre espacios de formación -saberes inductivo y deductivos-, acompañamiento y seguimiento del estudiante, papel de las TIC en la estrategia o metodología didáctica, la retroalimentación -docente y asesor externo- y la evaluación continua durante el proceso de formación entre ambos agentes. La propuesta realizada del modelo en esta investigación consideró los vacíos que la literatura científica exponía como la falta de organización y seguimiento por parte del asesor externo y docente, la falta de retroalimentación, el aumento considerable de trabajo hacia los estudiantes por la falta de integración de las actividades entre ambos espacios de formación, así como la integración de TIC (Brasó-Rius y Arderiu-Antonell, 2019; Buchynska et al., 2020; Coiduras Rodríguez et al., 2015; Cuautle-

Gutiérrez & Juárez-Peñuela, 2019; Gabari Gambarte y Apalategi Begiristain, 2019; Lázaro Cantabrana y Gisbert Cervera, 2015; Roure-Niubó y Boudjaoui, 2016; Silva García et al., 2018; Zamora-Torres y Thalheim, 2020).

Una limitación del presente trabajo es que no se logró hacer los convenios, debido a la parte administrativa de la institución. Sin embargo, la literatura señala que es importante generarlos porque en ellos se establecen los derechos, deberes y sanciones para el cumplimiento o incumplimiento del proceso dual entre ambos contextos de formación, con la finalidad de asegurar la calidad de formación compartida (Alemán-Falcón y Calcines-piñero, 2022; Cachadiña Gutiérrez, 2023; Juanes Giraud y Rodríguez Hernández, 2020; Láscarez-Smith & Schmees, 2021; Martínez Castañeda & García Castro, 2022; Medina Lozano et al., 2020; Pérez Delgado & Ramírez Reyes, 2022; Roure-Niubó y Boudjaoui, 2016; Zamora-Torres y Thalheim, 2020; Zavala Sañudo y Huerta Salomón, 2020).

El resultado al aplicar el diseño del modelo dual considerando los puntos anteriores, se realizó una organización conjunta con los espacios de formación por lo que los estudiantes señalaron que *casi siempre* iban acorde a los objetivos planeados, y su desempeño *casi siempre* y *siempre* fueron proactivos, así como su comunicación ante el docente y asesor externo, y mencionaron que *siempre* cumplieron con las actividades programadas. Por lo cual, el diseño del modelo para la formación dual en la educación superior en la Facultad del Hábitat benefició para llevar a cabo de forma conjunta, institución y sector productivo, el seguimiento dual.

Por lo anterior, un modelo de formación dual se diferencia de las prácticas profesionales, pasantías y del servicio social por su seguimiento continuo en cada etapa, por involucrar las competencias profesionales y transversales que se quieren lograr a través de las asignaturas y por llevar una programación y control de las actividades que realizaría un estudiante en la práctica, como se observó en el presente trabajo de investigación-intervención. Por su parte Fazio et al. (2016), OIT (2017) y Steedman (2012) (citado por Carbajal, 2021) y UASLP (2018), coinciden con los resultados obtenidos en la investigación, respecto a las diferencias de la formación dual con otros conceptos, como se mencionó en el tema 1.3.

Buchynska et al. (2020) señalan que una combinación equilibrada de teoría con la práctica debe ser acorde a sus niveles de estudio y que éstos correspondan al puesto de aprendizaje en el contexto real. En este sentido, con lo referido anteriormente y al analizar los resultados, el diseño de un modelo de formación dual que toma en cuenta las necesidades propias de cada institución, puede beneficiar a los perfiles de egreso de estudiantes en educación superior. Los procesos de formación educativa hoy día y los avances tecnológicos son esenciales, con la llegada de la pandemia por el COVID-19, ocasionó otras oportunidades para el seguimiento de la formación dual, generando cambios educativos en la aparición de nuevos métodos de aprendizaje, de trabajo y de relaciones laborales.

Los resultados de la intervención, al poner en práctica durante la pandemia el proceso de formación dual, hizo evidente el uso de los recursos TIC, propició la experimentación de nuevas estrategias enfocadas en la educación virtual para continuar con el seguimiento de enseñanza y aprendizaje (Gellibert Merchán et al., 2021). Las instituciones educativas y los espacios laborales se vieron afectadas por la enfermedad, se suspendieron clases presenciales y se cerraron o limitaron los accesos a los espacios laborales para evitar la interacción física, lo que ocasionó necesidades para llevar a cabo el seguimiento de enseñanza y aprendizaje entre ambos contextos a distancia, pero por otro lado, permitió a los docentes proponer nuevas metodologías en las que el estudiante fue considerado el centro del proceso de aprendizaje (Urcola Carrera et al., 2018).

Los resultados muestran el uso de recursos TIC para llevar a cabo el seguimiento de la formación dual en los estudiantes de Diseño Industrial. Con lo anterior se comprobó que el uso de diferentes herramientas hizo posible la tutorización y seguimiento de los estudiantes de forma integral y desde diversos puntos de vista, permitiendo una atención real y funcional a pesar de la situación pandémica. Brasó-Rius y Arderiu-Antonell (2019) en el estudio que realizaron con 12 estudiantes encontraron que el uso de los recursos TIC les benefició por las distancias entre la institución educativa y el espacio laboral, lo que le permitió a los

estudiantes tener una incorporación completa en el contexto laboral y de ahí recibir a distancia las actividades de la institución educativa.

Por lo referido anteriormente, se pueden observar las características y ventajas que puede tener un modelo de formación dual al ser flexible y mixto, es decir que los estudiantes pueden tener la oportunidad, con el uso de la TIC de recibir asesorías a distancia por parte del asesor externo, o también que se encuentre en el espacio laboral de formación y recibir la asesoría a distancia por parte del docente. Las TIC al involucrarlas en un modelo de formación dual pueden tener relevancia en las estrategias o metodologías para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior, por la variedad de aplicaciones y herramientas que se pueden usar para generar dinámicas propias. La tecnología es esencial, contar con una computadora, tableta, teléfono móvil y sobre todo el internet, son la base para usar las plataformas virtuales, páginas web institucionales, los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS *-Learning Management System-*), los foros virtuales, correo electrónico, videoconferencias, chats, por mencionar algunos (Hernández Suárez et al., 2021).

