



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSTGRADOS**

MAESTRÍA EN: DOCENCIA UNIVERSITARIA COHORTE XVI

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGÍSTER EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

TEMA: “Análisis de pertinencia de los fundamentos epistemológicos para la asignatura de Dibujo para Construcciones de la carrera de Tecnologías en Construcciones y Domótica de la Universidad de las Américas en Quito, Ecuador. Propuesta alternativa”.

AUTOR: PUGA HERMOSA DANIEL ANTONIO

DIRECTOR: MENDOZA MOREIRA. FRANCISCO SAMUEL, MG.
ESP. DCPC

SANGOLQUI

2017



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA COHORTE XVI

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE LOS FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS PARA LA ASIGNATURA DE DIBUJO PARA CONSTRUCCIONES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS EN CONSTRUCCIONES Y DOMÓTICA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS EN QUITO, ECUADOR PROPUESTA ALTERNATIVA” realizado por el Arq. DANIEL ANTONIO PUGA HERMOSA, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor Arq. Daniel Antonio Puga Hermosa para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 28 de junio de 2017

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser la del Sr. Francisco Samuel Mendoza Moreira.

Francisco Samuel Mendoza Moreira
DIRECTOR



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

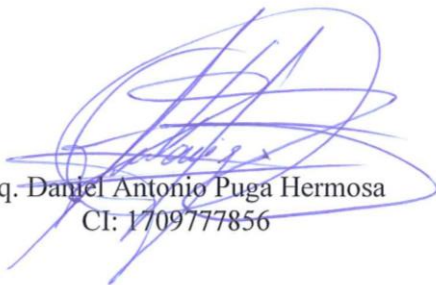
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA COHORTE XVI

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, DANIEL ANTONIO PUGA HERMOSA, con cédula de identidad N° 1709777856, declaro que este trabajo de titulación “ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE LOS FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS PARA LA ASIGNATURA DE DIBUJO PARA CONSTRUCCIONES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS EN CONSTRUCCIONES Y DOMÓTICA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS EN QUITO, ECUADOR PROPUESTA ALTERNATIVA” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se han respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 28 de junio de 2017



Arq. Daniel Antonio Puga Hermosa
CI: 1709777856



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA COHORTE XVI

AUTORIZACIÓN

Yo, DANIEL ANTONIO PUGA HERMOSA, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE a publicar en la biblioteca virtual de la institución el presente trabajo de titulación “ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE LOS FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS PARA LA ASIGNATURA DE DIBUJO PARA CONSTRUCCIONES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS EN CONSTRUCCIONES Y DOMÓTICA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS EN QUITO, ECUADOR PROPUESTA ALTERNATIVA” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 28 de junio de 2017

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser la del Sr. Daniel Antonio Puga Hermosa, escrita sobre un fondo blanco.

Arq. Daniel Antonio Puga Hermosa
CI: 1709777856

DEDICATORIA

A mis queridas esposa y madre.

Por quienes lucho cada día, por ser mi empuje y mi mayor tesoro, las amo con toda mi alma.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi director de tesis Francisco Samuel Mendoza Moreira por su operatividad y su generosidad al guiar el presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de tablas y figuras.....	x
Resumen.....	xii
Introducción	1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA	4
1.1. Problema de Investigación.....	4
1.1.1. Desarrollo del problema.....	4
1.1.2. Contextualización del problema.....	6
1.1.3. Planteamiento del problema.....	11
1.1.4. Formulación del problema a resolver.....	14
1.2. Objetivos.....	14
1.2.1. Objetivo general.....	14
1.2.2. Objetivos específicos.....	14
1.3. Justificación	16
1.3.1. Conveniencia.....	16
1.3.2. Actualidad.....	16
1.3.3. Relevancia social.....	17
1.3.4. Valor teórico y metodológico.....	17
1.3.5. Factibilidad.....	18

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	19
2.1. Currículo: definición, funciones y características en Ecuador.....	19

2.2.	Enfoques para el currículo: visión sistémica.....	20
2.3.	El currículo tecnológico desde el marco legal en Ecuador.....	22
2.4.	El enfoque de las tecnologías en construcción: situación actual y proyecciones en el Ecuador	25
2.5.	Marco conceptual.....	29
2.6.	Hipótesis	30
2.7.	Operacionalización de variables	32
CAPÍTULO III		
METODOLOGÍA		35
3.1.	Modalidad de investigación.....	35
3.2.	Tipo de investigación	35
3.3.	Diseño de la investigación	35
3.3.1.	Niveles de investigación	35
3.3.2.	Métodos de investigación.....	36
3.3.3.	Técnicas de investigación	36
3.4.	Instrumentos.....	38
3.5.	Procedimiento de investigación: criterios de selección de muestras	38
3.6.	Población y muestra	41
CAPÍTULO IV		
RESULTADOS: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN		43
4.1.	La pertinencia en la formación educativa Superior Tecnológica del Ecuador: marco político, normativo y estratégico.....	42
4.1.1.	Educación Superior y Plan Nacional del Buen Vivir: ámbitos, objetivos, políticas, lineamientos y estrategias	42

4.1.2.	Agenda zonal 9: Distrito Metropolitano de Quito.....	42
4.2.	Fundamentos epistemológicos de la asignatura Dibujo para Construcciones en el contexto académico de nivel Superior Tecnológico: tendencias y valoraciones	49
4.2.1.	Tendencias de implementación de contenidos de Dibujo para Construcciones desde los planes de clase: contexto latinoamericano.	51
4.2.2.	Experiencias sobre la enseñanza de la asignatura Dibujo para Construcciones en la UDLA: entrevista a docentes.	59
4.3.	Necesidades contextuales del sector constructivo inmobiliario del Distrito Metropolitano de Quito: realidad contextual del tecnólogo.....	63
4.3.1.	Necesidades y realidad contextual al interior de las constructoras: entrevista a empleadores.....	63
4.3.2.	Experiencias y realidades desde la noción de los graduados de la UDLA: encuesta online.	76
4.3.3.	Demandas particulares de los especialistas en la construcción: entrevista a expertos.	84

CAPÍTULO V

PROPUESTA ALTERNATIVA: ITINERARIO DE DIBUJO PARA

CONSTRUCCIONES	90	
5.1.	Antecedentes: conclusiones parciales de la investigación.	90
5.2.	Propuesta curricular del itinerario.	93
5.2.1.	Objetivo de formación.....	93
5.2.2.	Resultados de aprendizaje	94
5.3.	Planificación del itinerario	96

5.3.1. Diseño de la estructura microcurricular	94
--	----

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES	103
---	------------

6.1. Conclusiones	103
-------------------------	-----

6.2. Recomendaciones	106
----------------------------	-----

Referencias bibliográficas	107
---	------------

Bibliografía	105
---------------------------	------------

Apéndice.....	111
----------------------	------------

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tablas

Tabla 1	Estructura de temas y contenidos establecidos para la asignatura Dibujo para Construcciones en la escuela de Tecnologías.....	8
Tabla 2	Estructura operativa de las variables de la investigación.....	28
Tabla 3	Tamaño de la población y estratos sociales para la investigación.....	35
Tabla 4	Selección de la muestra por estratos	35
Tabla 5	Análisis comparativo de planes educativos de nivel superior tecnológico en Latinoamérica	49
Tabla 6	Propuesta de Resultados de Aprendizaje del itinerario en relación con el núcleo problémico.	8
Tabla 7	Diseño curricular del microcurrículo Dibujo para Construcciones I.	90
Tabla 8	Diseño curricular del microcurrículo Dibujo para Construcciones II.....	92
Tabla 9	Diseño curricular del microcurrículo Dibujo para Construcciones III.	93

Figuras

Figura 1	Porcentaje de tecnólogos contratados en obras	58
Figura 2	Modos de contratación de tecnólogos	59
Figura 3	Oferta de capacitaciones por los empleadores y para el tecnólogo	62
Figura 4	Áreas en las cuales se ofrecen capacitaciones a los tecnólogos	63
Figura 5	Aportes en obra que brinda el tecnólogo	65
Figura 6	Conocimientos en los que destaca el tecnólogo	66
Figura 7	Cualidades que se esperan del tecnólogo y por el empleador	67

Figura 8	Opiniones de los graduados sobre la efectividad de la enseñanza académica respecto de la realidad profesional	70
Figura 9	Modalidades de contratación laboral del tecnólogo	71
Figura 10	Funciones generales asignadas a los tecnólogos en las obras	72
Figura 11	Medios por los cuáles el tecnólogo establece la comunicación de los detalles en obra	73
Figura 12	Programas digitales que los tecnólogos emplean para llevar a cabo su desempeño laboral	74
Figura 13	Estrategias utilizadas por los tecnólogos para la realización de cálculos matemáticos sobre compra de materiales en obra	75
Figura 14	Nivel de conocimientos sobre dibujo presentes en el tecnólogo al momento de su ingreso laboral	76
Figura 15	Responsabilidades asignadas a los tecnólogos en obras constructivas.....	78
Figura 16	Años de antigüedad en el sector de la construcción que declaran poseer los especialistas de la construcción entrevistados	78
Figura 17	Sistemas de construcción mayormente empleados en las obras	79
Figura 18	Funciones que se le asignan al tecnólogo en obras	81
Figura 19	Actividades específicas en las cuales trabajan los tecnólogos en las obras...	82

RESUMEN

El propósito de la presente investigación es analizar la pertinencia de los fundamentos epistemológicos para la asignatura de Dibujo para Construcciones en el nivel de formación tecnológica superior de la Universidad de las Américas en Quito. Se asume el enfoque de la complejidad sistémica y se indaga a través del método cualitativo, por una parte, en el contexto académico mediante entrevistas a docentes, indagación bibliográfica y un análisis comparativo de instituciones pares en Latinoamérica. Por otra parte se indaga en el contexto profesional, circunscrito al Distrito Metropolitano de Quito y mediante entrevistas a tecnólogos graduados en construcción. Igualmente se realizan entrevistas a empleadores y profesionales arquitectos e ingenieros del sector constructivo. Como resultado conjunto se evidencia el valor del dibujo en tanto eje rector para la ejecución de la obra. Finalmente la investigación se materializa en una propuesta de itinerario académico con tres asignaturas vinculadas a la enseñanza del dibujo para construcciones y que se estructuran considerando tiempos, contenidos, resultados de aprendizaje, objetivos y metodologías secuenciales.

Palabras claves

- **DIBUJO PARA CONSTRUCCIONES,**
- **ENFOQUE SISTÉMICO,**
- **MICROCURRÍCULO ACADÉMICO,**
- **COMPLEJIDAD SISTÉMICA,**
- **FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS PARA EL DIBUJO.**

ABSTRACT

The purpose of the present research is to analyze the pertinence of the epistemological foundations for the subject of Drawing for Constructions in the level of superior technological formation of the University of the Americas in Quito. The systemic complexity approach is assumed and the qualitative method is investigated, on the one side, in the academic context through interviews with teachers, bibliographical inquiry and a comparative analysis of peer institutions in Latin America. On the other side it is investigated in the professional context, limited to the Metropolitan District of Quito and through interviews to technologists graduated in construction. Interviews are also conducted with employers and professional architects and engineers in the construction sector. As a result, the value of the drawing as a guiding axis for the execution of the work is evidenced. Finally, the research is materialized in a proposal of an academic itinerary with three subjects related to the teaching of drawing for constructions and that are structured considering times, contents, learning results, objectives and sequential methodologies.

Keywords

- **DRAWING FOR CONSTRUCTIONS,**
- **SYSTEMIC APPROACH,**
- **ACADEMIC MICROCURRICULUM,**
- **SYSTEMIC COMPLEXITY,**
- **EPISTEMOLOGICAL FUNDAMENTAL FOR DRAWING.**

INTRODUCCIÓN

En la Escuela de Tecnologías de la Universidad de las Américas en Quito, Ecuador, se implementa la carrera de Tecnología en Construcciones y Domótica cuya duración se pauta en 6 semestres. Esta carrera contempla la asignatura Dibujo para Construcciones que particularmente interesa para la presente investigación, a razón de que la misma es abordada en un solo semestre, lo cual se considera insuficiente en relación con el valor y la complejidad del dibujo para la práctica laboral del tecnólogo. Esto ya que el dibujo, en tanto eje de la obra, y generalmente a partir de los planos como documentos rectores, integra no solo la interpretación de la información y detalles constructivos, sino también su actualización y comunicación gráfica durante y después del proceso de construcción. Además para llevar a cabo indistintamente actividades de gestión, administración y construcción.

La complejidad que se demanda desde el área constructiva pone entonces en evidencia la importancia de reconocer las necesidades epistemológicas y contextuales que requiere el tecnólogo en Construcción y Domótica desde su formación académica. Ello implica integrar en el proceso de enseñanza y aprendizaje nociones sobre temas de Geometría, de Dibujo Técnico, de Matemática, entre otras. Tales temas son asumidos principalmente de asignaturas heredadas de la Arquitectura e Ingeniería que se planifican en los tiempos de la Enseñanza Superior, mayores a los de la educación de nivel Superior Tecnológico. Además sin tomar en cuenta el uso y jerarquía de conocimientos sobre la base de un perfil de egreso particular para el tecnólogo y que demanda necesidades propias.

De esta manera, la investigación en lo adelante propone un estudio de los fundamentos epistemológicos de dibujo para construcciones y que se concreta en una

propuesta de itinerario académico, con tres asignaturas que en conjunto ofrecen mejora a los problemas planteados.

En el capítulo 1 se aborda el problema de investigación. Destaca la organización del sílabo de la asignatura en cuestión basada en la mimesis de contenidos de dibujo provenientes de modelos académicos propios de carreras como Arquitectura e Ingeniería. Por tal razón se parte de la necesidad de mejorar el microcurrículo de la asignatura sobre la base de contenidos y tiempos propios. Así, se promueve la mejora de la calidad del sistema educativo afín con el enfoque de la Ley Orgánica de Educación Superior ecuatoriana. Cobra relevancia entonces la variable de pertinencia, donde las fuentes epistemológicas en vínculo con la realidad son uno de los marcos de referencia que se asumen para la planificación de los contenidos y aprendizajes a nivel curricular.

En el capítulo 2 se aborda el marco teórico a partir de la variable pertinencia como rectora a través de toda la investigación. Asimismo se asumen disposiciones vinculadas a los reglamentos nacionales para la educación tecnológica. Entre estos, el Reglamento del Régimen Académico establecido por el Consejo de Educación Superior. Finalmente pero no menos importante se pone foco en el enfoque para el currículo a partir de la complejidad sistémica sobre la importancia del contexto, y desarrollada por varios autores (Morin, 1999; Larrea de Granados, 2015; Mendoza & González 2016).

En el capítulo 3 se aborda la metodología de la investigación desarrollada en tanto investigación cualitativa, de tipo naturalista.

En el capítulo 4 se aborda el análisis y discusión de los resultados a partir de entrevista a expertos de la construcción, empleadores del sector inmobiliario del

DMQ, encuestas a graduados de la carrera, observación estructurada de sistemas y tecnologías constructivas utilizadas, e igualmente un análisis comparado de carreras pares en Latinoamérica. El foco de las distintas técnicas de investigación que se asumen radica en perfilar desde el contexto, tanto real como académico, las demandas y necesidades en el proceso constructivo, así como las deficiencias y el estado actual de los tecnólogos en el campo profesional y a nivel de formación educativa.

Para cerrar, en el capítulo 5 se establece la propuesta alternativa de la investigación. Se plantea un itinerario de dibujo para construcciones, en términos genéricos, y que se planifica en tres asignaturas secuenciales y complementarias. Estas denominadas como: (a) Dibujo para construcciones I, (b) Dibujo para construcciones II, y (c) Dibujo para construcciones III. En este orden de ideas se pauta el diseño estructural del microcurrículo al interior de cada una de las asignaturas establecidas. Se definen sus resultados de aprendizaje, objetivos, contenidos, metodología de enseñanza y estrategias didácticas. Destaca en este sentido la propuesta de contenidos aplicados, es decir, listados sobre la base de un lenguaje teórico vinculado a la práctica profesional del tecnólogo en construcciones, y no únicamente sobre la base de terminología genérica de Geometría, Dibujo Técnico, entre otras.

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

1.1. Problema de Investigación

1.1.1. Desarrollo del problema.

Desde finales de los años 90, en Ecuador se evidencia un direccionamiento con miras a mejorar la calidad de la educación, sobre todo, al identificar la débil vinculación que existía entre las universidades nacionales y las realidades del propio contexto profesional. Esta mirada hacia la calidad educativa se realiza en vigencia del Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP), encargado en tanto institución legal, de dirigir y coordinar “la acción y los principios pedagógicos, culturales y científicos de las Universidades y Escuelas Politécnicas” (Moreno, 2011, párr. 5).

Actualmente, desde los lineamientos estatales ecuatorianos se mantiene en vigencia la noción de mejoramiento de la calidad de la educación. Ello, en respuesta a las necesidades sociales, las productivas, las económicas; así como para “el desarrollo local, regional y nacional” (Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Superior, 2013, p. 1).

El ecuatoriano Javier Sanmartín Rojas (2015) se refiere a la importancia del criterio de pertinencia en relación con la calidad educativa, ambas categorías consideradas por el autor como aspectos claves en la acreditación de instituciones universitarias (Sanmartín, 2015). Además, en correspondencia con la Ley Orgánica de Educación Superior ecuatoriana, misma que establece entre las funciones del Sistema de Educación Superior ecuatoriano “...asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica y pertinencia” (Principios del Sistema de Educación Superior, 2013, párr. 3).

Con tales referencias interesa particularmente para la presente investigación el abordaje desde la categoría de pertinencia. Esta categoría según el nicaragüense y presidente en dos ocasiones de la Unión de Universidades de América Latina (UDUAL) Carlos Tunnermann (2004) “supone un mayor acercamiento entre la sociedad civil, las empresas, los gobiernos y las universidades en la búsqueda de mejores condiciones de desarrollo local” (p. 28).