Conclusiones

El objetivo general por el cual partió la investigación doctoral fue proponer un modelo de formación dual para la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, tomando en consideración las competencias profesionales y transversales que demanda el mercado laboral en los egresados, así como el análisis y caracterización de modelos de formación dual implementados en México. Los objetivos específicos fueron: a) identificar las necesidades de formación dual en la Facultad del Hábitat de la UASLP a partir del análisis curricular de la Licenciatura en Diseño Industrial; b) analizar modelos de formación dual implementados por IES en México a través de la revisión documental, con el fin de identificar sus características, propuestas, ventajas e inconvenientes; c) proponer un modelo de formación dual que contemple las necesidades propias del entorno educativo para vincular la teoría con la práctica.

La respuesta en el primer objetivo específico se encontró dentro de las necesidades que la carrera de diseño industrial tiene materias enfocadas en la teoría y la práctica que se encuentran en diferentes componentes en el plan curricular, donde destaca el científico-tecnológico y técnico-metodológico. No todas las asignaturas de la licenciatura de diseño industrial son viables para el seguimiento de formación dual, por la práctica que involucra un contexto real y además porque el plan de estudios está dividido en tres áreas: la básica, la profesional y de profundización, como se mencionó en el capítulo II. En la básica, el estudiante está iniciando en adquirir los principios básicos del diseño, y en el área profesional algunas asignaturas tienen las condiciones y contenidos enfocados para aplicar la teoría en la práctica y hacer evidente sus competencias. Por lo tanto, las instituciones de educación superior que deseen aplicar el proceso de formación dual, deben hacer un análisis previo en sus planes de estudio, para identificar las asignaturas que son viables para dicho proceso, como se mostró en este proyecto.

Los resultados al implementar el modelo de formación dual en la Facultad del Hábitat mostraron una perspectiva diferente a los estudiantes, al evidenciar sus competencias profesionales y transversales, lo que les permitió realizar un proceso

de autoevaluación y autoconocimiento, de manera que descubrieron tanto sus fortalezas como debilidades respecto al campo laboral y sus conocimientos adquiridos en la institución educativa y sus competencias transversales.

La propuesta del modelo para formación dual que se llevó a cabo en este proyecto doctoral no es la solución a todas las necesidades que se evidencian en los diferentes estudios detectados a lo largo de la investigación. Porque la experiencia demostró que la formación dual no se debe seguir como un patrón, es importante considerar las condiciones actuales de cada institución y contexto laboral para orientar los objetivos educativos, sociales y económicos. Por tanto, se deben considerar ciertos elementos y adaptarlos, no debe ser una réplica exacta de lo que se ha hecho con la formación dual en otros países, pero si lleva una secuencia como se detectó, expuso y aplicó en la intervención, es decir, tiene principios básicos que se deben seguir operativamente, por ejemplo, al analizar el contexto, la organización y diseño pedagógico, la intervención y evaluación, cada uno de ellos tiene criterios que guían el proceso de formación dual como se mencionó en el capítulo IV.

Las nuevas tendencias educativas como la formación dual llevan a romper paradigmas y usar nuevos espacios de aprendizaje, lo que presenta desafíos para profesores, estudiantes y asesores externos, replanteando los roles hacia una colaboración y responsabilidad compartida. El uso de recursos TIC durante la pandemia, permitió en medio de la contingencia generar propuestas metodológicas con el fin de superar las dificultades académicas y en consecuencia asegurar la continuidad de las actividades de formación dual para el proyecto de investigación.

La pandemia propició la búsqueda de nuevas formas en el seguimiento educativo y el uso de los recursos tecnológicos, los cuales se ajustaron y se consideraron dentro del modelo dual. La educación a distancia, virtual o en línea requiere de un trabajo arduo, y que los involucrados como los docentes, estudiantes y asesor o asesores externos, tengan competencias digitales para un mejor desempeño y seguimiento académico. La vinculación de la institución educativa con los espacios laborales genera oportunidades en los estudiantes para vincular la teoría con la práctica. De esta forma aprenden sobre problemas reales, alcanzando

un aprendizaje significativo, es decir, aprenden la teoría, la asimilan y la replican en los espacios reales.

Definir un modelo de formación dual claro y pertinente, requiere de una serie de decisiones en las instituciones educativas y los espacios laborales. Es importante señalar que la formación dual en el campo del diseño aún no ha alcanzado un desarrollo óptimo en la educación superior, es así como, los modelos, planeaciones, estrategias, métodos y herramientas que se propongan para el proceso de enseñanza y aprendizaje en la formación dual que vinculen la teoría con la práctica, deberán adaptarse a las características convenientes de la institución educativa y el espacio laboral. Es importante conocer más sobre: ¿Qué otros modelos, planeaciones, estrategias didácticas, métodos y herramientas son viables para el seguimiento de la formación dual en la educación superior y el sector productivo y/o social?, ¿Qué carreras y asignaturas universitarias son viables para un proceso de formación dual?, ¿Qué competencias profesionales son viables reforzar o propiciar en un proceso de formación dual? ¿Qué valor añadido ofrece la universidad a sus egresados para diferenciarlos de otras instituciones educativas?, ¿Qué políticas públicas requieren ser promovidas para garantizar el vínculo entre la universidad y el sector productivo y/o social?

Contribuciones

La investigación hace un aporte en el diseño de un modelo para la formación dual para las carreras de diseño que se encuentran en universidades públicas. Se aporta la estrategia metodológica que guio las intervenciones. También se evidencian los recursos TIC que se usaron para el seguimiento de la formación dual.

Futuras líneas de investigación

- Identificar y desarrollar las competencias digitales de los asesores externos para guiar el proceso de la formación dual.
- Generar metodologías enfocadas en la formación dual.

- Desarrollar estrategias didácticas con el uso de las TIC que beneficien el seguimiento de enseñanza y aprendizaje en la formación dual.
- Diseñar modelos instruccionales para la formación dual.
- Identificar y fomentar las competencias digitales docentes para la formación dual.
- Identificar y desarrollar recursos TIC enfocados en la formación dual.
- Diseñar instrumentos de evaluación para la formación dual.

Referencias

- ADE. (2020). *Agenda digital educativa*. 1–96.
https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05-1/assets/documentos/Agenda_Digital_Educacion.pdf
- Alemán-Falcón, J., y Calcines-Piñero, M. A. (2022). La internacionalización del sistema dual de formación profesional alemán: Factores para su implementación en otros países. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 30(57). <https://doi.org/10.14507/epaa.30.6029>
- ANUIES. (2016). *Plan de Desarrollo Institucional Visión 2030*.
- Argüello Guerra, L., Argüello Castillo, J., y Vázquez Zárate, P. (2015). La educación dual y el programa académico de ingeniería industrial en los institutos tecnológicos. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 2, 1–9.
<https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/237/784>
- Baeza Aldana, S. A., López Gamboa, G. E., y Aguilar Riveroll, Á. M. (2022). Educación dual para la formación universitaria en pedagogía y educación. Hacia un nuevo diario de ruta. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 7(31). <https://doi.org/10.46652/rgn.v7i31.864>
- Beraza Garmendia, J. M. (2023). Desarrollo de las competencias transversales en la formación dual en el Grado en Ade. *Journal of Management and Business Education*, 6(1), 96–121.
https://www.nitoku.com/@journal.mbe/jmbe.2023.0006_Competences_Dual_Training_Beraza#datapage;layer=1;id=js1wsvhfdjfi
- Bernal Reyes, L. E. (2020). El Conalep. Desarrollo de una estrategia de formación técnica para el trabajo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(84), 121–152.
http://www.comie.org.mx/v5/sitio/wp-content/uploads/2020/05/RMIE_84.pdf
- Brasó-Rius, J., y Arderiu-Antonell, M. (2019). Herramientas tecnológicas para el seguimiento del alumnado en la FP dual. *Revista Prácticum*, 4(2), 77–94.
<https://doi.org/10.37042/practicum.2019.4.2.5>
- Buchynska, O., Davlikanova, O., & Lylyk, I. (2020). The ukrainian employers'

- experience of introducing dual studies: the first-year results of the national experiment. *Virtual Economics*, 3(4), 211–234. [https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.04\(11\)](https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.04(11))
- Cachadiña Gutiérrez, L. (2023). Caso práctico: la supervisión inspectora del proyecto formativo de F.P. Dual en un centro educativo de Extremadura. *Revista de Educación e Inspección*, 67, 1–34. <https://doi.org/10.52149/sp21/67.1>
- Carbajal, F. (2021). *Sistematización de iniciativas de articulación entre educación y trabajo destinadas a adolescentes y jóvenes en Uruguay* (CAF (ed.)). UNICEF. <https://www.unicef.org/uruguay/informes/sistematización-de-iniciativas-de-articulación-entre-educación-y-trabajo>
- Carvajal, R. P., Romero, A. J., y Álvarez, G. (2017). Estrategia para contribuir a la implementación de la formación dual de los profesionales de Ciencias Empresariales en las pequeñas y medianas empresas de la Provincia Tungurahua, Ecuador TT. *Formación universitaria*, 10(5), 29–40. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000500004>
- Castro-Borunda, Z. I., Arriaga-López, F. G., Santiago-Olivares, N., y Caro-Dueñas, M. A. (2019). Retos del modelo de educación dual en la zona de influencia del Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Arandas. *Revista Ra Ximhai*, 15(5), 109–124. <https://doi.org/10.35197/rx.15.05.2019.07.zc>
- Coiduras Rodríguez, J. L., Correa Molina, E., Boudjaoui, M., y Curto Reverte, A. (2017). Formación dual en el grado de educación: claves organizativas y pedagógicas. *Revista Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 1, 81–102. https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6138/Q_30_%282017%29_05.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Coiduras Rodríguez, J. L., Isus Barado, S., y Del Arco Bravo, I. (2015). Formación inicial de docentes en alternancia. Análisis desde las percepciones de los actores en una experiencia de integración de aprendizajes. *Revista D'Educació*, 51, 277–297. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.670>

- Cuautle-Gutiérrez, L., & Juárez-Peñuela, J. (2019). Quality management dual teaching: a specific case in a private mexican university. *Revista HOLOS*, 1, 1–9. <https://doi.org/10.15628/holos.2019.8224>
- de Benito, B., y Salinas, J. M. (2016). La investigación basada en diseño en tecnología educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa (RIITE)*, 44–59. <https://doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- Espinoza Freire, E. E. (2020). La formación dual en Ecuador, retos y desafíos para la educación superior y la empresa. *Universidad y Sociedad*, 12(3), 304–311. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1589>
- Fandos Garrido, M., Renta Davids, I. A., Jiménez González, J. M., y González Soto, Á.-P. (2017). Análisis sobre el aprendizaje y la aplicación de las competencias generales en el contexto laboral. Estrategias de colaboración entre la formación profesional, la universidad y la empresa. *Revista Educar*, 53(2), 333–355. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.889>
- Fernández, K., Romero, M. O., Raygoza, M. R., y Ixmatlahua, S. (2016). Canvas: Marco conceptual de apoyo para el diseño de un Sistema de Gestión del Conocimiento para el Modelo de Educación Dual. *ReCIBE, Revista Electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 5(1). <http://doi.org/10.3145/epi.2007.sep.09>
- Finfgeld-Connett, D. (2018). *A guide to qualitative meta-synthesis* (1st ed.). Routledge: New York.
- Flores-Sánchez, G. G., y Vigier, H. P. (2020). El impacto del modelo educativo dual en la formación profesional del estudiante. *Revista Colombiana de Educación*, 78, 173–206. <https://doi.org/10.17227/rce.num78-9535>
- Flores Ochoa, R., y García, M. V. (2007). La formación como principio y fin de la acción pedagógica. *Revista Educación y Pedagogía*, XIX(47), 165–173. http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/7041/1/OchoaRafael_2007_formacioncomoaccionpedagogica.pdf
- Flores Sánchez, G. G. (2019). *Impacto de la formación dual en el mercado laboral. Caso ingeniería empresarial de la Universidad de Cuenca.*