En esta dirección, las fuentes epistemológicas en vínculo con la realidad son uno de los marcos de referencia para la construcción y organización de los aprendizajes, así como para focalizar los aspectos pertinentes en relación con el estudio de las necesidades sociales (Mendoza & González, 2015).

En acuerdo con tales consideraciones se hace necesario fortalecer e integrar a nivel educativo, en este caso tecnológico superior, los conocimientos académicos con la realidad y conforme al perfil de egreso de la profesión del tecnólogo en construcción y domótica de la Universidad de las Américas en Ecuador (UDLA).

Con esta premisa general nos enfrentamos a la circunstancia específica de la asignatura Dibujo para Construcciones. La misma de vital importancia para la planificación y desarrollo del proceso constructivo, para el registro y control de los avances de obra, para su interpretación y decodificación de información. También para garantizar el abastecimiento de materiales, equipos; y como documento legal en el que se registran las características y dimensiones específicas contratadas para la ejecución constructiva. De esta manera, se posibilita también la comunicación entre los actores involucrados, con lo cual se facilitan las funciones de gestión y verificación de los avances de la construcción.

La variedad de estas funciones marca el complejo alcance y dominio de los fundamentos del Dibujo para Construcciones, sobre todo en cuestiones de amplitud temática y de tiempos académicos.

1.1.2. Contextualización del problema.

Estado actual del Dibujo para Construcciones en la carrera de Tecnología en Construcciones y Domótica de la UDLA: contextualización a nivel académico.

La Guía del Estudiante de la carrera de Tecnología en Construcción y Domótica (2015), específicamente de la Escuela de Tecnologías de la UDLA, creada desde el 2005, establece como misión de su carrera “Formar tecnólogos en construcción y domótica emprendedores, técnicos, creativos y competitivos nacional e internacionalmente, proactivos e interdisciplinarios, enfatizando virtudes sólidas, conscientes de un mundo cambiante y globalizado con responsabilidad ambiental y social en todos sus estratos” (2015, p.3). El mismo documento establece como Perfil de Egreso del tecnólogo que:

Los estudiantes de la carrera de Tecnología en Construcciones y Domótica tendrán habilidades en manejo de equipos de trabajo, y sólidos conocimientos en el campo de construcciones y en la creación de casas y edificios inteligentes, realizando un manejo adecuado de inventarios, materiales de construcción y conexiones eléctricas. Recibirá excelentes conocimientos teórico – prácticos en materias bases de Ingeniería Civil, Arquitectura y Domótica siendo un apoyo operativo fundamental del Ingeniero residente de Obra. (UDLA, 2015, p. 4)

En relación con el Perfil de Egreso se establecen los Resultados de Aprendizaje de la carrera (RdA). De los mismos, uno tributa directamente a la asignatura de Dibujo para Construcciones. Menciona que el estudiante “utiliza la tecnología como una herramienta facilitadora en el proceso, ejecución y análisis de toda la información que se genera en la construcción” (UDLA, 2015, p. 2).

Respecto del sílabo de Dibujo para Construcciones, este es asumido por la carrera de Tecnología en Construcciones y Domótica de la UDLA desde su creación en el año 2005. Un análisis del mismo en lo adelante posibilita comprender y valorar las fortalezas y deficiencias sobre las cuales se pretende establecer una propuesta de mejora curricular. En este sentido se dirige la mirada hacia su organización estructural en unidades y contenidos, su distribución del tiempo en horas teóricas, prácticas y autónomas y sus logros educativos: cognitivos, procedimentales y afectivos. Estos logros se refieren según consta en el Modelo Educativo de la UDLA a: “saber o conocimientos a alcanzar, habilidades a alcanzar o saber hacer y actitudes a alcanzar o saber ser y convivir” (UDLA, 2015, p. 14)

El objetivo de la materia define: “Manejar el programa AutoCAD, como herramienta básica, conocer las normas de dibujo arquitectónico, estructural, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, para aplicarlos en las materias profesionales con responsabilidad y ética” (UDLA, 2015, p. 2).

Los logros a alcanzar por el estudiante traducidos en RdA son cuatro y establecen (a) manejar adecuadamente las normas del Dibujo Técnico, (b) emplear adecuadamente las escalas, formatos y tipos de línea de acuerdo al tipo de proyecto, (c) aprender el manejo del Dibujo Técnico asistido por computadora, (d) realizar planos básicos, estructurales y arquitectónicos. Para visualizar los temas y contenidos académicos pautados (ver tabla 1).

Tabla 1

Estructura de temas y contenidos establecidos para la asignatura Dibujo para Construcciones en la escuela de Tecnologías

RdA	Temas	Contenidos
a	Generalidades Normas del dibujo técnico nacionales e internacionales	Definición del Dibujo Técnico Características y aplicaciones Organismos de normalización Normas ISO Clasificación de las normas por contenidos
b	Tipos de escalas Planos y formatos Tipos de trazos o líneas Márgenes, tarjetas y doblado de planos	Definición y clasificación de las escalas Definición de planos y formatos Tipos de formatos: serie normal A Tipos de líneas, márgenes y tarjetas Doblado de planos
c	Introducción al AutoCAD Dibujo de geometrías básicas Dibujo de planos	Interface del AutoCAD Comandos y su aplicación Ampliar y reducir geometrías básicas Acotaciones Dimensionar formatos de planos Elaborar dibujos en planta, elevación, cortes Definición de capas o tipos líneas. Realizar resúmenes de materiales en plantillas Impresión de planos
d	Plantas, cortes y fachadas Acotaciones Detalles constructivos Planillas de resumen de materiales Simbologías	Escalar geometrías Distribución de dibujos técnicos en planos Tipos de líneas Escalar dimensiones Detalles de dibujos relevantes Plantillas de Excel Resúmenes de áreas y pesos Aplicación de simbologías gráficas

Nota: Adaptado de Universidad de las Américas. (2015). *Sílabo de Dibujo para Construcciones*. Quito: Escuela de Tecnologías. Recuperado de <https://sumarhistorico.udla.edu.ec>

Respecto de los contenidos y temas propuestos, queda en evidencia que los que ubican en el primer bloque o celda poseen un carácter principalmente dirigido a las normativas teóricas del Dibujo Técnico.

Lo mismo ocurre con los temas del segundo bloque los cuales abarcan fundamentalmente a modo teórico las normas sobre líneas, tipos de planos y formatos. De esta manera la mitad de la asignatura se organiza sobre la base de

teoría, para luego y a partir del uso del AutoCAD comenzar a realizar trabajos prácticos de aplicación. Con lo cual el aprendizaje del programa hace más lento el proceso práctico de dibujo y representación sobre tareas específicas y detalles concretos de una obra. Con esto se parte de que lo que lo que se propone enseñar alcanza a desarrollar conocimientos a nivel disciplinar y no a nivel práctico y analítico.

En referencia a la distribución de tiempo en horas teóricas, prácticas y autónomas. No se registran en el documento oficial ninguno de los mismos. Ello deja en evidencia que no existe una evaluación formal del sílabo por las autoridades competentes y según los modelos curriculares actuales. Asimismo que a nivel docente se mantuvo durante 10 años el mismo esquema de la materia sin una requerida actualización. Por tanto no acorde a los cambios tecnológicos y a las herramientas de representación que hoy son deseables a nivel constructivo. En este sentido se considera oportuna la propuesta de mejora microcurricular del Silabo de Dibujo para construcciones.

El proceso constructivo de obras civiles y su representación gráfica: contextualización a nivel práctico.

En el proceso constructivo se presentan momentos claves como: el antes, el durante y el posterior a la realización de la obra. Cada uno de los cuales implica el desarrollo de toda la documentación gráfica requerida.

Anterior a la obra: se presenta una documentación sobre forma, dimensionamientos, detalles constructivos sobre colocación de cerámica, tipos de uniones estructurales, tipos de materiales y calidades. Esto se pauta principalmente

en dos tipos de documentos: los planos de obra y las especificaciones técnicas y se realizan por el Arquitecto, Ingeniero.

Durante la obra: se hace uso de los planos de obra y las especificaciones técnicas. Asimismo, se desarrolla el trabajo con la referencia de un cronograma valorado donde se registran los rubros de la obra. Por ejemplo: excavación, hormigón estructural, mamposterías de bloque, enlucidos, entre otros. Es importante especificar que en los planos de obra se presenta la referencia gráfica en donde se plasma con precisión técnica desde el dibujo, todos los detalles físicos, arquitectónicos, estructurales, instalaciones y acabados de la totalidad de la obra. Asimismo, los documentos de ejecución permiten manejar los tiempos y recursos de la secuencia de los trabajos involucrados de principio a fin.

El cronograma valorado de rubros tiene como finalidad la gestión de la edificación de obra. Ello significa el abastecimiento de obra, de mano de obra, de maquinarias, de herramientas y de personal técnico de acuerdo a tiempos y flujos económicos establecidos.

Posterior a la obra: se necesita de la elaboración de los planos "*as built*" (cómo se construyó), con los cuales se registra la referencia exacta para mantenimientos y reparaciones a mediano y largo plazo.

Para finalizar, queda evidenciado que la información gráfica funciona como un complemento clave de la realidad del proceso constructivo, que atraviesa cada uno de los momentos y etapas de la obra. Estas representaciones gráficas se constituyen igualmente, en documentos legales de contratación, ejecución y liquidación de trabajos finales.

Además se destaca también que la presentación de estas informaciones se establece en documentos digitales que hacen uso de programas especializados para su realización: Sketchup, 3Dmax, Revit Architecture, AutoCAD, entre otros. En la categoría de programas libres de pago se ubican también el FreeCAD, el Blender. Para esta investigación cobra protagonismo el AutoCAD, mismo que se pauta al interior de la asignatura como herramienta de representación para el tecnólogo en construcciones.

A partir de la descripción de estas etapas se evidencia la complejidad y amplitud temática académica vinculada al dibujo en tanto práctica, y que debe ser tomada en cuenta para cualquier propuesta microcurricular que se lleve a cabo. Asimismo esta amplitud se manifiesta en las distintas funciones o finalidades del Dibujo como pueden ser: (a) diseñar, vinculada a la planificación; (b) informar, actualizar, vinculada a la ejecución; y (c) verificar, administrar, vinculada al seguimiento y la supervisión.

1.1.3. Planteamiento del problema.

Con relación a la amplitud temática, se entiende la misma según Teresa Díaz Domínguez (2008) como:

Una unidad organizativa que asegura su desarrollo en un objetivo concreto, éste parte del sistema de habilidades y conocimientos ya definidos antes en la asignatura y se organiza entonces sobre la base de un tipo o familia de problemas que el estudiante aprende a resolver. Con ello se garantiza entonces la formación de una habilidad. (Domínguez, 2008, pp. 91-94)

En este sentido, se tiene que tributan al buen desempeño de las funciones del tecnólogo en construcciones una variedad y abundancia de temas: teóricos, normativos y conceptuales del Dibujo Técnico, así como de la Geometría Descriptiva o euclidiana, de dibujo arquitectónico, de dibujo estructural, de dibujo de instalaciones eléctricas, electrónicas y domóticas.

Adicionalmente, se conforman asignaturas heredadas íntegramente de profesiones tales como la Ingeniería Civil, la Arquitectura. Con ello, se desconoce la importancia de desarrollar procesos de aprendizaje específicos para su aplicación en nuevas profesiones, especialidades y tecnologías, que no requieren de la totalidad de saberes tradicionales que se entretujan en el campo de la representación. Sobre todo, ya que con el paso del tiempo y el desarrollo tecnológico se establece una “evolución de los modos operativos [constructivos] como disciplina, al hilo de la discusión de la modernidad” (Otxotorena, 1996, p. 37).

Así, la densificación y profundidad de todos estos elementos teóricos demanda operativizar el manejo de temas y contenidos según la asignación de horas lectivas académicas particulares a niveles técnicos; lo cual se complementa con un criterio de contextualización a partir de casos reales.

También en cuestiones de tiempos académicos, y en particular según el caso que interesa de la carrera de Tecnología en Construcciones y Domótica de la UDLA. Se tiene por una parte, que su malla curricular establece un trimestre para el desarrollo de la asignatura Dibujo para Construcciones y otro trimestre para el de la asignatura Lectura de Planos, ambas materias únicas en el campo de la representación de la mencionada carrera. Al establecer una comparación numérica, de un total de cuarenta y tres módulos en la carrera, dos son dedicados a las mencionadas asignaturas, lo cual representa casi el 5% del total de tiempo de dedicación con respecto al tiempo total de la carrera de tecnología, mismo que está pautado en tres años. Ello, para abordar la complejidad y amplitud de los temas antes mencionados.

Por otra parte, en una carrera de nivel superior de Arquitectura desarrollada en la misma universidad en seis años; de setenta y dos módulos totales, once de ellos se dedican a impartir asignaturas de representación. Ello representa el 15 % con respecto al total de la carrera.

Finalmente, se tiene a nivel total un semestre de dedicación para el campo de la representación en la carrera de Tecnología de Construcción y Domótica. Mientras, se dispone de once semestres para la misma finalidad en la carrera de Arquitectura de nivel proyectual. Se pone entonces de manifiesto, que existe un déficit de tiempo en la formación de nivel superior tecnológico; o al menos que el manejo de tiempo es diferente en materia de representación. De esta manera se impone una selección y una jerarquización de temas y contenidos pertinentes al logro de los resultados específicos de aprendizaje del tecnólogo, en consecuencia con el manejo real de los tiempos disponibles de la institución.

Como conclusión y hasta este punto, los argumentos descritos intentan dimensionar algunos de los problemas de la asignatura. Estos son, la disponibilidad de un tiempo menor en tecnologías que en Arquitectura y para responder a saberes similares que no diferencian en cuestión de totalidad de temas. La amplitud de contenidos teóricos y conceptuales propios de las funciones del tecnólogo en construcciones, y la generación de asignaturas de representación sobre la base de disciplinas heredadas de profesiones afines con otros enfoques y demandas del profesional. Además, otro aspecto que igualmente constituye una problemática en el campo de la representación es la repetición de contenidos académicos desde distintas asignaturas. Por ejemplo, en materias puramente teóricas; a la vez que en materias prácticas de tipo digital que en general involucran la aplicación de softwares

especializados. Es decir, que existe una malla curricular densificada con asignaturas “diferentes” que persiguen en general, iguales resultados de aprendizaje y objetivos. En esta dirección se pone de manifiesto la relevancia y el rol del cuerpo académico para la optimización de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

1.1.4. Formulación del problema a resolver.

¿Qué necesidades epistemológicas y contextuales requiere el Dibujo para Construcciones de la carrera de Tecnología en Construcciones y Domótica de la UDLA?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general.

Identificar el marco de pertinencia que define a la asignatura Dibujo para Construcciones de la carrera de Tecnología en Domótica y Construcciones de la Universidad de las Américas.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Reconocer las necesidades epistemológicas de la asignatura de Dibujo para Construcciones a partir del contexto académico.
- Identificar las demandas contextuales propias a la asignatura desde los roles y funciones de los actores en el sector constructivo.
- Establecer una propuesta alternativa de contenidos de la asignatura de Dibujo para Construcciones a partir de los fundamentos epistemológicos pertinentes a la misma.

1.3. Justificación

1.3.1. Conveniencia.

A partir de la identificación de carencias en el campo de la representación gráfica, que durante la carrera de Tecnologías para la Construcción y Domótica los estudiantes presentan respecto al registro de los procesos, así como para la generación esquemática de detalles constructivos. La investigación propuesta posibilita optimizar las secciones académicas de la asignatura Dibujo para Construcciones, con un enfoque de contenidos pertinentes a los resultados de aprendizaje de la materia.

En este sentido se tributa a una mejora de la calidad educativa y por ende del campo profesional. Igualmente se potencia un intercambio interdisciplinar de los profesionales afines con el sector constructivo y según sus niveles de competencias.

1.3.2. Actualidad.

La calidad de la educación y la investigación, son dos de los ejes nacionales considerados prioridad por el Gobierno Nacional del Ecuador. Ello desde el año 2006 y con proyecciones de mejoras a largo plazo. En esta dirección se inserta y cobra relevancia el presente estudio vinculado a las líneas investigativas del diseño curricular, la mejora de la calidad académica y la mejora del ejercicio profesional.

La Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) del Ecuador se proyecta estratégica y financieramente desde el año 2012, en la reconversión de la formación de nivel técnico y tecnológico nacional. Ello, con la prospectiva de alcanzar en el país el promedio mundial en este tipo de formación.

En este sentido, el Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano establece como meta nacional “lograr un 25% de participación de la matrícula en educación superior en institutos técnicos y tecnológicos superiores del país en el 2019” (La educación técnica va a despegar en el Ecuador, 2016).

Con este enfoque se pone de manifiesto el interés del Estado, que busca con sus políticas educativas fortalecer la Educación Superior no universitaria. Se pone la mirada en los institutos técnicos superiores, para responder a las demandas de los sectores estratégicos. Ello, en acuerdo con los objetivos del Plan Nacional para el Buen Vivir. Este último en tanto guía constitutiva del Gobierno y que contempla la planificación y las directrices para el desarrollo nacional que el Ecuador aspira a lograr (SENPLADES, 2013, pp. 14-19).

1.3.3. Relevancia social.

Se benefician estudiantes y profesionales del sector constructivo mediante una investigación dirigida a la formación académica y tecnológica de Dibujo para la Construcción. Así, el estudio posibilita y facilita la comunicación desde los procesos gráficos y verbales, para expresar con claridad las formas concebidas en las diferentes etapas constructivas, su gestión e implementación.