<http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4636>

- Gabari Gambarte, M. I., y Apalategi Begiristain, J. (2019). Formación dual en grados de maestro: feedback interactivo en la evaluación por competencias. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 12(2), 89–109. <https://doi.org/10.15366/riee2019.12.2.005>
- Gamino Carranza, A., Acosta González, M. G., y Pulido Ojeda, R. E. (2016). Modelo de formación dual del Tecnológico Nacional de México. *Revista de Investigación En Educación*, 14(2), 170–183. <http://reined.webs.uvigo.es/index.php/reined/article/view/212>
- García Fuentes, P., y Gutiérrez Huerter O, G. (2023). El Modelo Mexicano de Formación Dual y la Educación Media Superior en el Estado de Hidalgo, México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 53(1), 339–368. <https://doi.org/10.48102/rlee.2023.53.1.537>
- Garrido Navarro, J. E., Giné De Sola, F., Granollers Saltiveri, T., Lerida Monsó, J. L., Moltó Aribau, M., y Valls Marsal, M. (2020). Formación dual en el máster en ingeniería informática: una nueva orientación de formación universitaria. *Actas de Las Jenui*, 5, 189–196. <http://hdl.handle.net/10045/125042>
- Gellibert Merchán, S. J., Zapata Mora, S. E., y Vera, J. D. (2021). Las TIC en la educación superior durante la pandemia de la COVID-19. *Revista Científica Sinapsis*, 1(19). <https://doi.org/10.37117/s.v19i1.405>
- Gil Villa, F. (1995). El estudiante como actor racional: objeciones a la teoría del capital humano. *Revista de Educación*, 306, 315–327. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:0cf98838-0228-4194-8be8-1033e9be1a11/re3061000494-pdf.pdf>
- Granados-Olivas, A., Corral-Díaz, R., Castillo-Luna, E., y Becerra-Allen, E. (2019). Educación agropecuaria dual en México: experiencias en la Universidad Agropecuaria Dual “Hermanos Escobar.” En *Educación superior en las ciencias agropecuarias* (pp. 1–118). Asociación Mexicana de Educación. http://faciatec.uach.mx/posgrado/libro_ameas_uach_2019_.pdf
- Gurría, Á. (2020). *Los desafíos y oportunidades de la Educación Superior en*

- México. OCDE. <https://www.oecd.org/about/secretary-general/challenges-and-opportunities-of-higher-education-in-mexico-january-2020-sp.htm>
- Hernández Suárez, C. A., Prada Núñez, R., y Mariño, L. F. (2021). Educación mediada por las tic en la educación superior en medio del periodo de aislamiento de la pandemia Covid-19. *Revista Boletín Redipe*, 10(10), 347–357. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i10.1491>
- Ibarra Mota, M., y Bribiescas Silva, F. A. (2019). Educacion dual: su análisis y desarrollo del modelo Alemán para su implementación en el entorno laboral. *European Scientific Journal*, 15(4), 143–157. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n4p143>
- INEGI. (2019). Censos económicos 2019. Micro, pequeña, mediana y gran empresa, estratificación de los establecimientos. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*, 1–90. <https://www.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=Censos+económicos+2019.+Micro%2C+pequeña%2C+mediana+y+gran+empresa%2C+estratificación+de+los+establecimien>
- INEGI. (2023a). *Directorio estadístico nacional de unidades económicas*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- INEGI. (2023b). *EMIM. Principales características, datos mensuales por entidad San Luis Potosí*. https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?px=EMIM_ENTIDAD_24&bd=EMIM.
- Juanes Giraud, B. Y., y Rodríguez Hernández, C. (2020). La formación dual. Elementos de análisis para implementación en una Universidad ecuatoriana. *Revista Pedagógica de La Universidad de Cienfuegos*, 16(74), 354–363. <https://doi.org/https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1372>
- Láscarez-Smith, D., & Schmees, J. K. (2021). The Costa Rican business sector's concepts of the transfer of German dual training. *Actualidades Investigativas En Educación*, 21(2), 1–30. <https://doi.org/10.15517/aie.v21i2.46792>
- Lave, J. (1996). Teaching, as learning, as practice. *En Mind, Culture and Activity*,

- 3(3), 149–164. https://doi.org/10.1207/s15327884mca0303_2
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lázaro Cantabrana, J. L., y Gisbert Cervera, M. G. (2015). El desarrollo de la competencia digital docente a partir de una experiencia piloto de formación en alternancia en el Grado de Educación. *Revista D'Educació*, 51(2), 321–348. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.725>
- LGE. (2019). La Ley General de Educación. *Cámara de Diputados Del H. Congreso De La Unión*, 1–70. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Martínez Castañeda, C. Y., y García Castro, I. (2022). Gobernanza Universitaria y vinculación académica-empresarial en educación superior: Área de ciencias agropecuarias en Sinaloa-México. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(6). <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38825>
- Medina Lozano, A., Cantú Munguía, I. A., y Marcial Carrillo, Á. (2020). Implementación y seguimiento del sistema dual de aprendizaje en la carrera de ingeniería electromecánica. *Revista Relep - Educación y Pedagogía En Latinoamérica*, 2(2), 8–28. <https://doi.org/10.46990/relep.2020.2.2.424>
- Meglio, F. Di. (2018). Factores que favorecen la vinculación de las universidades con los sectores productivos en Argentina. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 9(24), 50–80. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2018.24.262>
- MFDUV. (2020). *Modelo de Formación Dual en la Universidad Veracruzana*. <https://www.uv.mx/tecnica/files/2021/01/Guia-Formacion-DUAL-UV-2020.pdf>
- Morales Ramírez, M. A. (2014). Sistema de aprendizaje dual: ¿una respuesta a la empleabilidad de los jóvenes? *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, 19, 87–110. <https://doi.org/10.22201/ij.24487899e.2014.19.9745>
- Muñoz Rocha, C. I. (2015). *Metodología de la investigación* (1a ed.). Progreso.
- Navarro, E., Jiménez, E., Rappoport, S., y Thoilliez, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. La Rioja: Universidad Internacional la Rioja (Versión digital).

- Niemeyer, B. (2006). El aprendizaje situado: una oportunidad para escapar del enfoque del déficit. *Revista de Educación*, 341, 99–121. <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/el-aprendizaje-situado-una-oportunidad-para-escapar-del-enfoque-del-deficit/educacion/24190>
- Niño Rojas, M. V. (2011). *Metodología de la Investigación Diseño y Ejecución* (1a ed.). De la U.
- Ortega Herrera, F. J., García Guzmán, J. M., y Tapia Tinoco, G. (2015). Modalidad de estudio dual, un nuevo modelo educativo en la formación de ingenieros. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 2, 1–9. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/50/167>
- Pérez Delgado, J., y Ramírez Reyes, N. (2022). Formación Profesional Dual (FPD) en México: ¿política educativa emergente o alternativa pertinente de inserción laboral? *Revista Internacional de Organizaciones*, 29, 139–160. <https://doi.org/10.17345/rio29.139-160>
- Pineda-Herrero, P., Ciraso-Calí, A., y Arnau-Sabatés, L. (2019). La FP dual desde la perspectiva del profesorado: elementos que condicionan su implementación en los centros. *Educación XX1*, 22, 15–43. <https://doi.org/10.5944/educXX1.21242>
- PNDGM. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo Gobierno de México 2019-2024*. 1–75. <https://framework-gb.cdn.gob.mx/landing/documentos/PND.pdf>
- RAE. (2021). *Diccionario de la lengua española*. Real Academia Española. <https://dle.rae.es>
- Rivera, J. M. (2016). Los retos de la formación profesional: la formación profesional dual y la economía del conocimiento. *Revista Internacional de Organizaciones*, 17, 141–168. <https://doi.org/10.17345/rio17.141-168>
- Rocha López, M., y Alemán Macías, L. E. (2019). Programa escuela-empresa, antecedente de formación dual: caso Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes, México. *Revista Quipukamayoc*, 27(54), 91–96. <https://doi.org/10.15381/quipu.v27i54.16263>
- Rojas Hernández, L. Y. G. (2015). La formación dual en Colombia. El caso de la

- Fundación Universitaria de la Cámara de Comercio de Bogotá Uniempresarial: los desafíos actuales en la percepción de egresados y empresarios. *Revista Científica General José María Córdova*, 13(15), 145–181. <https://doi.org/10.21830/19006586.21>
- Rojas Hernández, L. Y. G. (2018). Two instruments to measure perceptions of the dual model in entrepreneurs and graduates: A Colombian perspective TT. *Revista Científica General José María Córdova*, 16(22), 39–57. <https://doi.org/10.21830/19006586.320>
- Roure-Niubó, J., y Boudjaoui, M. (2016). Estrategias de profesionalización para la implementación de la formación en alternancia en educación superior en España: El caso del Instituto Máquina Herramienta (IMH) de Elgoibar (País Vasco). *Revista de Educación*, 52(2), 315–336. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.748>
- Salinas Ibáñez, J., y Marín Juarros, V. I. (2019). Metasíntesis cualitativa sobre colaboración científica e identidad digital académica en redes sociales. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2). <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23238>
- SEGOB. (2015). Acuerdo número 06/06/15 por el que se establece la formación dual como una opción educativa del tipo medio superior. *Diario Oficial de La Federación*. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5396202&fecha=11/06/2015&print=true
- SEP. (2018). Acuerdo número 18/02/2022. *Diario Oficial, Primera sección*. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5544816&fecha=27/11/2018
- SEP. (2019). *Programa Sectorial de Educación 2020-2024*. 1–173.
- SEP. (2020). *Modelo Mexicano de Formación Dual*. <https://www.gob.mx/conalep/acciones-y-programas/modelo-mexicano-de-formacion-dual-55969>
- Silva García, P., Del Arco Bravo, I., y Flores Alarcia, Ó. (2018). El desarrollo de competencias profesionales en la formación inicial de maestros a través de la

- formación dual. El caso de Modelo Alternancia, Universidad de Lleida y Urban Teaching Academy, California State University Long Beach. *Revista de Curriculum y Formación Del Profesorado*, 22(1), 347–367. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/63648>
- Tobón, S. (2004). Estrategias didácticas para formar competencias. Módulo V La cartografía conceptual. *Islas Baleares (España): CIBER EDUCA*.
- Tobón, S., Martínez, J. E., Valdez Rojo, E., y Quiriz, T. (2018). Prácticas pedagógicas: Análisis mediante la cartografía conceptual. *Revista Espacios*, 39(53). <http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-31.html>
- UASLP. (2013a). *Plan de desarrollo 2014-2023 Facultad del Hábitat*. <http://habitat.uaslp.mx/Documents/Institucional/plades.habitat.pdf>
- UASLP. (2013b). *Popuesta reestructuración curricular 2013 Licenciatura en Diseño Industrial Facultad del Hábitat*. <http://habitat.uaslp.mx/Documents/Academica/propuesta.curricular.DI.pdf>
- UASLP. (2014). *Plan Institucional de Desarrollo 2013-2023*. 1–285. http://www.uaslp.mx/Planeacion/Documents/PIDE_final_impreso.pdf
- UASLP. (2017). Modelo de la UASLP: Modelo Universitario de Formación Integral y Estrategias para su Realización. *México: Documento de Trabajo UASLP*, 1, 1–113. <http://www.uaslp.mx/Secretaria-Academica/Documents/ME/UASLP-ModeloEducativo2017VF.PDF>
- UASLP. (2019a). *Guía para reestructuraciones curriculares* (pp. 1–74).
- UASLP. (2019b). *Marco de referencia para la formación dual en la educación superior en México* (2 da). <http://descargas.fese.mx/index.php?id=22>
- UNESCO. (2017). *Docentes y sus aprendizajes en modalidad virtual*. Perú.
- UNESCO. (2018). *La UNESCO México, testigo de honor en la firma de un convenio entre la SEP y el CCE, que impulsará la Formación Dual en las Instituciones de Educación Superior*. http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/la_unesco_mexico_testigo_de_honor_en_la_firma_de_un_conven/#:~:text=Para la UNESCO%2C la Formación,calidad y la movilidad social.
- Urcola Carrera, L., Azkue Irigoyen, I., y Allur Aranburu, E. (2018). Entorno virtual de

- aprendizaje en el marco de la formación dual Universidad-Empresa. *Universitat Politècnica de València*. <https://doi.org/10.4995/INRED2018.2018.8615>
- Vásquez Carpio, F. L. (2019). Modalidad dual: estrategia innovadora que permite articular conocimiento y trabajo en las carreras militares del Ecuador. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, IV, 133–139. http://www.academia.edu/download/58360348/MODALIDAD_DUAL ESTRATEGIA_INNOVADORA_QUE_PERMITE.pdf
- Vélez Rolón, A. M. (2019). *La gestión y transferencia de conocimiento en la formación dual en Colombia: los semilleros de investigación como instrumento de mejora* [Universidad Autónoma de Barcelona]. <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=sLgm2w85KzI%3D>
- Virgós-Sánchez, M., y Burguera-Condón, J. L. (2020). Evaluación del proceso formativo de tutores de empresa en la Formación Profesional Dual. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1–11. <https://doi.org/10.14201/EKS.22992>
- Virgós-Sánchez, M., Burguera-Condón, J. L., y Pérez-Herrero, M. D. H. (2022). La formación profesional dual en la empresa desde la perspectiva de sus protagonistas. *Revista Complutense de Educación*, 33(1), 27–39. <https://doi.org/10.5209/RCED.70992>
- Zamora-Torres, A.-I., y Thalheim, L. (2020). El Modelo Mexicano de Formación Dual como modelo educativo en pro de la inserción laboral de los jóvenes en México. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 11(31), 48–67. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2020.31.705>
- Zavala Sañudo, C. G., y Huerta Salomón, M. (2020). El rediseño curricular y la transición de la educación tradicional a una educación dual. *Trascender, Contabilidad y Gestión*, 5(15), 46–65. <https://doi.org/10.36791/tcg.v0i15.88>