1.3.4. Valor teórico y metodológico.

La investigación en lo adelante sirve de punto de partida para el estudio de nuevos casos académicos del ámbito de la representación en la enseñanza tecnológica. Incide directamente en la actualización y aumento de bibliografías específicas al profesional en cuestión, con un basamento científico y teórico que permita incrementar los marcos investigativos futuros, con fuentes de información nacional adecuadas a la realidad actual y el contexto ecuatoriano.

1.3.5. Factibilidad.

La investigación propuesta cuenta con el apoyo de la Coordinación Académica de la carrera de Tecnología en Construcción y Domótica de la UDLA en Quito. Siendo parte del cuerpo académico de la institución mencionada, se facilita la disponibilidad y el acceso a la información. Existe además sobre el tema, disponibilidad de fuentes y material de consulta. Se dispone también de los recursos materiales que viabilizan el avance del proyecto, tales como computadora, escáner, entre otros

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Currículo: definición, funciones y características en Ecuador

El Ministerio de Educación (ME) del Ecuador en el Acuerdo Ministerial No. ME-2016-00020-A (2016) establece la definición, funciones y características del currículo. En primer lugar y referido a la definición se menciona que:

El currículo es la expresión del proyecto educativo [coherente con el modelo educativo que el caso de la UDLA, Ecuador se basa en competencias y] que los integrantes de un país o de una nación elaboran con el fin de promover el desarrollo y la socialización de las nuevas generaciones y en general de todos sus miembros; en el currículo se plasman en mayor o menor medida las intenciones educativas del país, se señalan las pautas de acción u orientaciones sobre cómo proceder para hacer realidad estas intenciones y comprobar que efectivamente se han alcanzado. Un currículo sólido, bien fundamentado, técnico, coherente y ajustado a las necesidades de aprendizaje de la sociedad de referencia, junto con recursos que aseguren las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de la continuidad y la coherencia en la concreción de las intenciones educativas garantizan procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad. (ME, 2016, párr. 1)

En segundo lugar y sobre las funciones se menciona que:

Las funciones del currículo son, por una parte, informar a los docentes sobre qué se quiere conseguir y proporcionarles pautas de acción y orientaciones sobre cómo conseguirlo y, por otra, constituir un referente para la rendición de cuentas del sistema educativo y para las evaluaciones de la calidad del sistema, entendidas como su capacidad para alcanzar efectivamente las intenciones educativas fijadas. (ME, 2016, párr. 1)

En tercer lugar se plantean características como:

“la organización por áreas y niveles y subniveles educativos y una selección de contenidos básicos, destrezas con criterios de desempeño adecuada a los requerimientos de la sociedad” (ME, 2016, párr. 1)

Es notable como a lo largo de la concepción ecuatoriana sobre el currículo se reitera la noción de adecuación, ajuste y apegado a la sociedad, sus necesidades, requerimientos. Con ello se respalda el valor de evaluar el currículo académico de la mano de los cambios sociales, contextuales, culturales, políticos de una nación,

considerando su unidad a la vez que su diversidad y para el potenciar la calidad educativa.

2.2. Enfoques para el currículo: visión sistémica

Existen diversos enfoques que se toman en cuenta para la concepción y planificación curricular. Al respecto Jessie Palacios (2012) menciona:

El enfoque psicologista que se centra en los análisis psicopedagógicos del individuo. El academicista resalta el carácter instrumental de la academia como transmisora de contenido cultural. El tecnológico entendido como aquel que trasmite contenidos bajo la idea de racionalidad. El enfoque socio-reconstruccionista pretende transformar la educación en un proceso de socialización del individuo. El enfoque dialéctico que asume la práctica como eje entre el sujeto y la realidad. (Palacios, 2012, p. 4)

Sobre los enfoques anteriores interesa particularmente el enfoque dialéctico en el cual sobresale el carácter de acción socialmente productiva de la educación. La acción demanda procesos de participación donde el alumno asume roles como sujeto reflexivo en la exploración y el descubrimiento para la práctica educativa. Así, el contenido “emerge del proceso de acción [y] reflexión y enfatiza en los aportes provenientes de la cultura cotidiana” (Solis, 2012, p. 6).

Queda claro que los enfoques para la organización del currículo son variados, amplios y se transforman de manera dinámica con el paso del tiempo y en función entre otras cosas del contexto en el cual se desarrollan.

Sobre la importancia del contexto para la elaboración del currículo, se asume la mirada de la ecuatoriana Elizabeth Larrea de Granados (2015) quien precisa que:

La contextualización de la formación profesional es una praxis fundamental que por un lado, posibilita la pertinencia al integrar los actores y sectores de desarrollo con la gestión de la profesión y por otro, produce experiencias de implicación de los sujetos que aprenden con la realidad dinámica y tensional. (Larrea de Granados, 2015, p. 28)

La misma autora, propone que para los estudios curriculares de la Educación Superior en Ecuador, se debe tomar en cuenta el enfoque de la complejidad sistémica

(CS). Este enfoque conocido también como “pensamiento complejo” según el filósofo y sociólogo francés Edgar Morín, el cual plantea que “...los saberes deben integrarse y contextualizarse” (Morín, 1999, p.15).

En su artículo “El currículo de la Educación Superior desde la complejidad sistémica” (2015), Larrea de Granados aborda la existencia de los nodos críticos en la Educación Superior. Estos, al ser detectados se constituyen como espacios posibles a intervenir para mejorar la calidad educativa nacional. Al respecto menciona que:

Los currículos [en Ecuador] de la educación Técnica y Tecnológica (...) no cuentan con unidades de organización y campos de formación armonizados, toda vez que se encuentran descontextualizados y de escasa pertinencia, desvinculados de las necesidades de los actores y sectores. (Larrea de Granados, 2015, p. 6)

Con esta referencia se impone la necesidad de organizar el currículo desde una comprensión de la complejidad que lo atraviesa. Con enfoques múltiples, armónicos que como partes se integren en una totalidad no fragmentada, que permita que varias disciplinas, circunstancias colaboren en la comprensión de un tema, proceso o fenómeno dentro de su contexto. Respecto de la comprensión, cabe señalar la noción de Piaget sobre la construcción de los aprendizajes desde esquemas concretos hacia estructuras más abstractas. Contrario a lo que en general ocurre en la creación de planes académicos, que inician con lo más abstracto, es decir con conceptos, fundamentos; y dejan para el final lo concreto, la práctica, la vivencia.

Finalmente la organización curricular en el caso de la presente investigación, no debe dejar de lado lo multidisciplinar. Es decir, debe conectarse directamente con las múltiples tareas en obra y con el ejercicio específico del sector constructivo. Debe tomar en cuenta la implementación de tecnologías que dan respuesta al mejoramiento de la productividad y a los rendimientos en las diferentes tareas profesionales. Asimismo el currículo se debe construir sin dejar de lado que el aprendizaje y el

pensamiento no se constituyen de manera lineal sino articulada, en espiral, de manera cohesionada, interactiva y compleja.

2.3. El currículo tecnológico desde el marco legal en Ecuador

En Ecuador, el Reglamento del Régimen Académico (RRA) “norma y orienta el trabajo académico de las Instituciones de Educación Superior (IES) en sus diversos niveles o modalidades de formación y en el marco de lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)” (RRA, 2013, Artículo 1.1).

El planteamiento de los objetivos son unos de los modos en el que mediante el RRA se regula y dirige el quehacer educativo. En este sentido cobran importancias dos objetivos principales. Estos por su vinculación directa con la presente investigación.

El primer objetivo que interesa hace mención a “Garantizar una formación de alta calidad que propenda a la excelencia y pertinencia del Sistema de Educación Superior, mediante su articulación a las necesidades de la transformación y participación social, fundamentales para alcanzar el Buen Vivir.” (RRA, 2013, Artículo 2).

El segundo objetivo que interesa menciona la necesidad de “promover la diversidad, integralidad, flexibilidad y permeabilidad de los planes curriculares e itinerarios académicos, entendiendo a éstos como la secuencia de niveles y contenidos en el aprendizaje y la investigación”. (RRA, 2013, Artículo 2).

Según el Artículo 39 de las IES y sobre las modalidades de estudios o aprendizaje. Las carreras pueden impartirse en modalidad: (a) presencial, (b) semi-presencial, (c) dual, (d) en línea y (e) a distancia. Para respetar el enfoque en tecnologías de la UDLA compete apearse a la modalidad presencial que es la que la

institución en cuestión implementa. Esta modalidad es “aquella en la cual los componentes de docencia y de práctica de los aprendizajes, se organizan predominantemente en función del contacto directo in situ y en tiempo real entre el profesor y los estudiantes” (p.20).

Para la propuesta de currículo a realizar se recuperan normativas particulares del RRA del año 2013 las cuales son listadas en lo adelante:

- Referido a los niveles de formación. El sistema de Educación Superior se organiza a partir de cuatro niveles. De estos corresponde a la carrera de Tecnologías en Construcciones de la UDLA, el nivel de formación “Educación tecnológica superior y sus equivalentes” el cual “educa profesionales capaces de diseñar, ejecutar y evaluar funciones y procesos relacionados con la producción de bienes y servicios, incluyendo proyectos de aplicación, adaptación e innovación tecnológica”. (RRA, 2013, Artículos 5-7).
- Sobre la organización, aprendizaje y considerando el tiempo a invertir por el estudiante para llevar a cabo las actividades establecidas en el currículo. Se tiene que el número de horas de una asignatura se debe traducir en créditos de 40 horas. Y que para el nivel de Formación Tecnológica Superior las carreras podrán tener hasta 30 asignaturas. Con tal cifra de referencia se puede visualizar la duración y alcance de materias o itinerarios del campo del dibujo para construcciones.
- Igualmente en relación con la organización del aprendizaje se tiene que las asignaturas a proponer o modificar, en las carreras presenciales se distribuirán

de manera secuencial en jornadas de hasta 6 horas diarias y con al menos dos asignaturas o cursos por período académico.

- Sobre los itinerarios académicos de las carreras de Nivel Tecnológico Superior. Son trayectorias de aprendizaje que complementan y/o profundizan la formación profesional mediante la agrupación secuencial de asignaturas, cursos, o sus equivalentes, en los siguientes ámbitos: (a) campos de estudio e intervenciones de la profesión, (b) multidisciplinarios, (c) multiprofesionales, (d) interculturales y (e) investigativos. (RRA, 2013, Artículo 55).

Estos itinerarios o trayectorias formativas se deben diseñar como parte de las características del perfil de egreso de la carrera y deberán fortalecer sus resultados de aprendizaje. Además pueden ser seguidas por los estudiantes en una misma carrera o en otra distinta, e incluso en otra IES, siempre que sea de igual categoría o superior, conforme a la calificación efectuada por el CEAACES y sujetándose a las siguientes normas:

- Los institutos técnicos superiores, tecnológicos superiores y equivalentes definirán, en cada carrera, las asignaturas, cursos o equivalentes que componen cada itinerario o trayectorias de aprendizaje, permitiendo al estudiante escoger una de ellas, para organizar su aprendizaje complementario o de profundización. La carrera de nivel técnico superior, tecnológico superior o equivalentes, podrá diseñar máximo tres itinerarios.
- Los itinerarios académicos se organizan únicamente en las unidades curriculares profesional y/o de titulación y podrán contener dos o más asignaturas, cuya dedicación horaria total no deberá superar el 10 % de la duración de la carrera.

- Las asignaturas que conformen cada itinerario o trayectoria de aprendizaje estarán dentro del máximo número de asignaturas de la carrera, indicadas en el presente reglamento. Los itinerarios serán diseñados fuera de la malla curricular y una vez que el estudiante elija el itinerario, el mismo pasará a formar parte de su malla, es decir, las asignaturas que conformen el itinerario reemplazarán a las asignaturas establecidas en la malla sin itinerarios. En este caso, la dedicación horaria total de las asignaturas reemplazadas, deberán ser similar a la dedicación horaria de las asignaturas del itinerario.
- Estos itinerarios podrán ser cursados por los estudiantes en las diversas modalidades de aprendizaje, conforme al presente Reglamento.
- Las IES podrán extender certificados de la realización de itinerarios académicos sin que ello implique el reconocimiento de una mención en su título (RRA, 2013, Artículo 55).

2.4. El enfoque de las tecnologías en construcción: situación actual y proyecciones en el Ecuador

Para Hernán Mauricio Chaves Ardila (2013), rector de la Corporación Tecnológica de Bogotá. La formación técnica se vincula con el “cómo hacer”. Sin embargo, “la formación superior tecnológica incluye adicionalmente el porqué, el para qué, el dónde y cuándo se produce un determinado bien y servicio” (Chaves, 2013, párr.2).

En su artículo “Tecnología y formación tecnológica” (2010), los autores Edgar A. Salazar Marín, Carlos A. Romero Piedrahita y Yamid A. Carranza Sánchez plantean que la educación tecnológica no es equivalente a la instrumental por lo cual no se constituye como un oficio. Igualmente consideran, con lo cual se está en total

acuerdo, que esta formación no debe ser pensada como un “simple escalón dentro de la jerarquía educacional o como un rango más dentro del sector productivo [sino] como un factor sinérgico dentro del Estado, la sociedad, el sistema educativo y los sectores de desarrollo” (pp. 4-5).

El *know how* (cómo hacer) las cosas, es la técnica, mientras que la tecnología es el *know why* (saber por qué hacer) una u otra cosa. Es decir, se sabe manejar la técnica de acuerdo a las circunstancias y para la resolución de problemas en un campo determinado.

Las tecnologías pretenden en general especializar a un mando medio para la ejecución de tareas técnicamente implementadas como soluciones operativas y en diferentes ramas, sean estas de producción o de servicios. Más aún en el medio ecuatoriano, en el cual, como parte de las directrices del Estado se encuentra el cambio de la matriz productiva. Así, se atraviesa una economía de extracción y se promueve una economía en donde se pretende vender el valor añadido por medio del mejoramiento y la diversificación de la industria productiva. Es así que las tecnologías son más que una opción para mejorar el ingreso de ciertos sectores de la sociedad, una necesidad en el nuevo sistema para generar cambios en la economía nacional.

Las ventajas de estudiar una carrera tecnológica son: corto tiempo académico, formación altamente especializada y práctica, posibilidad de acceder al mercado laboral en corto tiempo, formación de competencias, habilidades y destrezas para laborar en un área específica de los sectores productivos y de servicios, capacidad de solucionar problemas específicos con soluciones prácticas y rápidas en su área de trabajo y en la vida misma.

Muchas instituciones internacionales y en menor medida en el Ecuador se manejan mediante un sistema de créditos. Ello permite la homologación de varias materias para continuar, si así lo desea el estudiante, con la carrera profesional; permitiéndole recibir dos títulos en su formación (técnico profesional y profesional universitario). Así se garantiza más campo laboral y mejor retribución económica.

Es importante mencionar que, al momento, la carrera de Tecnología en Construcciones y Domótica ofertada por la UDLA, es una de las dos únicas carreras tecnológicas vinculadas a la construcción que se ofertan a nivel país.

Según la Agencia de Noticias (AGN) del diario ecuatoriano *El Mercurio*¹. En el año 2014, se convocó a postulantes interesados en ingresar al Instituto Andrés F. Córdova de la Provincia del Cañar y para incorporarse a la carrera de Tecnología en Construcciones de reciente apertura. Dos años después, el 3 de marzo de 2016 y por medio de mismo diario, se da a conocer que ya son cincuenta los estudiantes que se forman en sus aulas. De estos estudiantes el 50% se constituye por mujeres que “han visto en la carrera buenas posibilidades de desarrollo profesional para la región” (*El Mercurio*, 2016, párr. 2).

La rectora del instituto Andrés F. Córdova, Dra. Miriam Ortiz, menciona que la formación dual que se imparte a los estudiantes, la teórica dentro de las aulas y la práctica en las empresas, denominadas formadoras, haciendo de estos espacios de adiestramiento en donde el estudiante se enfrenta a situaciones reales. La carrera posee una malla compuesta por treinta asignaturas relacionadas con lo técnico y con el campo humanístico. Como ejes transversales están la interculturalidad y el cuidado del medio ambiente.

¹ AGN (3 de marzo de 2016). Se forman 50 tecnólogos en construcción, mitad mujeres. *El Mercurio*. Recuperado de <http://www.elmercurio.com.ec>

Las últimas referencias sobre esta carrera de tecnologías en Cañar y que se encuentran disponibles en línea corresponden al 25 de mayo del 2017 y por medio de la publicación del diario El Mercurio²

Ya con anterioridad en el año 2011, la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE) en Quito, se manifestó hacia abrir la carrera de Tecnología en Construcciones Civiles en uno de sus recintos. Sin embargo esta idea no fue llevada a cabo.

Igualmente en el 2005, la Universidad Politécnica Nacional (UPN), también en Quito, ofertó una carrera de tecnología vinculada a la construcción de la cual se desconoce su nombre oficial. Sin embargo, luego de cumplidas las promociones planificadas, esta carrera fue substituida por la carrera de Tecnología en Administración de Proyectos de Construcción. Ello atendiendo a los requerimientos y evoluciones del contexto capitalino y con un enfoque hacia la administración, según consta en la denominación de la mencionada carrera.

Para obtener datos sobre los enfoques que se contemplaron para la creación de la primera carrera de tecnologías en construcción de la UPN. Fue de importancia la conversación mantenida en el año 2017 con el Ingeniero Germán Luna. Este, docente del Instituto en cuestión desde hace veintidós años y hasta el momento. El ingeniero menciona ciertos lineamientos que tuvo la tecnología mencionada en el pasado. Refiere que estuvo enfocada principalmente al adiestramiento del profesional en cuanto a ejecución de tareas en obra y funciones de auxiliar del residente de obra en acciones específicas. Luna hizo énfasis en que las competencias perseguidas estaban lejos de copiar o ser iguales a las competencias de un Ingeniero o de un Arquitecto. El tecnólogo nada tenía que ver con diseño o criterios decisivos

² Para mayor información revisar en línea en enlace: <http://www.elmercurio.com.ec/605582-estudiantes-de-tecnologia-en-construccion-exponen-proyectos-empresariales/>

sobre propuestas de soluciones arquitectónicas o estructurales. La mirada sobre el tecnólogo era en tanto auxiliar de obra y para dar soporte de la gestión en la construcción.

2.5. Marco conceptual

Asignatura: Según Pedro Horruitiner (2007) es un “subsistema de la disciplina que abarca un subconjunto de conocimientos, habilidades, procedimientos y métodos de la misma” (p. 19).

Contenidos: Según Ileana Mateo Dopico (2010) la definición de contenidos expresa: “...conocimientos esenciales a adquirir, habilidades principales a formar y valores fundamentales a los que tributa...” (p. 18).

Dibujo para Construcciones: Se considera a la representación visual sobre una superficie de un objeto real o abstracto y por medio de una técnica determinada para el logro de una finalidad arquitectónica (Sainz, 2005). En opinión de Juan A. Sánchez Gallego (1997) contiene una peculiar “capacidad reflexiva [para] conducir el complejo proceso perceptivo de correlacionar el espacio real cotidiano, su geometría implícita y el espacio dibujado” (p. 28).

Disciplina: Son las portadoras y organizadoras del contenido académico, constituyendo el eslabón base del propósito educativo. Según Pedro Horruitiner (2009) la disciplina se establece:

A fin de alcanzar algún o algunos de los objetivos declarados en el perfil profesional, se organizan en forma de sistema y ordenan lógicamente y pedagógicamente los contenidos (...) Las disciplinas integran verticalmente los contenidos de las diferentes asignaturas y en general, responden a la lógica de una o de varias de las ciencias objeto de estudio durante la carrera... desde las disciplinas habrá que garantizar igualmente determinados conocimientos, habilidades o competencias, propias de determinadas estrategias curriculares que constituyen también objetivos de la carrera. (Horruitiner, 2009, p. 18)

Pertinencia: En general, en los distintos textos producidos bajo los auspicios de UNESCO, la palabra pertinencia se refiere al papel y el lugar de la Educación Superior en la sociedad, como lugar de investigación, enseñanza, aprendizaje, y compromiso con el mundo laboral. Conceptos asociados a la pertinencia son: adecuación, coherencia, cumplimiento. El término o las condiciones de pertinencia no son estáticas, cambian con el contexto sus requerimientos y los actores.

Según la venezolana Carmen García Guadilla (1997):

La pertinencia está vinculada a una de las principales características que tiene el nuevo contexto de producir conocimientos, esto es, el énfasis en tomar en cuenta el entorno en el cual están insertas las instituciones de investigación y, por lo tanto, la necesidad de un estrecho acercamiento entre los que producen y entre los que se apropian del conocimiento. Por un lado, los que se apropian, o sea los usuarios del conocimiento, son no solamente los estudiantes, o usuarios internos, sino las comunidades en la que están insertas las instituciones, y también, de manera muy importante, los otros niveles del sistema educativo. (García, 1997, pp. 64-65)

Adicionalmente, y en acuerdo con García, el colombiano Luis A. Malagón (2003) propone cuatro enfoques de análisis respecto de la pertinencia, los mismos que se consideran de interés.

Primero la necesidad de que las universidades se sintonicen con el mundo actual y sus dinámicas; segundo, vinculación estrecha con el sector productivo; tercero, enfatiza la naturaleza social de la vinculación de la universidad y su entorno; tercero, el denominado integral, el cual resulta de alguna forma como síntesis de los anteriores, introduciendo al currículo como un eje central de la pertinencia. (Malagón, 2003, pp. 113-114)

2.6. Hipótesis

No existe pertinencia de los fundamentos epistemológicos para la asignatura Dibujo para Construcciones de la carrera de Tecnologías en Construcciones y Domótica de la Universidad de las Américas en Quito, Ecuador.

El rediseño curricular de la asignatura Dibujo para Construcciones responderá a las demandas y necesidades epistemológicas y contextuales de la carrera de Tecnología en Construcciones y Domótica de la UDLA en Quito.

2.7. Operacionalización de variables

Tabla 2

Estructura operativa de las variables de la investigación

Variable	Definición	Dimensiones	Sub-dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
A. Fundamentos epistemológicos de pertinencia	Se considera pertinencia a la capacidad de los elementos curriculares para responder a las demandas de la sociedad y del conocimiento con relación a una oferta formativa tecnológica, de grado o de postgrado.	Tendencias locales	Conocimiento profesional (especialistas)	<ul style="list-style-type: none"> • Buenas prácticas en la construcción • Tecnologías • Avances en técnicas de construcción • Funciones y tareas del tecnólogo: necesidades y demandas 	a) Entrevista a profundidad a especialistas.	Grabación digital y preguntas guías
		Tendencias locales	Condiciones de empleabilidad (empleadores)	<ul style="list-style-type: none"> • Funciones del asistente de obra • Conocimientos para la inserción profesional 	b) Entrevista a profundidad a empleadores.	Grabación digital y preguntas guías
		Tendencias regionales	Planificación de programas y sílabos pares en Latinoamérica	<ul style="list-style-type: none"> • Ofertas de educación tecnológica en Latinoamérica 	c) Análisis documental comparado	Análisis matricial multivariable: perfil, tiempo estructura y

Continúa →

				contenidos
Tendencias locales	Empleabilidad de los graduados (graduados)	<ul style="list-style-type: none"> • Principales tareas, funciones profesionales asumidas • Dificultades en la obtención del empleo 	d) Encuesta a graduados	Encuesta en línea y preguntas con escalas de opinión
Problemas de la realidad	Necesidades de las empresas constructoras (empleadores)	<ul style="list-style-type: none"> • Perfiles de selección requeridos en las empresas • Competencias laborales que se evalúan • Aprendizajes indispensables 	e) Entrevista a profundidad a empleadores	Grabación digital y preguntas guías
Marco de planificación: contexto y realidad nacional	Con relación a la planificación nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de ámbitos, objetivos y lineamientos del PNBV 	h) Análisis documental	Análisis matricial univariable
	Con relación a la agenda zonal 9 del DMQ y la matriz productiva	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de ámbitos, objetivos y estrategias 	i) Análisis documental	Análisis matricial univariable

Continúa →

B. Asignatura Dibujo para Construcciones de la carrera Tecnología en Construcciones y Domótica de la UDLA	Se constituye en tanto espacio curricular en el que el estudiante adquiere las herramientas para la representación, clasificación y gestión de la construcción, por medio de la generación e interpretación de informaciones contenidas en documentos: planos, vistas, contractuales, entre otros.	Relación con la propuesta curricular	Elementos de pertinencia que atiende (docentes)	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia en el campo profesional • Integración de la asignatura y los (RdA) 	a) Entrevistas a docentes de Dibujo para Construcciones de la UDLA	Grabación digital y preguntas guías
		Estructura curricular	Logros	<ul style="list-style-type: none"> • Cognitivos • Procedimentales • Afectivos • Horas teóricas • Horas prácticas • Horas autónomas • Unidades temáticas • Contenidos 	b) Análisis del sílabo de Dibujo para Construcciones de la carrera en la UDLA	Matriz multivariable
		Utilidad	Aplicabilidad en el campo profesional	<ul style="list-style-type: none"> • Utilidad • Coherencia académica y profesional 	c) Encuesta a graduados	Encuesta en línea y escalas de opinión

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Modalidad de investigación

3.2. Tipo de investigación

El enfoque de la presente investigación es de tipo cualitativo de género naturalista. Ello en acuerdo con la perspectiva de Catherine Marshall y Gretchen B. Rossman (2011) quienes mencionan que la investigación naturalista “es una aproximación al estudio de los fenómenos sociales [...] que se asienta en la experiencia de las personas” (pp. 7-8) y donde se exploran territorios internos, opiniones, dando importancia en gran medida al “contexto y los procesos” (Maxwell, 2004, p. 36).

3.3. Diseño de la investigación

3.3.1. Niveles de investigación.

Inicialmente se aborda una investigación exploratoria según los autores Roberto H. Sampieri, Carlos Fernández Collado y María del Pilar B. (2014) para saber el “estado del arte” sobre el tema propuesto. De esta manera y mediante análisis documental se indaga en carreras de Tecnología en Construcciones o afines en Latinoamérica, para encontrar en sus sílabos referenciales los enfoques sobre competencia, tiempos, unidades y contenidos académicos provenientes de materias vinculadas al Dibujo para Construcciones.

En un segundo momento se realiza una investigación descriptiva que mediante encuestas y entrevistas pone foco en la situación actual y relaciones entre el tecnólogo en tanto profesional y el campo laboral de la construcción. En este punto se encuentran con base en el contexto real, las referencias de especialistas arquitectos

e ingenieros en ejercicio de la profesión, así como de empleadores y egresados. Lo cual posibilita delinear el currículo académico del tecnólogo, vinculados al dibujo para construcciones y desde la mirada, particularidades y requerimientos deseados y descritos por actores reales en obra.

En tercer lugar se desarrolla una investigación aplicada en la que se vinculan los estudios previos: de las materias de representación y de la demanda en el sector constructivo particularmente inmobiliario, con la finalidad de encontrar argumentos pertinentes en los temas curriculares a abordarse, su secuencialidad y complemento.

3.3.2. Métodos de investigación.

Para la presente investigación se combinan métodos que, por una parte, toman en cuenta estudios, metodologías y posturas teóricas en base a los nuevos paradigmas educativos, por lo que al considerar este proceso definimos como metodología un proceso inductivo. Por otra parte, al tratarse de una investigación que da énfasis a la información que provee el estudio sobre la base de contextos reales se presenta igualmente un proceso deductivo de investigación.

3.3.3. Técnicas de investigación.

Sobre la base de las técnicas de investigación establecidas por el colombiano Carlos A. Sandoval Casilimas (2002) en su obra *Investigación Cualitativa*, se asumen las siguientes técnicas en tanto estrategias empleadas para recabar la información que se requiere:

- a) Análisis documental: se dirige a la documentación de la carrera de Tecnología en Construcción y Domótica de la UDLA en Quito. Asimismo, la indagación de fuentes bibliográficas que permite conocer a nivel de Estado y a partir de la realidad nacional, la planificación nacional, zonal y productiva,

sus objetivos y estrategias. Ello para poder establecer una planificación curricular integrada con los lineamientos nacionales. Adicionalmente se estudian documentos teóricos sobre currículo, pertinencia educativa y que permiten establecer el marco teórico y conceptual sobre el cual se trabaja. Finalmente el análisis documental posibilita obtener la información específica sobre los aspectos a enfrentar “de modo que sea posible construir una síntesis comprensiva total, sobre la realidad analizada” (Sandoval, 2001, p. 138).

- b) Observación participante: posibilita, con la “mirada desde adentro” (Sandoval, 2002, p. 140) recolectar datos vinculados a las realidades presentes en el marco del proceso constructivo, tecnologías constructivas, acabados. Asimismo la observación de actores en el desarrollo de sus actividades en el contexto real y para desentramar las necesidades prácticas que acontecen. Para este estudio la situación concreta es la práctica en obra. En este caso, la entrada al escenario para la observación se facilita por la experiencia del investigador, con más de veinte años en el campo de la práctica profesional como arquitecto, constructor, superintendente, fiscalizador y contratista de obras.
- c) Entrevista a profundidad (Sandoval, 2002, p. 144). Las entrevistas se dirigen en la presente investigación a tres grupos objetivos: empleadores, especialistas de la construcción y docentes. Se diseñan de manera estructurada según las líneas de interés y los objetivos planteados. De esta manera las preguntas previamente constituidas buscan profundizar en aspectos concretos y guiar el discurso y las respuestas de los entrevistados.

d) Encuesta: contiene las preguntas que son dirigidas a los sujetos objeto de estudio (Casas et al, 2003). Posibilita indagar con relativa rapidez a nivel masivo en los temas de interés tales como: uso de herramientas informáticas para dibujo, función y uso de documentos en obra, niveles y detalles de correspondencia entre temas académicos y práctica profesional, capacitaciones, entre otras.

3.4. Instrumentos

Los instrumentos a utilizar en la presente investigación son: (a) para el análisis documental, la ficha de registro de datos con matriz multivariable y univariable; (b) para la encuesta en línea, las preguntas con escalas de opinión; (c) para las entrevistas a profundidad, la grabación digital y preguntas guías; (d) para la observación estructurada, el registro fotográfico. Según el enfoque de la colombiana Verónica L. Martínez Godínez (2013) estos instrumentos, entre otros posibilitan “operativizar las técnicas de investigación” (Martínez, 2013, p. 3).

3.5. Procedimiento de investigación: criterios de selección de muestras

Análisis documental: se enfoca en los sílabos de universidades, específicamente Latinoamericanas, con la carrera de Tecnología en Construcción y Domótica o afines.

La indagación se dirige hacia la estructura: contenidos y temas de la asignatura Dibujo para Construcciones, así como a los tiempos. Ello sobre el criterio de muestra por conveniencia o muestra intencionada. Se incluyen en el estudio las instituciones educativas que imparten docencia a nivel de formación Superior Tecnológica. Asimismo, que se encuentren acreditadas o categorizadas a nivel educativo por los organismos reconocidos competentes de cada país.

Para la indagación también se toma en cuenta que internacionalmente la asignatura de Dibujo para Construcciones que existe en la UDLA, se asume con diferentes nombres. Se encuentran indistintamente referencias a la misma con denominaciones como: Expresión Gráfica, Representación Técnica, Modelación para Construcciones, Dibujo Técnico, Geometría aplicada, entre otras. Tales denominaciones no son excluyentes para la investigación, pues poseen también como objetivo principal la interpretación, representación, dibujo de proyectos constructivos.

Encuesta a graduados: según datos establecidos por la coordinación de la carrera de Tecnologías en Construcción y Domótica, se tienen un total de 62 graduados provenientes de los años 2016 y del primer trimestre del 2017. De esta población de 62, el departamento de Seguimiento a Graduados y Empleabilidad de la UDLA (2017) establece que un 74% se encuentra laborando. Ello constituye un total de 46 graduados en ejercicio profesional y que en interés de la presente investigación conforman la población. Sobre esta última cifra se aplica un muestreo intencionado que pone foco en los graduados que a la fecha se encuentran ejerciendo laboralmente en el sector constructivo y por la riqueza en el aporte de los datos. En este sentido la muestra final se establece para un total de 20 graduados. Se asumen los años 2016 y 2017 por considerarse su actualidad para la investigación. Asimismo por la factibilidad respecto al acceso a los datos e información de graduados.

Entrevistas a docentes: el universo de estudio o población lo constituyen los académicos de la carrera de Tecnología en Construcciones y Domótica de la UDLA en ejercicio docente. La muestra se dirige a aquellos que específicamente imparten asignaturas vinculadas a temas de representación y dibujo tales como: Instalaciones

Sanitarias, Eléctricas, Hidrosanitarias, Obra Civil, Sistemas de Voz y Datos, Lectura de Planos, Dibujo para Construcciones. El total de docentes de esta carrera es de 12, de los cuales 2 imparten las materias de dibujo que particularmente interesan. Se asume el criterio de muestreo intencionado o dirigido. Este muestreo según establece Roberto Hernández Sampieri et al (2015) en su obra *Metodología de la Investigación* y donde el autor propone dirigir la mirada a “los casos (personas, contextos, situaciones)... que llegan a ofrecer una gran riqueza para la recolección y el análisis de los datos” (p.190). Con ello se busca obtener, desde distintas visiones, criterios en torno a las demandas de saberes y competencias en el campo constructivo.

Entrevistas a empleadores y especialistas: el universo de estudio lo constituyen los empleadores o promotores del sector constructivo. Se indaga en la Feria de la vivienda Mi Casa Clave³ realizada en Quito, Ecuador en noviembre del año 2016. Esta feria reúne más de 120 empresas que promueven semestralmente alrededor de 300 proyectos inmobiliarios en el territorio nacional. De los mismos, el 90% y para un total de 270 proyectos, se consolida en el DMQ. Ello afín con los requerimientos del sector y según la agenda zonal 9. Los proyectos abarcan casas, departamentos, oficinas, locales comerciales, lotes urbanizados y terrenos; de los cuales el 78%, para una mayoría, se vincula a proyectos inmobiliarios de tipo residencial que particularmente interesan.

Se parte entonces de 211 proyectos en el DMQ de tipo residencial. De esta cantidad total, las entrevistas a realizarse se enfocan en las viviendas de tipo medio y con un costo al público entre los USD 76.000.00 a 120.000.00 dólares americanos. Asimismo interesan las viviendas de tipo alto con precios entre los USD 121.000.00 a 250.000.00 dólares americanos. Tales particularidades de costos ponen en juego la

³ Para mayores detalles visitar el enlace en línea <http://www.feriadelavivienda.com.ec/>

diferenciación en tecnologías, sistemas constructivos empleados, tipos de materiales usados, acabados. Asimismo en la estructura organizacional de la unidad ejecutora considerando personal técnico, especializado y lo cual permite enriquecer los datos a partir de las peculiaridades de cada obra. Finalmente y con la referencia de las obras, su ubicación y variedad tipológica se toman como muestra para la entrevista un total de 32 empleadores. Asimismo en el marco de la misma feria se establece un primer contacto con 20 especialistas: ingenieros, arquitectos, mismos que ofrecen su disposición de colaborar, mediante entrevistas y para ayudar con la información que se requiere. En ambos casos, tanto de los empleadores como de los especialistas y según Irene Vasilachis de Gialdino (2009) en su libro *Estrategias de investigación cualitativa*, el total de la muestra utilizada responde al criterio de la “saturación teórica” (p. 88). Ello ya que en el trabajo de campo realizado la cantidad de datos obtenidos e incidentes observados, a partir de un total de entre 16 y 19, comienza a repetirse. Con tal referente se estimó una retirada de la indagación y se fijó la muestra en 20 para el caso de especialistas y 32 para el caso de empleadores.

3.6. Población y muestra

La población del presente estudio se establece según cuatro estratos o grupos: empleadores, especialistas, graduados, docentes y según se indica en la tabla 3:

Estratos	Tamaño	Porcentaje
• Empleadores	211	37,0 %
• Especialistas	300	53,0 %
• Graduados	46	8,0 %
• Docentes de la carrera	12	2,0 %
Total de la población	569	100%

Tabla 3. *Tamaño de la población y estratos sociales para la investigación*

A razón del enfoque cualitativo asumido para la investigación, se establece un muestreo estratificado de tipo intencionado. La muestra sobre cada estrato se ha seleccionado de manera intencionada y considerando una representación significativa en cada grupo. Finalmente se establece según se indica en la tabla 4:

Estrato	Tamaño	Porcentaje
• Empleadores	32	43,2%
• Especialistas	20	27,0%
• Graduados	20	27,0%
• Docentes de Dibujo para construcciones	2	2,8%
Total de la muestra	74	100%

Tabla 4 .*Selección de la muestra por estratos*

CAPÍTULO IV

RESULTADOS: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el siguiente capítulo se parte del concepto de pertinencia vinculado a la Educación Superior en Ecuador. Así, la descripción del marco político y normativo de la pertinencia posibilita contextualizar los fundamentos epistemológicos de la asignatura Dibujo para Construcciones y para el nivel Superior Tecnológico, en específico de la UDLA. En esta dirección, y a partir de las realidades académicas y contextuales, se muestra el análisis de los resultados que arrojan los instrumentos de investigación establecidos: análisis documental, encuesta y entrevistas.

En primer lugar, y con foco en el contexto académico, se explicitan las tendencias en la implementación de contenidos de la asignatura Dibujo para Construcciones o afines. Ello desde los planes de clase, sílabos provenientes del contexto Latinoamericano. Como complemento se describen las opiniones de docentes de la carrera de Tecnología en Construcciones y Domótica de la UDLA que imparten o impartieron las materias vinculadas a temas de dibujo y representación, en específico de Dibujo para construcciones.

En segundo lugar interesa la interrogante sobre la relación entre el tecnólogo en construcciones y el sector constructivo inmobiliario en Ecuador, específicamente en el DMQ. Ello en el marco del contexto real y a partir de la mirada, por una parte, de los empleadores y de los especialistas al interior de las constructoras. Por otra parte, a partir de la opinión de los graduados y egresados de la carrera en la UDLA.

4.1. La pertinencia en la formación educativa Superior Tecnológica del Ecuador: marco político, normativo y estratégico

4.1.1. Educación Superior y Plan Nacional del Buen Vivir: ámbitos, objetivos, políticas, lineamientos y estrategias.

Según la Secretaría de Planificación y Desarrollo (Senplades) en el Ecuador, el Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) en tanto documento rector establecido en el marco del programa de gobierno de la Revolución Ciudadana; se constituye como “la guía de gobierno que el país aspira tener y aplicar en los próximos cuatro años”...Además, establecida en un “documento tan práctico como un mapa, con directrices” (PNBV, 2013, p. 14).

Asimismo el Buen Vivir se define como “una alternativa a la corriente capitalista, limitada a medir el avance en términos monetarios. Se trata, en contraste, de potenciar el bienestar colectivo y la vida digna en armonía, igualdad, equidad y solidaridad” (PNBV, 2013, p. 14).

Es así que en el documento en cuestión se encuentran, organizados a modo de objetivos, los ejes rectores del gobierno para con la ciudadanía y el territorio nacional. En este sentido, la mirada sobre el espacio educativo como uno de los ejes principales del PNBV posibilita fortalecer la planificación académica curricular que se pretende llevar a cabo. Ello desde un enfoque de pertinencia con el marco político y normativo del gobierno nacional.

Vinculado al proceso educativo que particularmente interesa, el objetivo 4 establece como prioridad la necesidad de “Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía” (PNBV, 2013). Esto es “centrar los esfuerzos para garantizar a todos el derecho a la educación, bajo condiciones de calidad y equidad,

teniendo como centro al ser humano y el territorio"...Fortaleciendo el "rol del conocimiento, promoviendo la investigación científica y tecnológica responsable con la sociedad y con la naturaleza" (PNBV, 2013, p. 159). Con lo cual se tributa directamente al logro del objetivo 3 que plantea "Mejorar la calidad de vida de la población". Aunque este se establece con un enfoque hacia la salud, se considera que también puede atravesar las actividades de educación y formación, las cuales sin duda, son también una de las vías que propician el mejoramiento de la vida de la sociedad.

Volviendo sobre el objetivo 4, particular de los procesos de educación, las políticas y lineamientos estratégicos al interior del mismo definen:

Política 4.1 Alcanzar la universalización en el acceso a la educación inicial, básica y bachillerato, y democratizar el acceso a la educación superior.

Lineamiento i) Generar mecanismos para deconstruir evitar la reproducción de prácticas discriminatorias excluyentes (patriarcales, racistas, clasistas, sexistas y xenofóbicas) dentro y fuera del sistema educativo.

En este lineamiento destaca la inclusión por la escuela de Tecnologías de la UDLA, con su carrera en Construcciones y Domótica, hacia poblaciones que históricamente han desarrollado sus actividades por medio del aprendizaje directo en los lugares de trabajo: obras constructivas, talleres. Ello sin una formación profesional que les integren o alimenten y a la cual podían acceder históricamente estudiantes de hogares con ingresos elevados. Por otra parte se considera el valor de una formación tecnológica para la realización de tareas operativas de ejecución que requieren de un aumento de la calidad en mano de obra ya no solamente intuitiva y experiencial, sino también sobre la base de criterios formativos especializados.

Política 4.4 Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de conocimiento y la formación integral de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas, bajo los principios de igualdad, equidad social y territorialidad.

Lineamiento a) Fortalecer los estándares de calidad con base en criterios de excelencia nacional e internacional.

Lineamiento c) Armonizar los procesos educativos, en cuanto a perfiles de salida, destrezas, habilidades, competencias y logros de aprendizaje, para la efectiva promoción de los estudiantes entre los distintos niveles educativos.

Lineamiento d) Diseñar mallas curriculares, planes y programas educativos pertinentes para las zonas rurales que permitan el desarrollo territorial rural.

Lineamiento e) Re-direccionar la oferta académica y el perfil de egreso de profesionales creativos y emprendedores para vincularse con las necesidades del aparato productivo nacional en el marco de la transformación de la matriz productiva y el régimen del Buen Vivir.

Política 4.5 Potenciar el rol de docentes y otros profesionales de la educación como actores clave en la construcción del Buen Vivir.

Política 4.6 Promover la interacción recíproca entre educación, el sector productivo y la investigación científica y tecnológica, para la transformación de la matriz productiva y la satisfacción de necesidades.

Lineamiento f) Fortalecer y promocionar la formación técnica y tecnológica en áreas prioritarias y servicios esenciales para la transformación de la matriz productiva, considerando los beneficios del sistema dual de formación.

4.1.2. Agenda zonal 9: Distrito Metropolitano de Quito.

Si bien el PNBV se establece como documento macro nacional a nivel de gobierno. Este último dispone desde el año 2008 la necesidad de “fortalecer y mejorar la articulación entre niveles de gobiernos [mediante] procesos de desconcentración y descentralización”, asimismo para “fomentar dinámicas territoriales” (PNBV, 2009, p. 408). Con tales propósitos se conformaron según distintas zonas administrativas las Agendas Zonales.

En el caso de la presente investigación interesa la zona administrativa del DMQ, vinculada a la Agenda Zonal 9. Ello por ser la zona en cual se ubica la UDLA y con ello potencialmente sus graduados en el ámbito laboral. Se indaga entonces a nivel específico en el documento de construcción participativa Zona 9 establecido con miras al año 2022. De esta manera, y con tal documento de referente, se conforman las estrategias de búsqueda de datos que permitan enfocar de mejor manera la propuesta curricular del Dibujo para Construcciones de la UDLA.

Como contextualización del área es importante puntualizar que la Zona 9 se ubica en el centro norte del territorio nacional, en la provincia de Pichincha y capital político-administrativa del país. “Concentra el 16% de la población nacional (2 239 191 habitantes)... La población es predominantemente joven, alrededor del 51,37% de la población de la zona son mujeres y el 48,63% son hombres” (PNBV, 2009, p. 408). Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del Ecuador en la Zona 9 “se concentra el 20% de los establecimientos productivos del país, el 89% del total provincial de ventas y el 45% del total nacional” (INEC, 2010g). Por su parte la demanda de viviendas es elevada, con un “déficit cualitativo de 103 503 de las cuales el 65,7% se ubica en el área urbana” (INEC, 2010a).

Sobre el tejido productivo, la construcción ocupa el tercer puesto en cuando a desarrollo. Esto coherente con el problema de la vivienda antes mencionado dado entre otras cosas por el crecimiento migratorio interno hacia la capital y a raíz de lo cual la construcción en el DMQ ocupa el primer lugar en inversión desde el año 2007.

De esta manera el sector de la construcción y todas sus demandas han crecido y se han diversificado, de tal forma que los servicios profesionales, la contratación de personal técnico, la contratación de mano de obra ha sido uno de los indicadores más elocuentes en la zona. Esto afín con el lineamiento 2. 2. que plantea “impulsar el acceso a la vivienda de interés social y su financiamiento, en especial para grupos vulnerables” (PNBV, 2013, p. 410).

En este sentido la universidad como centro educativo para la formación del talento humano apunta a la formación de profesionales que dan apoyo para el cumplimiento de los lineamientos planteadas para el DMQ y vinculados con el campo de la arquitectura y el área de la construcción.

La educación, la investigación son uno de los medios que posibilitan crear oportunidades, desarrollar nuevos productos y mejorar la productividad de sectores artesanales, industriales y de la construcción. Reformando así las condiciones técnicas de los mismos y agregando valor a los productos por medio de la innovación. Pasar de la economía de los recursos finitos a la economía de los recursos infinitos, a los recursos de las ideas, de las propuestas, a los recursos de la inversión en talento humano. Invertir en Educación Superior es apostar por el cambio y la mejora.

Según el Ministro Coordinador de Conocimiento y Talento Humano del Ecuador en el 2013 Guillaume Long se necesita “cuidar la sobreoferta de profesionales y carencia de técnicos y tecnólogos (...) aumentar la educación a nivel técnico y tecnológico si queremos incrementar la producción” (Long, 2013).

4.2. Fundamentos epistemológicos de la asignatura Dibujo para Construcciones en el contexto académico de nivel Superior Tecnológico: tendencias y valoraciones

Proyectar es idear, conceptualizar e implica planificar, es decir poner en planos, modelar de manera manual o mediante programas asistidos por computados. Mientras que construir implica materializar, hacer, ejecutar, concretar; por tanto, interpretar y decodificar lo proyectado o modelado.

En este sentido y vinculado al Dibujo se diferencian las funciones entre el Arquitecto y el Tecnólogo en Construcciones. Sus fines profesionales están vinculados como parte de un proceso, sin embargo las competencias de ambos se encuentran definidas a partir de particularidades de la actividad profesional. Se hace necesario entonces, depurar el enfoque generalizado, en términos de contenido y que abarca los conocimientos formativos en el nivel Superior Tecnológico que particularmente interesa. Es decir, establecer los contenidos académicos inherentes y pertinentes a su profesión en términos de dibujo y con fines constructivos al hilo de los horizontes económicos, políticos y mercadológicos propios que le atraviesan.

El español Angel Taibo (1983), con el cual se coincide, establece que el dibujo dirigido a la construcción se encuentra en el campo de los saberes de representación y que estos saberes son propios de la denominada por el autor “Geometría Representativa” (p. 41).

Esta última ha sido igualmente denominada por el Arquitecto catedrático Juan A. Sánchez Gallego (1997) como “Geometría Constructiva” (p. 12) y con lo cual coinciden ambos en un sustento académico de la representación sobre la base de los fundamentos de Geometría Descriptiva.

Asimismo, el Arquitecto ecuatoriano Fausto Andrade (1999) establece la importancia para la construcción de la aplicación de los sistemas de la Geometría Descriptiva. Sin embargo agrega la necesidad de incorporar a la Geometría Plana, ambas con una finalidad que “determina el dibujo tecno-científico de aplicación arquitectónica” (p.2). Esto ya que Andrade considera el dibujo como lenguaje de la técnica, es decir, en tanto medio preciso y universal de expresión del pensamiento técnico.

En complemento con la Geometría Plana y Descriptiva, se encuentra además el Dibujo Técnico y sus protocolos en tanto “guía de una construcción” (Muntañola et al., 2016, p.46). En su artículo *Representar y proyectar arquitecturas en la era digital* (2016), los autores Josep Muntañola T., Magda S. Carulla, Julia Beltran, Laura Mendoza y Sergi Méndez R., se unen para defender la idea de que las dimensiones técnicas específicas del dibujo deben contemplar, además de normas genéricas, aquellas propias de cada medio manual o digital. Por tanto, el dibujo técnico también implica y responde a realidades distintas de representación.

En este sentido se evidencia la complejidad del dibujo con enfoque en construcciones. Ello con la puesta en escena de temas como la Geometría Representativa, Geometría Constructiva, Geometría Descriptiva, Geometría Plana y Dibujo Técnico. Además contemplando las particularidades de cada realidad y de los

medios que posibilitan o vehiculan la representación, ya sean estos manuales o digitales.

La amplitud en tales temas trae a consecuencia la diversificación en la denominación de la asignatura Dibujo para Construcciones a nivel mundial y hacia nombres como: Expresión gráfica, Geometría, Dibujo técnico de arquitectura, Dibujo de construcción, Dibujo asistido por computador, Dibujo técnico digital, entre otras.

Esta expansión alentada por “los avances en las técnicas de construcción [y] el uso de la tecnología digital...” (Vallejo, Fadón y Cerón, 2007, p.10).

Por otra parte, dada la proliferación de fuentes y textos académicos relativos a los ajustes teóricos, las orientaciones y el desarrollo de programas académicos; lo cual pone en circulación nuevas denominaciones y enfoques sobre la materia en cuestión (Elizegi, 1996).

4.2.1. Tendencias de implementación de contenidos de Dibujo para Construcciones desde los planes de clase: contexto latinoamericano.

Explorar a nivel internacional los contenidos de Dibujo para Construcciones que se implementan en carreras de Tecnología en Construcción o afines posibilita establecer un marco de referencia sobre el estado actual de la asignatura en términos de formación académica.

Se asumen en este sentido, los sílabos de instituciones latinoamericanas acreditadas, con realidades, condiciones económicas, mercadológicas y climáticas en el orden de las particularidades del Ecuador en tanto país inserto en la región. Adicionalmente existe factibilidad para obtener la documentación de tales dada la disposición abierta en la Web de sus programas y planes académicos. Responden a países como: Perú, Chile, México, Colombia y Uruguay (**ver apéndice A**).

Es importante mencionar que no en todas las carreras analizadas, aunque sí vinculadas a la construcción, se muestran enfoques similares en términos de competencia profesional. Por tanto diferenciar y tomar en cuenta las distintas direcciones posibilita indagar en los contenidos de dibujo en correspondencia con el perfil del profesional de la UDLA en Quito, en tanto institución para la cual se desarrolla la presente investigación.

Resultados y análisis

El total de semestres para la formación tecnológica a nivel latinoamericano y según las instituciones analizadas (**ver apéndice A**) se pauta en un rango de entre 4 y 8 semestres. Una mayoría, similar al caso de la carrera Tecnologías en Construcción y Domótica de la UDLA, se consolida en 6 semestres (**ver tabla 5**).

A nivel general las materias de representación parten de conocimientos básicos vinculados a Dibujo Técnico, Geometría Descriptiva, Expresión Gráfica e impartidas de manera tradicional por medio de instrumentos manuales. A esto le continúan materias que hacen uso de los programas especializados y de los instrumentos para el dibujo de manera digital. Se coincide en el uso del AutoCAD como programa principal para las representaciones técnicas de los distintos proyectos.

Sobre las carreras se encuentran en sus denominaciones (**ver tabla 5**) enfoques vinculados a la Arquitectura, la Ingeniería civil, la Topografía o las Construcciones. Con tales direcciones las materias de dibujo al interior de estas se enfocan hacia la formación del tecnólogo con énfasis en: a) la gestión, b) las construcciones y c) el dibujo e infografía.

En primer lugar y sobre el enfoque en gestión, se presentan contenidos dirigidos a desarrollar la capacidad del tecnólogo para gestionar y planificar. Ello con énfasis en lo administrativo, en los diferentes procesos constructivos y en las operaciones logísticas que deben manejarse para llevar a cabo de manera eficiente la construcción durante su proceso de materialización o edificación de obra. Tal es el caso de las dos carreras de Tecnología en Gestión de la construcción de Obras Civiles ofertadas en Colombia (**ver apéndices A4 y A5**).

En segundo lugar y sobre el enfoque en Construcciones se encuentran las carreras orientadas a una formación que incorpora saberes técnicos sobre el dibujo para construcciones de sistemas estructurales e instalaciones de tipo civil, eléctrica, sanitaria, voz y datos y que posibilitan edificar una obra civil o un sistema constructivo complejo. Se especifica la capacidad del tecnólogo para ejecutar actividades constructivas de campo, auxiliar al jefe de la obra en tareas puntuales de administración de personal, realizar cálculos, verificación de tareas y registro de avances. Tal es el caso de seis carreras de las analizadas ubicadas en Chile, Colombia, Perú y México (**ver tabla 5**).