Anexo 1. Formato de Consentimiento Informado

Formato de Consentimiento Informado Entrevista

Por medio de la presente yo, _____, hago de su conocimiento mi decisión de participar voluntariamente en la entrevista llevada a cabo por la MCH. María Aquilea Villaseñor Zúñiga, estudiante del Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa adscrito a la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, *Diseño de un modelo dual para la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí*, cuya finalidad es académica y que tiene como objetivo recabar información respecto al diseño de un modelo dual para los alumnos y profesores (hombres y mujeres) de la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. De igual forma, estoy informado de que mis datos personales (nombre completo, teléfono, correo electrónico, dirección postal) NO aparecerán en el estudio y la información será utilizada estrictamente para fines académicos.

Fecha: _____

A T E N T A M E N T E

MCH. María Aquilea Villaseñor Zúñiga

Estudiante del Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa

Facultad de Informática, UAQ

Anexo 2. Ficha para el seguimiento de formación dual

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad del Hábitat
Estudio para el seguimiento de la formación dual

Nombre del sector productivo o social			
Área	Departamento de diseño		
Espacio de aprendizaje	Departamento de diseño		
Nombre del asesor (es)			
Tiempo de formación en el puesto de aprendizaje	36	Tiempo de formación de estudio independiente	6
Objetivos de aprendizaje	Aplicar conocimientos en el modelado de objetos y especificaciones en planos.		
Requerimientos	Conocimiento en el uso de programas de AutoCAD e Inventor. Modelado de piezas. Realización de planos.		
Requisitos de estudiantes	Género: F/M/Indistinto	Semestre: 6 al 9	Promedio: mínimo o indistinto
	Indistinto	6 ^{to} semestre	Mínimo 8.0
Cantidad de estudiantes	1		
Actividades para desarrollar		Asignatura	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de objetos con el uso de Software 2. Comprender los requisitos y parámetros para el diseño de objetos 3. Elaborar planos con las especificaciones requeridas 4. Control en las tareas establecidas 5. Comunica los avances del proyecto 6. Dar seguimiento a cada una de las actividades 		Diseño y manufactura asistida por computadora	
Competencias			
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
Conoce las herramientas del software para el modelado de objetos y desarrollo de planos. Conoce y especifica los parámetros del diseño del objeto en los planos de proyección.	Manejo de software	Responsabilidad Comunicación Honestidad Compromiso Colaboración Constancia	

Anexo 3. Plan de seguimiento para el puesto de aprendizaje

Plan de seguimiento para el puesto de aprendizaje					
Datos del campo laboral					
Nombre del sector productivo o social					
Área	Departamento de diseño				
Espacio de aprendizaje	Departamento de diseño				
Nombre del asesor (es) externo					
Tiempo de formación en el puesto de aprendizaje					
Datos de la institución educativa					
Programa educativo	Licenciatura en diseño industrial				
Asignatura					
Nombre del docente					
Nombre del estudiante					
Clave del estudiante					
Semestre					
Objetivos de aprendizaje	Aplicar los conocimientos teóricos en el modelado de objetos, así como la elaboración de planos. Reconocer las especificaciones e interpretación de planos.				
Planeación en el espacio de aprendizaje					
Espacio de aprendizaje	Nivel de aprendizaje	Semanas/meses			
		1	2	3	4
Departamento de diseño	1. Diseño de objetos en el Software				
	2. Comprender los requisitos del diseño				
	3. Elaborar planos con las especificaciones requeridas				
	4. Control en las tareas establecidas				
	5. Comunica los avances del proyecto (asesor externo y docente)				
	6. Da seguimiento a cada una de las actividades				

Anexo 4. Ficha de seguimiento y evaluación de la formación dual

Ficha de seguimiento y evaluación de la formación dual																
			Asignatura Diseño y Manufactura Asistida por Computadora	Evaluación por asesor externo -AE- /docente -D-												
Sector productivo o social			Unidad de aprendizaje	Escala de calificación												
Área	Espacio de aprendizaje	Actividades	Resultados de aprendizaje	10		9		8		7		6		5		
				A E	D	A E	D	A E	D	A E	D	A E	D	A E	D	
Departamento de diseño	Departamento de diseño	Modelado de piezas	Conoce las herramientas del software para el modelado de las piezas													
		Especificación en planos	Desarrolla y especifica los parámetros del producto (planos)													
		Planeación en la producción	Planea la producción con los sistemas asistidos por computadora													
			Control en las tareas establecidas													
			Comunica los avances del proyecto (asesor externo y docente) y entrega en el espacio establecido "diario reflexivo" (Plataforma <i>Schoology</i>)													
			Da seguimiento a cada una de las actividades													
			Se desempeñó de manera proactiva durante sus actividades													
			Fue organizado en la realización de sus actividades													
			Desarrolló de manera efectiva las actividades solicitadas													
			Realizó propuestas de mejora													
			Cumplió con las actividades asignadas en tiempo y forma													
Total																

**Anexo 5. Guía de entrevistas para el estudiante, docente y asesor externo
Evaluación de Aprendizaje del Estudiante**

Nombre del sector productivo o social:	
Área:	Departamento de diseño
Programa educativo:	Licenciatura en diseño industrial
Instructor:	
Línea de desarrollo:	Diseño
Nombre de estudiante:	
Clave:	
Periodo:	
Docente:	
Nombre del plan de rotación:	Diseño, modelado y planimetría de objetos.
Descripción del plan de rotación:	El plan de rotación consiste en conocer la estructura, funcionalidades de los sistemas integrales y de apoyo a la toma de decisiones para un proyecto, así como identificar y desarrollar modelos y planos aplicando estándares para asegurar la calidad del mismo.
Duración:	

Instrucciones: Marque únicamente la opción correspondiente a su percepción del desempeño de acuerdo con el área de operación que desempeñó, conforme a la siguiente escala:

0 -->Nunca 1 -->Casi Nunca 2 -->Algunas Veces 3 --> Casi Siempre
4 --> Siempre

Saber (12)						
1	Mostré dominio del conocimiento requerido en la asignatura y en el sector productivo y/o social	0	1	2	3	4
2	Realicé el proceso de formación acorde a los objetivos definidos por la institución y en el sector productivo y/o social	0	1	2	3	4
3	Precisé las características del objeto y procesos en el modelado y planos de proyección	0	1	2	3	4
TOTAL						
Hacer (28)						
1	Me desempeñé de manera proactiva durante las actividades en la asignatura y en el sector productivo y/o social	0	1	2	3	4
2	Fui organizado en realizar las actividades	0	1	2	3	4

3	Me comuniqué oralmente y de manera asertiva con el docente y asesor externo	0	1	2	3	4
4	Me comuniqué por escrito de forma clara y precisa sobre las actividades desempeñadas	0	1	2	3	4
5	Desarrollé de manera efectiva las actividades solicitadas	0	1	2	3	4
6	Realicé propuestas de mejora	0	1	2	3	4
7	Cumplí con las actividades asignadas en el espacio laboral y entregué en tiempo y forma el reporte en ambos contextos de formación	0	1	2	3	4
8	Desarrollé las habilidades y destrezas esperadas según el perfil del puesto de aprendizaje	0	1	2	3	4
TOTAL						
Actitud (24)						
1	Mostré interés por conocer el impacto de la teoría en el campo laboral y en la asignatura	0	1	2	3	4
2	Cumplí las normas y políticas del campo laboral y en la asignatura	0	1	2	3	4
3	Me relacioné de manera respetuosa con el entorno laboral e institucional	0	1	2	3	4
4	Mostré apertura a sugerencias y/o retroalimentación en las actividades del entorno laboral e institucional	0	1	2	3	4
5	Mostré una actitud positiva durante la estancia en el campo laboral y en la institución	0	1	2	3	4
6	Me integré adecuadamente en equipos de trabajo en el campo laboral y en la institución educativa	0	1	2	3	4
TOTAL						

Instrucciones: Marque más de una opción correspondiente a su percepción de acuerdo con la **carencia** que le falta en función de la competencia del área de operación -institución y sector productivo-, conforme a las siguientes:

Trabajo en equipo	Compromiso	Responsabilidad	Cultura Organizacional
Elaboración de propuesta	Ética profesional	Liderazgo Participativo	Autodidacta
Otras:			

Instrucciones: Responda las siguientes preguntas y marque únicamente la opción correspondiente a su percepción en el desempeño de acuerdo con el área de operación que desempeñó en el puesto de aprendizaje, conforme a la siguiente escala:

1. ¿Qué competencias considera que le falta desarrollar de acuerdo con el Puesto de Aprendizaje -institución y sector productivo y/o social-?

0 --> es nada 4 --> es más

Número	Competencias	0	1	2	3	4
1	Conocimientos en el uso del software para proyectar y elaborar productos	0	1	2	3	4
2	Habilidad para el uso del software	0	1	2	3	4
3	Especificar y profundizar la normativa de planos	0	1	2	3	4
4	Materializar los modelos y prototipos del proyecto	0	1	2	3	4
5	Comunicación en el puesto de aprendizaje	0	1	2	3	4
6	Otras:	0	1	2	3	4

Indique cuales:

2. ¿Qué temas considera que le faltan conocer con mayor profundidad?

3. ¿En su desempeño, cumplió las expectativas de la formación dual? Sí No

Comentarios adicionales respecto a sus fortalezas y debilidades al enfrentarse a un espacio de formación donde intervienen ambos contextos.

Fortalezas:

Debilidades:

Evaluación de aprendizaje del estudiante por el asesor externo

“Evaluación de Aprendizaje del Estudiante por el Asesor externo”

Nombre del sector productivo o social:	
Área:	Departamento de diseño
Programa educativo:	Licenciatura en diseño industrial
Instructor:	
Línea de desarrollo:	Diseño
Nombre de estudiante:	
Clave:	
Periodo:	
Docente:	
Nombre del plan de rotación:	Diseño, modelado y planimetría de objetos.
Descripción del plan de rotación:	El plan de rotación consiste en conocer la estructura, funcionalidades de los sistemas integrales y de apoyo a la toma de decisiones para un proyecto, así como identificar y desarrollar modelos y planos aplicando estándares para asegurar la calidad del mismo.
Duración:	

Instrucciones: Marque únicamente la opción correspondiente a su percepción del desempeño del estudiante de acuerdo con el área de operación que desempeño, conforme a la siguiente escala:

0 -->Nunca 1 -->Casi Nunca 2 -->Algunas Veces 3 --> Casi siempre
4 --> Siempre

Saber (12)						
1	Mostró dominio del conocimiento requerido en el sector productivo y/o social	0	1	2	3	4
2	Realizó el proceso de formación acorde a los objetivos definidos por la institución y el espacio laboral	0	1	2	3	4
3	Precisó las características del objeto y procesos de diseño industrial	0	1	2	3	4
TOTAL						
Hacer (28)						
1	Se desempeñó de manera proactiva durante sus actividades en el espacio laboral	0	1	2	3	4
2	Fue organizado en la realización de sus actividades	0	1	2	3	4
3	Se comunicó oralmente de manera asertiva	0	1	2	3	4
4	Se comunicó por escrito de forma clara y	0	1	2	3	4

	precisa					
5	Desarrolló de manera efectiva las actividades solicitadas	0	1	2	3	4
6	Realizó propuestas de mejora	0	1	2	3	4
7	Cumplió con las actividades asignadas en el espacio laboral y entregó en tiempo y forma el reporte	0	1	2	3	4
8	Desarrolló las habilidades y destrezas esperadas según el perfil del puesto de aprendizaje	0	1	2	3	4
TOTAL						
Actitud (24)						
1	Mostró interés por conocer el impacto de su labor en el campo laboral	0	1	2	3	4
2	Cumplió las normas y políticas del campo laboral	0	1	2	3	4
3	Se relacionó de manera respetuosa en su entorno laboral	0	1	2	3	4
4	Mostró apertura a sugerencias y/o retroalimentación en las actividades	0	1	2	3	4
5	Mostró una actitud positiva durante su estancia en el campo laboral	0	1	2	3	4
6	Se integró adecuadamente en equipos de trabajo en el campo laboral	0	1	2	3	4
TOTAL						