Cabe resaltar que destacan actividades no solo hacia la construcción sino también y en sumatoria hacia la gestión. Ello mediante las tareas administrativas que ponen en juego la necesidad de organizar las carreras, no solo a partir de materias que respondan unidireccionalmente a los ejes rectores de: dibujo, construcciones o gestión. Sino mediante contenidos complementarios que sin desconocer su prioridad atraviesen los enfoques antes mencionados.

En tercer lugar y según el enfoque de Dibujo e infografía, el direccionamiento es con miras a la formación en competencias específicas que priorizan la

visualización y expresión gráfica de proyectos constructivos. Ello mediante el uso de programas digitales para la representación bidimensional y tridimensional de detalles, contextos, vistas y perspectivas. En este caso se encuentran cinco carreras ubicadas en Perú, Chile y la carrera de Infografía de la Arquitectura en Uruguay (**ver tabla 5**).

Para la presente investigación se prioriza el enfoque en las construcciones, para con esta pauta y mediante instituciones pares buscar correspondencias o divergencias. Sin embargo es importante destacar que el enfoque latinoamericano y específico del tecnólogo se perfila en gran medida hacia el dibujo, como columna de apoyo frente a las labores de arquitectura, construcción e ingeniería.

N	Denominación de la carrera	Tiempo	País	Materias de dibujo en la carrera	Total de MD	¿Usan programas asistidos por ordenador?
1	Dibujo en construcción civil	4	Perú	<ul style="list-style-type: none"> • Expresión gráfica • CAD Bidimensional • CAD Virtual • Dibujo de sistemas especiales y detalles • Dibujo de estructuras • Dibujo de Instalaciones 	6	Sí
2	Técnico en Dibujo de Arquitectura y Obras Civiles	4	Chile	<ul style="list-style-type: none"> • Geometría • Taller Dibujo: Técnico de arquitectura y arquitectónico construcción • Taller Dibujo Arquitectónico CAD 	•	Sí
3	Técnico en Dibujo de Arquitectura y Obras Civiles	8	Chile	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujo Técnico • Dibujo de construcción • Dibujo CAD 	3	Sí
4	Tecnología en Gestión de la	6	Colombia	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujo técnico digital 	1	No

	construcción de Obras Civiles					
5	Tecnología en Gestión de la construcción de Obras Civiles	6	Colombia	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujo e Interpretación de Planos 	1	No
6	Técnico Universitario en Construcción	5	Chile	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujo de Construcción 	1	Sí
7	Técnico Universitario Dibujante Proyectista	5	Chile	<ul style="list-style-type: none"> • CAD-Dibujo de Ingeniería I • CAD-Dibujo Ingeniería II • Dibujo de Construcción y Diseño Estructural 	3	Sí
8	Tecnología en Construcciones Civiles	6	Colombia	<ul style="list-style-type: none"> • Geometría • Dibujo I de Sistemas Constructivos • Dibujo II de Sistemas Constructivos • Dibujo III de Sistemas Constructivos 	4	Sí
9	Tecnología en Construcciones civiles	6	Perú	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujo Topográfico • Dibujo de planos • Dibujo CAD 	3	Sí
10	Construcción Civil	6	Perú	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujo de planos • Dibujo CAD topográfico 	2	Sí
11	Tecnólogo en Construcciones	6	Chile	<ul style="list-style-type: none"> • CAD 	1	Sí
12	Infografía de la Arquitectura	6	Uruguay	<ul style="list-style-type: none"> • AutoCAD • Photoshop • Architectural Desktop • 3DMax 	4	Sí
13	Tecnología en construcciones arquitectónicas	6	México	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujo Estructural asistido por computadora (CAD) 	1	Sí

Tabla 5. Análisis comparativo de planes educativos de nivel superior tecnológico en

Latinoamérica

Nota: Las siglas MD se refieren al total de las Materias de Dibujo que existen por cada carrera, Asimismo, las siglas CAD se refieren a materias que se imparten de manera asistida por ordenador. En el caso de la categoría de tiempo, esta se refiere a la cantidad de semestres en los cuales se realiza cada carrera. La categoría N se refiere al número, en términos de orden y para listar el total de carreras analizadas.

Finalmente y respecto de los contenidos, se encuentra que estos están divididos por una parte, en aquellos aplicados mediante el uso de la mano alzada y que alternan con instrumentos tradicionales de dibujo: regla, escuadra, compás, entre otros.

Por otra parte se encuentran los contenidos que son impartidos mediante programas asistidos por computador y donde la pantalla se constituye como área de trabajo. En este caso se hace uso de los comandos y herramientas propias a los programas especializados de representación y que son utilizados por el 85% las carreras analizadas. El 15% restante que no hace uso explícito de los programas asistidos por ordenador se vincula con las dos carreras ubicadas en Chile, y que poseen un enfoque hacia la gestión.

Esta subdivisión antes descrita y propia de procesos manuales o digitales, se toma de referente para listar los contenidos que conciernen a la exploración de los planes de clase seleccionados impartidos a nivel latinoamericano. Estos que según el apéndice 1 son:

Contenidos impartidos de manera manual

- a) Proyecciones ortogonales y cuadrantes
- b) Punto, recta, plano
- c) Montees e isométricos
- d) Intersecciones, giros, abatimientos
- e) Sistemas de representación
- f) Sistema diédrico: isométrico
- g) Sistema axonométrico: ortogonal y oblicuo

- h) Sistema acotado: rotulado, ejes según normas de Dibujo Técnico y convenciones
- i) Nomenclatura y símbolos
- j) Poliedros
- k) Prismas y pirámides
- l) Trazos caligráficos
- m) Líneas básicas: valores
- n) Letras y números
- o) Escalas
- p) Cálculo de volúmenes y superficies
- q) Polígonos y figuras planas
- r) Sombras proyectadas

Contenidos generales impartidos por medio del uso de programas asistidos por ordenador

- a) Proyecciones ortogonales: sistemas
- b) Planos, vistas y plantas
- c) Dibujos estructurales, hidráulicos, eléctricos, voz y datos
- d) Cotas, sombreados, texturas
- e) Bloques de ambientación
- f) Cálculo de volúmenes y superficies
- g) Escalas e impresiones

Comandos o herramientas digitales generales de construcción

- a) *Line* (línea)
- b) *Polyline* (polilínea)

- c) *Rectangle* (rectángulo)
- d) *Polygon* (polígonos)
- e) *Circle* (círculo)
- f) *Arc* (arcos)

Comandos o herramientas digitales generales de modificación o edición bidimensional y tridimensional

- a) *Erase* (borrar)
- b) *Trim* (cortar)
- c) *Mirror* (reflejar)
- d) *Rotate* (rotar)
- e) *Array* (matriz rectangular)
- f) *Twist* (girar caras)

4.2.2. Experiencias sobre la enseñanza de la asignatura Dibujo para Construcciones en la UDLA: entrevista a docentes.

La siguiente entrevista se estructura (**ver apéndice C3**) a partir preguntas guías (P) dirigidas a los docentes de la UDLA que se vinculan a la enseñanza de la asignatura Dibujo para Construcciones. En este caso y según indagaciones sobre el personal contratado para ello. Se registra un total de 2 docentes dedicados a impartir la asignatura en cuestión y de manera sucesiva, nunca en paralelo. La formación académica que posee cada uno es de nivel superior universitario y en las carreras de ingeniería y de topografía. A la fecha estos no forman parte del personal docente de la institución, sin embargo y por su experiencia previa se les realiza la entrevista en lo adelante. Para operativizar los resultados en base a las respuestas ofrecidas, estas se identifican como: (I) para las respuestas ofrecidas por el docente con formación de

ingeniero y (T) para las respuestas ofrecidas por el docente con formación de topógrafo.

Entrevista y resultados

P1 ¿Cuántos años de experiencia posee usted vinculado/a la enseñanza del Dibujo para construcciones?

I: 6 años

T: 4 años

P2 ¿Trabaja usted para la enseñanza con algún *software* (programa) de representación en específico o prioriza el desarrollo de habilidades de Dibujo a través de lo manual?

I: SketchUP y AutoCAD pero el programa a dar depende de si la institución posee la licencia y lo instala en los laboratorios.

T: AutoCAD y también a mano alzada

En este caso se coincide en el uso del AutoCAD, sin embargo no se desconoce el uso de la mano alzada como estrategia de la enseñanza.

P3 Considera que ha existido un estancamiento o una evolución en los contenidos vinculados a la enseñanza del dibujo para construcciones ¿Qué opinión le merece ello?

En el caso de ambos docentes se coincide en que existe un estancamiento en los contenidos. Argumentan que los sílabos actuales poseen temas y secuencias similares a los que se usaron para enseñar a ambos docentes en el país hace más de 20 años.

Por otro se valora la importancia por los entrevistados de contar a la fecha con laboratorios y programas especializados para la enseñanza, principalmente por la

posibilidad de optimizar tiempos de ejecución en las representaciones mediante el uso de programas digitales. Comentan que a pesar de estos cambios, aún no se articulan los contenidos de dibujo con las herramientas digitales en cuestiones de planificación, con lo cual materias de dibujo repiten contenidos desde varias asignaturas que se diferencian únicamente en el nombre y en ser impartidas de manera manual o mediante el uso de programas.

P4 ¿Qué contenidos de dibujo para construcciones considera indispensables para el desempeño laboral del tecnólogo en construcciones?

I: El punto, la línea, los planos, la textura, el volumen, plantas, fachadas, cortes, paredes, columnas, ventanas; son muchos.

T: Niveles, ejes, planos, línea, volumen. Es decir, todos los elementos a implementarse en una obra constructiva y que son bastantes.

En este caso los contenidos mencionados por ambos entrevistados son vagos y a la vez muy diversos. Sin embargo se coincide, primero en que deben ser aquellos contenidos que se usen en una obra constructiva. Segundo que la lista es muy amplia para mencionarla en la entrevista, con lo cual se evidencia la amplitud en términos de cantidad y sobre los conocimientos requeridos.

P5 ¿Qué herramientas o programas considera de relevancia para facilitar el desempeño laboral del profesional?

I: Más que hablar de las herramientas que más son usadas o las que son suficientes, debería partirse de lo específico de la profesión y lo específico dentro de la profesión que puede hacerse dentro de la obra. Entonces se creará la distancia justa entre lo que el programa puede hacer y lo que el usuario necesita que se haga.

T: El Excel, y el AutoCAD que es el programa más usado ahora en construcción,

pero que también se usa para diseño industrial, para topografía, para diseño urbano, hasta para imprimir hojas con textos a manera de rótulo. Al final el centro del aprendizaje no debería ser el software, sino lo que requiero específicamente del software, lo más fácil o efectivo.

Las respuestas en este caso puntual se perfilan por el Excel y el AutoCAD. Hay sin embargo una coincidencia en poner en foco las herramientas o programas sobre la base de las necesidades específicas y acciones a realizar en una obra constructiva.

P6 A partir de su experiencia como docente ¿Cuáles son las dificultades principales del estudiantado en materia de dibujo para construcciones?

I: La precisión, la exactitud, la comprensión del espacio, la limpieza cuando se trabaja de manera manual. Los estudiantes esperan que las herramientas del programa resuelvan los casos dados y no a través del pensamiento como proceso de comprensión de los problemas de dibujo.

T: Creo que la principal dificultad es lograr desarrollar la inteligencia espacial, comprender el volumen observando elementos abstractos, bidimensionales. La inteligencia espacial no puede nacer únicamente de conceptos, teorías y procedimientos técnicos como se trabaja históricamente. La inteligencia espacial debe partir de experiencias cotidianas de análisis sobre la realidad, así se aterriza lo conceptual.

Como resultado, las respuestas en este caso apuntan a elementos como la exactitud, presión y limpieza que se vinculan con la mirada sobre lo que se considera un trabajo de calidad, un trabajo finalizado y de tipo profesional y que también debe enseñarse. Además, se coincide en el problema principal de los estudiantes es la

lentitud o dificultades para comprender la espacialidad. Sin embargo esto se considera que responde, entre otras cosas, a estrategias de enseñanza tradicionales que parten de los fundamentos abstractos menos comprendidos en la cotidianidad, y para llegar a formas concretas con las cuales estamos más involucrados por el uso, por la percepción.

P7 A su consideración ¿qué tiempo en horas considera idóneo para impartir una clase o cátedra de Dibujo para construcciones?

I: Siempre debería pensarse en sesiones de dos a tres horas para poder relacionar la herramienta, con la realidad y con la teoría que lo sustenta.

T: Yo creo que clases de mínimo una hora y media.

P8 Tomando en cuenta que la formación académica del tecnólogo en construcciones de la UDLA se establece en 12 trimestres. ¿En cuántos de estos trimestres en total considera usted que es necesario impartir conocimientos vinculados al dibujo?

I: Por la importancia del dibujo y su uso dentro de la construcción, por lo menos cuatro trimestres.

T: Al menos tres trimestres que se complementen.

En este caso particular el rango sugerido en base a la experiencia de los entrevistados en el aula, las dificultades de aprendizaje con las cuales se vinculan, los tiempos de aprendizaje de los estudiantes a nivel general y particular, entre otros; se sugieren entre tres a cuatro trimestres. Asimismo se evidencia en ambos docentes una aceptación al posible incremento de este rango.

4.3. Necesidades contextuales del sector constructivo inmobiliario del Distrito Metropolitano de Quito: realidad contextual del tecnólogo

4.3.1. Necesidades y realidad contextual al interior de las constructoras: entrevista a empleadores.

En lo adelante se presentan los resultados de la entrevista realizada a empleadores del sector de la construcción, entendidos estos como empresa o persona natural en tanto público meta. Esta entrevista se configura de manera estructurada (**ver apéndice C1**) con el fin de conocer la relación entre el tecnólogo en construcciones y el sector constructivo inmobiliario. Además se propicia a través de preguntas abiertas la recepción de datos en base a experiencias y particularidades dentro del campo de la construcción inmobiliaria nacional.

La ejecución de las entrevistas se estableció en la Provincia de Pichincha, en el DMQ. Para viabilizar la obtención de datos se utilizan en las preguntas y de manera similar: tecnólogo, ayudante de residencia o ayudante de obra.

En primer lugar, ya que el perfil del tecnólogo en la UDLA, sobre el cual se desarrolla el presente trabajo, se enfoca hacia el cumplimiento de las funciones de un ayudante de residente de obra.

En segundo lugar, ya que para el caso de aquellas empresas que no tienen contratado a la fecha tecnólogos en construcciones, se posibilita obtener la información.

Entrevista y resultados

P1 ¿Tienen contratado a personal con formación de tecnólogo en construcciones o afín?

De la muestra de 32 empleadores tomada para las entrevistas. El 37,5% declara tener a la fecha contratado personal con formación en tecnología en construcciones.

Por el contrario el 62,5% declara no tener contratado a personal con la formación mencionada. Sin embargo, esta última cifra no responde a que los empleadores no tuvieran con anterioridad a tecnólogos contratados o que no tengan disposición de hacerlo, sino que a la fecha su personal no incluye a tales profesionales. En este sentido existe la apertura de los empleadores para la contratación de tecnólogos en construcción (**ver figura 1**).

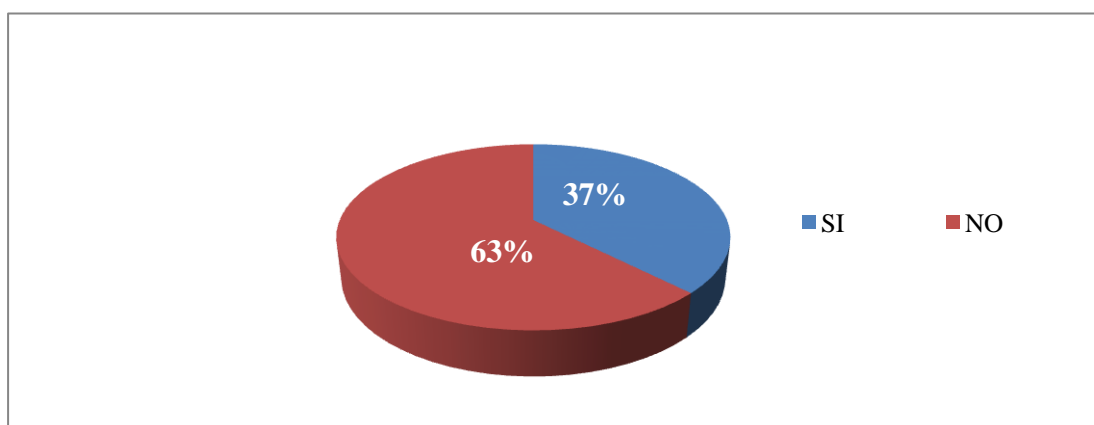


Figura 1. Porcentaje de tecnólogos contratados en obras. Entrevista empleadores.

P2 ¿La contratación de personal de nivel tecnológico se establece generalmente por búsqueda de la empresa o por acercamiento del mismo?

De 32 entrevistados, 30 respondieron a la pregunta y uno no dió respuestas. De estos 30, 20 empleadores afirman que su contratación de tecnólogos en construcción se genera a partir de la búsqueda de la empresa en base a sus necesidades particulares. Este número representa el 66%. Por otra parte, 22 empleadores afirman contratar a tecnólogos sobre la base de la experiencia que estos

posean, lo cual significa un 73%. Asimismo 10 de los empleadores mencionan contratar a partir del acercamiento o gestión personal del tecnólogo para ser empleado, lo cual representa el 33%.

Finalmente, del total de empleadores que brindaron respuesta, 6 de los mismos, lo cual representa un 20% contratan indistintamente a los tecnólogos a partir del acercamiento de los mismos por iniciativa propia o igualmente por búsqueda de la empresa. Asimismo los datos expuestos reflejan aspectos vinculados a la oferta y la demanda del profesional. Es decir, hay alta demanda de búsqueda de personal para la construcción por lo cual es importante puntualizar que ciertamente, en todos los casos o modalidades de contratación, hay un nicho ocupacional que busca ser completado por el ayudante de residencia o tecnólogo en construcciones. Respecto de la experiencia, y a partir de las cifras resultantes (**ver figura 2**) se evidencia que esta es altamente preferida por los empleadores.

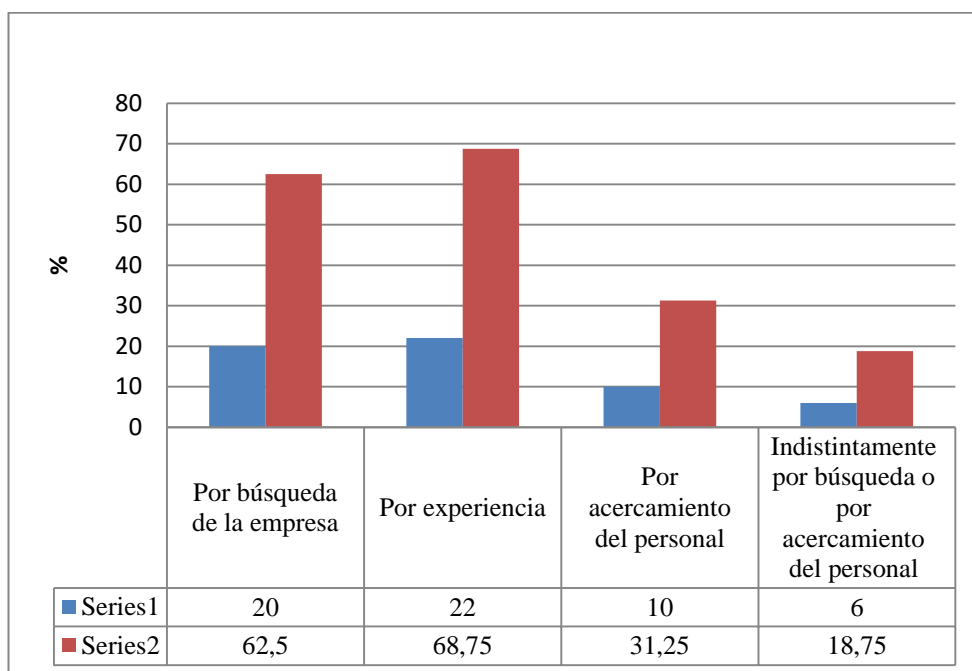


Figura 2. Modos de contratación de tecnólogos. Entrevista empleadores.

P3 ¿Cuál es el salario promedio de enganche entre el trabajador con formación de nivel superior tecnológica y el trabajador de nivel superior universitario o con postgrado?

Los datos obtenidos arrojan que el salario de un profesional en la construcción oscila principalmente entre USD 800 y USD 1500 dólares americanos. En este rango la cifra más común de pago mensual es de USD 1000 dólares americanos y para profesionales con postgrados podría alcanzar los USD 3000 dólares americanos. Respecto al salario del tecnólogo en construcciones o ayudante de obra el rango oscila de 400 a 1000 dólares americanos, con una mayoría de entrevistados que afirma pagar en específico 600 u 800 dólares americanos al mes. A partir de las cifras totales disponibles se concluye que el salario promedio de un arquitecto o ingeniero es de USD 1144 dólares americanos, mientras que para el tecnólogo es de USD 672 dólares americanos; lo que constituyen para este último ser contratado por el 49% de salario promedio que recibe el profesional de formación universitaria.

P4 ¿Qué diferencias en términos de competencias me puede nombrar que se presentan entre el tecnólogo en construcciones o ayudante de residencia y los profesionales con formación superior universitaria o de postgrado en la rama constructiva?

Las respuestas de la pregunta 4 evidencian que hay mayor claridad respecto de las competencias que se espera que posean los profesionales de la construcción con nivel universitario, es decir, ingenieros o arquitectos. En este sentido se mencionan varios elementos propios a los mismos. En primer lugar se alude a la experiencia vinculada a una mayor formación en términos de conocimientos y con

ello la garantía de un mejor aporte, manejo y visión profesional en la obra. Igualmente se alude a las ventajas de la especialización que poseen estos profesionales y que en términos académicos se vincula a la especificidad y amplitud de conocimientos, así como a la mejora de la experiencia y con ello perfeccionamiento del manejo laboral en obra.

También las respuestas hacen referencia a la responsabilidad como valor del profesional, sobre todo porque sus decisiones van de la mano del ámbito legal. En comparación, las decisiones equivocadas en obra tomadas por el tecnólogo recaen de igual manera sobre el profesional. Por otra parte son menores las puntualizaciones obtenidas respecto de las competencias que tiene el tecnólogo. En este sentido salen a la luz competencias deseadas sobre acabados de la construcción, conocimientos sobre tecnologías, procesos y materiales. Asimismo una minoría de entrevistados menciona que lo indispensable es que el tecnólogo, independientemente del alcance o los conocimientos que posea, tenga buena actitud para acatar las disposiciones que se requieran.

Finalmente, y a modo general, es importante mencionar que el personal que contrata para obra, en general posee formación profesional y prioriza completar con pares su acompañamiento en la construcción. De esta manera se facilitan los procesos de comunicación, mediante el manejo de lenguajes similares que viabilizan la gestión en obra y con ello su ejecución. Otra conclusión relevante sobre la contratación, es que en general se desconoce por quienes contratan, cuáles son las competencias específicas de un tecnólogo a nivel nacional y el espacio que este debe ocupar en obra. No así con los ingenieros y arquitectos, quienes son formados en carreras históricamente conocidas.

P5 ¿Usted como empleador provee de algún tipo de capacitación que considera de importancia para el desempeño de las distintas funciones de sus trabajadores, en específico del tecnólogo en construcción o ayudante de residencia?

Respecto a la pregunta 5 los datos arrojan que 14 de los 30 entrevistados que contestaron afirman no ofrecer capacitaciones a sus empleados, lo cual representa un 46,7%. En este sentido comentan que para el proceso de contratación se prefiere elegir a personal que obedezca al perfil requerido, con experiencia desde la práctica, con capacidad de auto-superación en tanto proyecto personal, y no como obligación de la empresa contratante. Esto, independientemente de que la formación del contratado sea de tecnólogo en construcciones o con formación universitaria.

Sobre la misma interrogante, 16 de los entrevistados lo cual representa el 53,3% mencionan que sí ofrecen capacitaciones. Ello, con motivo de actualizar conocimientos según las particularidades y complejidades de los proyectos a realizar.

También se menciona que las capacitaciones se dirigen al personal de planta con proyección de estabilidad en la empresa y no así a empleados de paso. En este punto, se deduce que la mirada sobre las capacitaciones se considera una inversión y por tanto su puesta en práctica en tanto retorno, se dirige de manera obligatoria y a los empleados que se proyectan hacia la permanencia (**ver figura 3**).

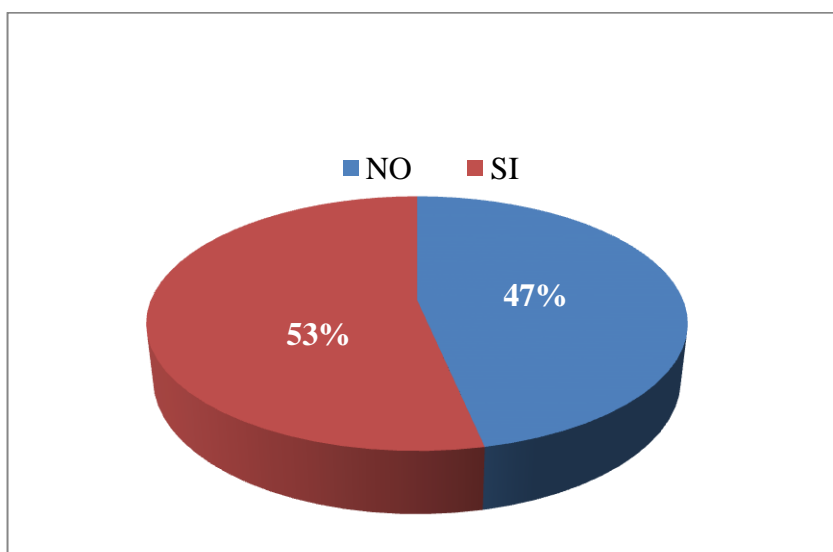


Figura 3. Oferta de capacitaciones por los empleadores y para el tecnólogo

P6 ¿Me puede comentar en qué direcciones se establecen las capacitaciones y sobre la base de qué necesidades detectadas se constituyen?

Como complemento de la pregunta 6, y a partir igualmente de las respuestas propias de la presente pregunta. Se muestran en lo adelante los temas principales que se imparten como capacitación por los empleadores (**ver figura 4**).

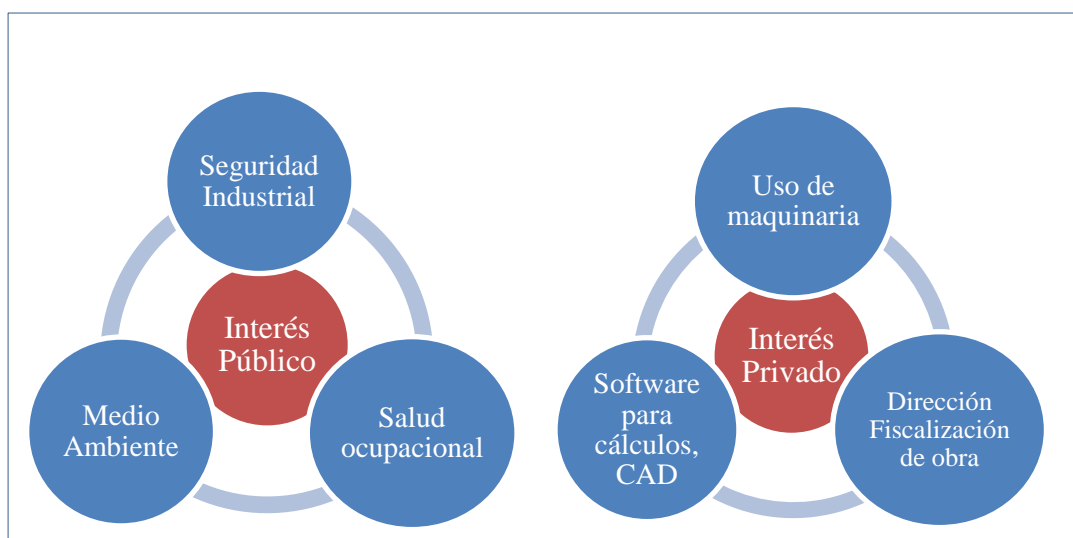


Figura 4. Áreas en las cuales se ofrecen capacitaciones a los tecnólogos.

Los temas en cuestión se establecen en dos direcciones. En primer lugar los que se alinean con los requerimientos de las entidades públicas del Estado. En este

sentido se vinculan hacia: la seguridad industrial, sus normativas, reglamentos, manejo de sustancias químicas. Asimismo temas de medio ambiente y de salud ocupacional.

En segundo lugar se mencionan temas de interés a nivel interno de las empresas. Estos en particular se enfocan hacia: la dirección, fiscalización y control de obra, manejo de programas de arquitectura y construcción como Excel, Project y AutoCAD, sobre la necesidad de realizar imágenes tridimensionales, cálculos de obra, de materiales, de costos y presupuestos. También capacitaciones en referencia al uso de maquinarias especializadas.

P7 ¿Cuál es la actitud habitual del tecnólogo en construcción o ayudante de residencia hacia el requerimiento o posibilidad de recibir las capacitaciones?

Las respuestas coinciden en que hay una actitud positiva del tecnólogo para recibir capacitaciones. Ello, aunque en su mayoría estas son dispuestas con obligatoriedad. Se menciona que el interés y compromiso de los empleados por recibir y aumentar sus conocimientos es evidente a partir de la elevada asistencia a las capacitaciones. Además por su utilidad en la práctica laboral para facilitar la toma de decisiones y para mejorar los procesos de desarrollo y ejecución que son llevados a cabo en la obra.

P8 ¿Existe algún aporte a la obra incorporado a raíz de los conocimientos del tecnólogo en construcción o ayudante de residencia?

Sobre la pregunta 8, las respuestas se dividen en tres grupos generales (**ver figura 5**).

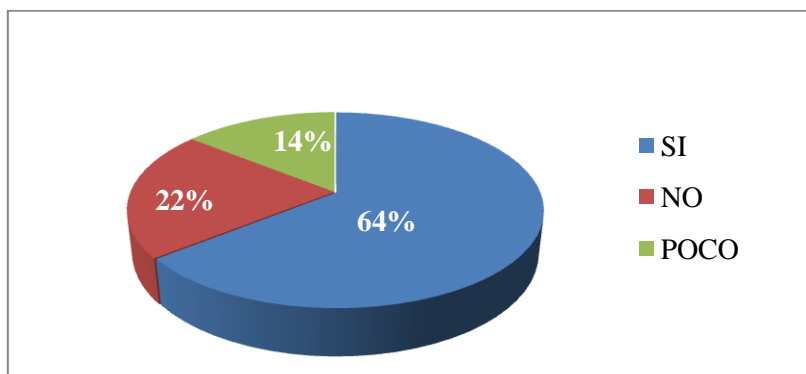


Figura 5. Aportes en obra que brinda el tecnólogo

Un grupo de 18 empleadores que representan el 64% considera que el tecnólogo o ayudante de residencia aporta de manera positiva en la obra. Por ejemplo mediante el uso operativo y agilidad en el manejo de software como AutoCAD, con lo cual se contribuye a llevar a cabo con rapidez los procesos de control y seguimiento en obra. Asimismo consideran positiva la muestra de interés por el aprendizaje y la buena relación que mantiene el tecnólogo con el personal.

Otro grupo de 6 empleadores, lo que representa el 22% considera que el aporte en conocimientos del tecnólogo es nulo y que estos aprenden a partir de la experiencia y con la colaboración del resto de los trabajadores. Finalmente el tercer grupo de entrevistados que representa el 14% establece que al aporte del tecnólogo en obra es poco y al respecto no establecen detalles.

P9 ¿Cuáles son los conocimientos académicos en relación al dominio de software, de tecnología, de procesos, idioma; en los cuales considera que debe destacar el tecnólogo en construcción o ayudante de residencia?

En relación a la pregunta 9. Los datos arrojan que el 81% de los entrevistados coinciden en que, en términos de conocimiento, los tecnólogos o ayudantes de obra requieren manejar con prestancia los distintos programas asistidos por ordenador.

Entre estos programas destaca el AutoCAD y el Excel, los cuales posibilitan desarrollar actividades puntuales indispensables en obra (**ver figura 6**).

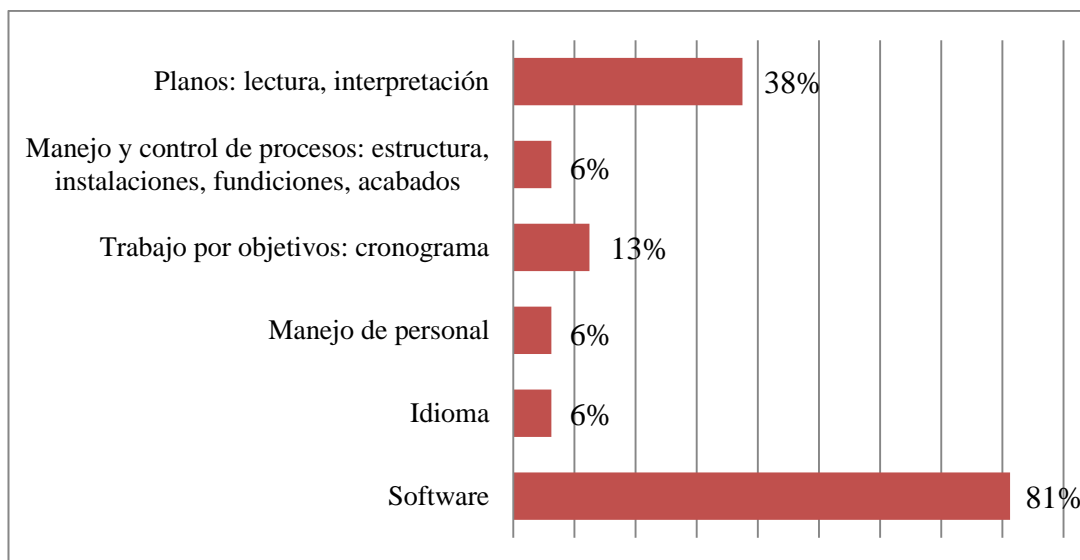


Figura 6. Conocimientos en los que destaca el tecnólogo

En primer lugar el AutoCAD se constituye como el medio para la lectura e interpretación de planos y por tanto de la información técnica que estos contienen. Respecto a este programa se requiere también destreza para el manejo de escalas de los dibujos y de las cotas para impresión, importar imágenes para planillas, así como para el manejo y representación de dibujos en tres dimensiones. En segundo lugar el uso de Excel para la realización de cálculos de rubros, costos, materiales, volúmenes, áreas y cantidades.

Sobre la base de los datos obtenidos, sobresale igualmente la opinión del 38% de los entrevistados. Estos mencionan la importancia de manejar los planos, desde su lectura e interpretación. Con ello se viabiliza la gestión de las diferentes actividades constructivas en obra, se posibilita la mejora en el control los procesos de estructura, de instalación, verificación de especificaciones para fundición, hormigonado, entre otros, procesos relevantes para el 6% de los empleadores. Finalmente se mencionan

como conocimientos y requisitos adicionales deseables en el tecnólogo el manejo y cumplimiento de cronogramas, facilidad para manejo de personal y el dominio de idiomas no nativos.

P10 ¿Qué cualidades personales o valores se requieren en el tecnólogo en construcción o ayudante de residencia?

Respecto de la pregunta 10, es importante tomar en cuenta que existe una amplia variedad en las respuestas obtenidas y sobre las cualidades personales o valores que se esperan del tecnólogo o ayudante de residencia (**ver figura 7**). Para facilitar en términos de orden la lectura, se agrupan las cualidades mencionadas en base a dos ejes principales.

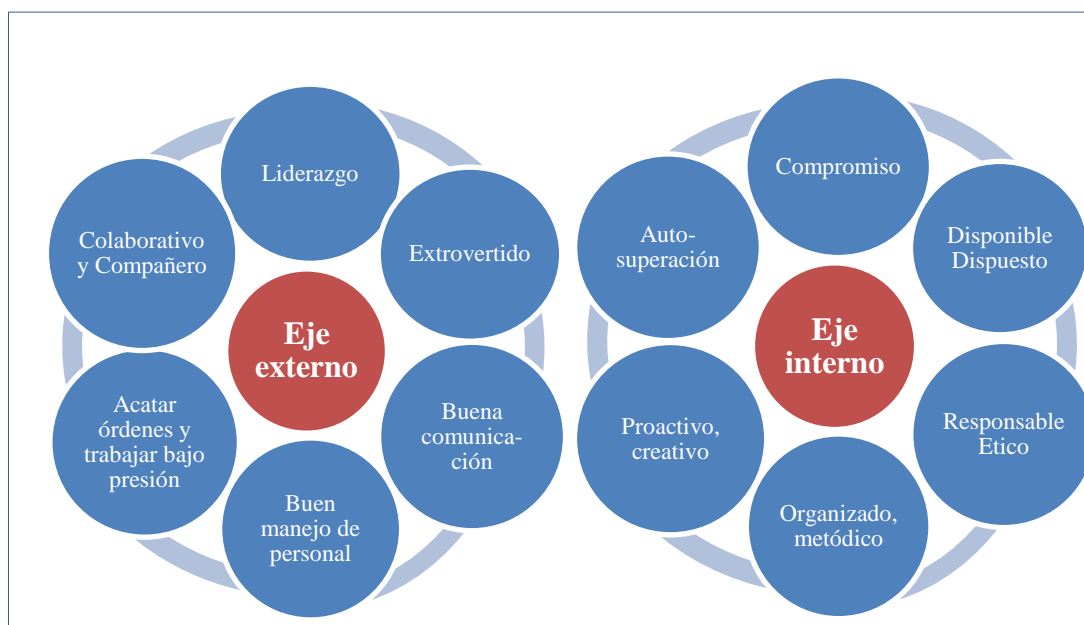


Figura 7. Cualidades que se esperan del tecnólogo y por el empleador

Por una parte el eje interno, individual, personal y referido principalmente a la mejora continua del tecnólogo. Este eje deviene de respuestas como el

compromiso, la disponibilidad y disposición, la ética, la creatividad, responsabilidad en las funciones, buen desempeño, capacidad de organización, metódico, proactivo, receptivo al aprendizaje y a la superación. Con tales elementos se propicia el aumento del rendimiento y de la productividad en la obra. Ello de la mano de cualidades también deseables como la autocrítica, el ser competitivo y propositivo.

Por otra parte el eje externo, grupal, interpersonal y vinculado a lo comunicacional. El mismo referido a aspectos en tanto el liderazgo, ser compañero, colaborativo, con facilidad para trabajar en equipo y acatar órdenes, trabajo bajo presión, buen manejo del personal, extrovertido y hábil para la comunicación y mando.

Finalmente se puntualiza que, si bien todas estas cualidades mencionadas no siempre se encuentran en una misma persona. El horizonte de lo que idealmente se requiere por los empleadores puede ser logrado a partir de un grupo de trabajo que posea fortalezas en dirección a los distintos ejes y que como colectividad se complemente. En este sentido, ninguna de las respuestas arrojadas se desestima ni se jerarquiza a partir de palabras claves, sino que se mencionan todas sobre la idea de su necesaria complementariedad. Ello para la mejora constante y el logro de la calidad de la obra, pensada desde un personal con formación académica integral, pensada a nivel de conocimientos y de valores.

P11 ¿Qué funciones y responsabilidades son asignadas al tecnólogo en construcciones o ayudante de residencia en la obra al momento de su contratación?

En lo adelante se listan las responsabilidades señaladas por los empleadores. Estas no se organizan por importancia o complejidad sino que se señalan en su

totalidad dado que la mirada general contribuye a fortalecer las conclusiones sobre los datos arrojados. Se puntualiza que estas responsabilidades forman parte en primer lugar de la función del Residente de Obra. El mismo que posee la autoridad de delegar aquellas tareas que se requieran en función del alcance y la complejidad de la obra en cuestión. En este punto toma valor la función del ayudante de residente que puede ser cubierta por el tecnólogo en construcciones. El mismo que según su experiencia apunala y soporta los trabajos específicos a nivel de seguimiento, supervisión y bajo las órdenes del residente.

Conclusiones parciales

En conclusión las responsabilidades listadas en lo adelante son la puntualización de las actividades necesarias y complementarias a implementarse en todos los procesos constructivos. Estas pueden ser llevadas a cabo tanto por el residente como por su ayudante a nivel de funciones administrativas o de campo.

- a) Manejo de bodega e inventarios: provisiones, abastecimiento y despacho
- b) Cálculo de materiales
- c) Control de obra según planificación y planos
- d) Control de personal: horarios, mano de obra, herramientas, contratistas
- e) Seguimiento de avance de obra: cantidades según planos
- f) Seguimiento de avance de obra: buena ejecución, procesos
- g) Seguimiento de uso de materiales: especificaciones según planos
- h) Realización de documentos administrativos: planillas y gráficos para cobro.
- i) Uso de software: cálculo y realización de imágenes
- j) Documentación legal y fotográfica: registro de libro de obra
- k) Orden y limpieza en obra: acopio, traslado y evacuación

4.3.2. Experiencias y realidades desde la noción de los graduados de la UDLA: encuesta online.

La encuesta diseñada (**ver apéndice C4**) se configuró para ser respondida en línea o de igual manera vía correo electrónico. El público objetivo fueron los graduados y egresados de la carrera de Tecnología y Domótica de la UDLA. La muestra se configuró para un total de 20 personas. El objetivo de la encuesta es indagar en las particularidades laborales del tecnólogo a partir de sus experiencias propias en el campo de la construcción.

Encuesta y resultados

P1 En su opinión, ¿qué tan efectiva para su desempeño laboral fue la enseñanza académica de la carrera en su Escuela de Tecnologías?

Para la primera pregunta se estableció una escala valorativa de 1 a 5. En este rango se pauta 1 como nada efectiva, 2 como ligeramente efectiva, 3 como moderadamente efectiva, 4 como muy efectiva y 5 como extremadamente efectiva.

Los datos obtenidos de la pregunta 1 (**ver figura 8**) muestran una mayoría de respuestas donde el rango de efectividad entre enseñanza académica y desempeño laboral se establece por encima de lo moderado, es decir, muy efectiva o extremadamente efectiva.

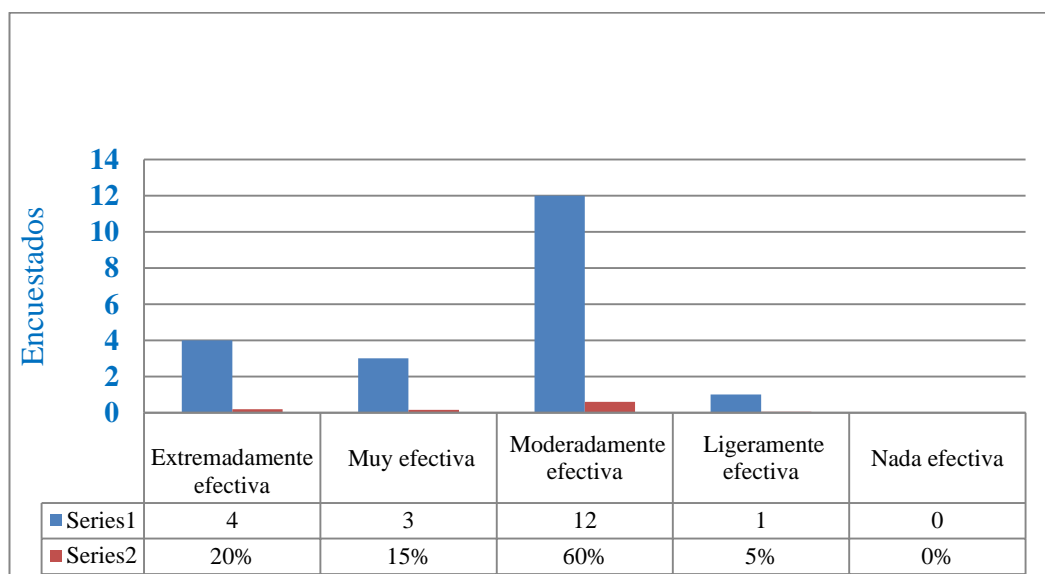


Figura 8. Opiniones de los graduados sobre la efectividad de la enseñanza académica respecto de la realidad profesional.

Respecto de los datos, sin embargo, un 60% de graduados y egresados coincide en que su enseñanza académica en contraste con la práctica laboral fue moderadamente efectiva. A partir de este último dato queda claro que la enseñanza, desde las prácticas y hasta los contenidos y sus enfoques, puede ser mejorada en el nivel académico. Por otra parte las respuestas también establecen que menos del 5% considera que su enseñanza fue ligeramente o nada efectiva.

P2 En este momento, ¿en qué modalidad de tiempo trabaja?

Las respuestas de la pregunta 2 (**ver figura 9**) arrojan que el 50% de los encuestados posee a la fecha trabajo en la modalidad de tiempo completo y en el sector de la construcción. Esto no significa que exista un excelente mercado de trabajo, ya que se privilegiaron en este punto a los profesionales activos en el campo laboral. Ello con la intención de que ofrecieran datos sobre la base de su actual

experiencia particular. Asimismo y en la modalidad de profesionales contratados por servicios profesionales se encuentra el 15%, mismo que es cubierto principalmente por el género femenino. Sobre la modalidad de medio tiempo los resultados reflejan que se cubre por el 35% de los encuestados.

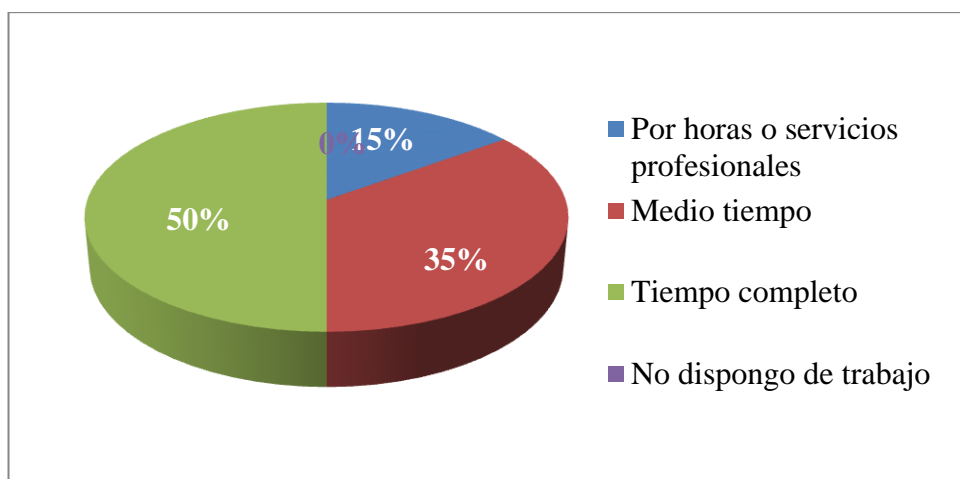


Figura 9. Modalidades de contratación laboral del tecnólogo

P3 ¿Qué funciones principales le fueron asignadas por su empleador en obra?

Los resultados arrojan que las funciones asignadas a los tecnólogos en obra son diversas (**ver figura 10**)

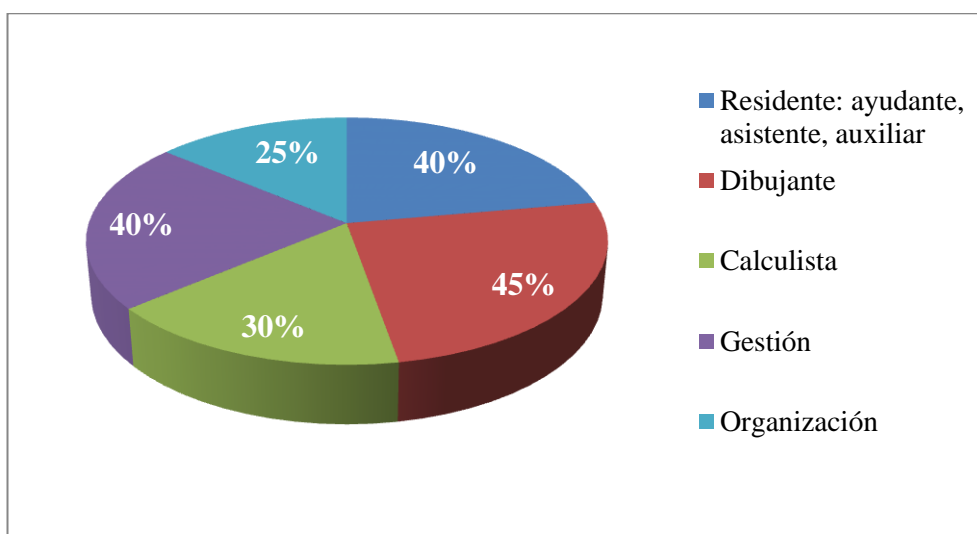


Figura 10. Funciones generales asignadas a los tecnólogos en las obras

En general las funciones mencionadas se encuentran vinculadas al rol de residente de obra. Asimismo de ayudante, asistente o auxiliar del residente. Independientemente del cargo al interior de la obra, se tienen 4 direcciones principales de trabajo, lo cual no implica que una función asignada sea excluyente del resto. Por orden de jerarquía y de mayor a menor medida las funciones asignadas en obra se dirigen a: función de dibujante para un 45%, función en gestión para un 40% misma que involucra actividades administrativas, función de calculista según el 30% de encuestados y funciones vinculadas a la organización según el 25%. Los datos destacan que la función principal es la de dibujante en la obra. Por esto, es importante tomar en cuenta la amplitud de la tipología de dibujos que se manejan en una construcción de manera complementaria: dibujo arquitectónico, estructural, hidrosanitario, eléctrico, de redes, de voz y datos, detalles constructivos, entre otros. Asimismo, se deben considerar los distintos modos y medios de representación para tales dibujos. Esto referido a lo bidimensional en tanto vistas, plantas y cortes. También vinculado a lo tridimensional se encuentran las perspectivas, las isometrías, y las axonometrías. Además, estos dibujos son elaborados a través del manejo de programas especializados para la construcción y que posibilitan realizar recorridos virtuales, simulaciones, animaciones, entre otros. Siendo así el campo de la representación de la mano del dibujo especializado es claramente amplio y diverso en la práctica profesional.

P4 En general, ¿por qué medios le comunica los detalles de obra al personal?

Las respuestas de la pregunta 4 arrojan que existe una preferencia por el 60% de los encuestados, que afirma comunicar los detalles de obra al personal mediante los planos impresos. En igual medida con el 60%, las instrucciones verbales de

manera directa son también la manera más usual por medio de la cual se genera la comunicación al interior de la obra. Ello, entre quien organiza los trabajos y quien los ejecuta. Por otra parte el 30% de encuestados menciona que su comunicación en obra se establece mediante dibujos o esquemas de tipo manual. En menor medida y a partir de la opinión del 10% de encuestados se establece que la comunicación se da también sobre el software sobre el cual fueron creados los detalles de obra. Esto último se refiere al uso de los archivos visuales de los programas por computador especializados en dibujo para construcciones (**ver figura 11**).

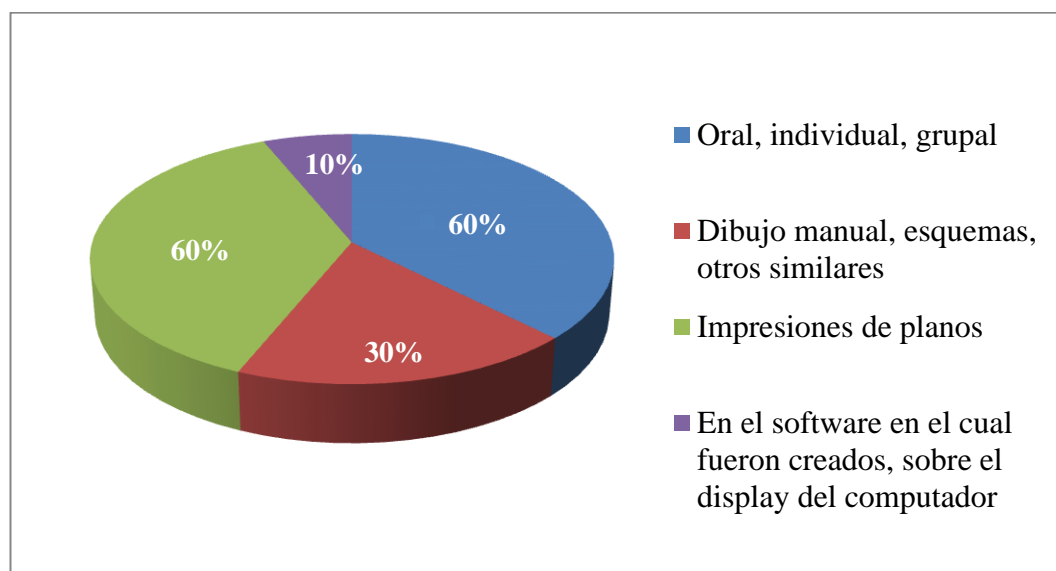


Figura 11. Medios por los cuáles el tecnólogo establece la comunicación de los detalles en obra

P5 ¿