Instrucciones: Marque más de una opción correspondiente a su percepción de acuerdo con la **carencia** que mostró el estudiante en función de la competencia del área de operación, conforme a las siguientes:

Trabajo en equipo	Compromiso	Responsabilidad	Cultura Organizacional
Elaboración de propuesta	Ética profesional	Liderazgo Participativo	Autodidacta

Instrucciones: Responda las siguientes preguntas y marque únicamente la opción correspondiente a su percepción en el desempeño del estudiante de acuerdo con el área de operación que desempeñó en el puesto de aprendizaje, conforme a la siguiente escala:

4. ¿Qué competencias considera que le falta desarrollar al estudiante de acuerdo con el Puesto de Aprendizaje -institución y sector productivo y/o social-?

5. 0 --> es nada 4 --> es más

Número	Competencias	0	1	2	3	4
1	Conocimientos en el uso del software para proyectar y elaborar productos	0	1	2	3	4
2	Habilidad para el uso del software	0	1	2	3	4
3	Especificar y profundizar la normativa de planos	0	1	2	3	4
4	Materializar los modelos y prototipos del proyecto	0	1	2	3	4
5	Comunicación en el puesto de aprendizaje	0	1	2	3	4
6	Otras	0	1	2	3	4

6. ¿Qué temas considera que el estudiante debe conocer con mayor profundidad?

7. ¿En su desempeño, el estudiante cumplió las expectativas del campo laboral? Sí

No

Comentarios adicionales

Fortalezas del estudiante:

Debilidades del estudiante:

“Evaluación de Aprendizaje del Estudiante por el Docente”

Nombre del sector productivo o social:	
Área:	Departamento de diseño
Programa educativo:	Licenciatura en diseño industrial
Instructor:	
Línea de desarrollo:	Diseño
Nombre de estudiante:	
Clave:	
Periodo:	
Docente:	
Nombre del plan de rotación:	Diseño, modelado y planimetría de objetos.
Descripción del plan de rotación:	El plan de rotación consiste en conocer la estructura, funcionalidades de los sistemas integrales y de apoyo a la toma de decisiones para un proyecto, así como identificar y desarrollar modelos y planos aplicando estándares para asegurar la calidad del mismo.
Duración:	

Instrucciones: Marque únicamente la opción correspondiente a su percepción del desempeño del estudiante de acuerdo con el área de operación que desempeño, conforme a la siguiente escala:

0 -->Nunca 1 -->Casi Nunca 2 -->Algunas Veces 3 --> Casi siempre
4 --> Siempre

Saber (12)						
1	Mostró dominio del conocimiento requerido en la asignatura	0	1	2	3	4
2	Realizó el proceso de formación acorde a los objetivos definidos por la institución y espacio laboral	0	1	2	3	4
3	Precisó las características del objeto y procesos de diseño industrial	0	1	2	3	4
TOTAL						
Hacer (28)						
1	Se desempeñó de manera proactiva durante sus actividades en la asignatura y en el espacio laboral	0	1	2	3	4
2	Fue organizado en la realización de sus actividades	0	1	2	3	4
3	Se comunicó oralmente de manera asertiva	0	1	2	3	4
4	Se comunicó por escrito de forma clara y	0	1	2	3	4

	precisa sobre las actividades desempeñadas					
5	Desarrolló de manera efectiva las actividades solicitadas	0	1	2	3	4
6	Realizó propuestas de mejora	0	1	2	3	4
7	Cumplió con las actividades asignadas en el espacio laboral y entregó en tiempo y forma el reporte en la asignatura	0	1	2	3	4
8	Desarrolló las habilidades y destrezas esperadas según el perfil del puesto de aprendizaje	0	1	2	3	4
TOTAL						
Actitud (24)						
1	Mostró interés por conocer el impacto de la teoría en el campo laboral y en la asignatura	0	1	2	3	4
2	Cumplió las normas y políticas del campo laboral y en la asignatura	0	1	2	3	4
3	Se relacionó de manera respetuosa en el entorno laboral e institucional	0	1	2	3	4
4	Mostró apertura a sugerencias y/o retroalimentación en las actividades de la asignatura	0	1	2	3	4
5	Mostró una actitud positiva durante su estancia en el campo laboral y en la institución	0	1	2	3	4
6	Se integró adecuadamente en equipos de trabajo en el campo laboral y en la institución educativa	0	1	2	3	4
TOTAL						

Instrucciones: Marque más de una opción correspondiente a su percepción de acuerdo con la **carencia** que mostró el estudiante en función de la competencia del área de operación, conforme a las siguientes:

Trabajo en equipo	Compromiso	Responsabilidad	Cultura Organizacional
Elaboración de propuesta	Ética profesional	Liderazgo Participativo	Autodidacta

Instrucciones: Responda las siguientes preguntas y marque únicamente la opción correspondiente a su percepción en el desempeño del estudiante de acuerdo con el área de operación que desempeñó en el puesto de aprendizaje, conforme a la siguiente escala:

8. ¿Qué competencias considera que le falta desarrollar al estudiante de acuerdo con el Puesto de Aprendizaje -institución y sector productivo y/o social-?

0 --> es nada 4 --> es más

Número	Competencias	0	1	2	3	4
1	Conocimientos en el uso del software para proyectar y elaborar productos	0	1	2	3	4
2	Habilidad para el uso del software	0	1	2	3	4
3	Especificar y profundizar la normativa de planos	0	1	2	3	4
4	Materializar los modelos y prototipos del proyecto	0	1	2	3	4
5	Comunicación en el puesto de aprendizaje	0	1	2	3	4
6	Otras:	0	1	2	3	4

9. ¿Qué temas considera que el estudiante debe conocer con mayor profundidad?

10. ¿En su desempeño, el estudiante cumplió las expectativas de la formación dual? Sí No

Comentarios adicionales

Fortalezas del estudiante:

Debilidades del estudiante: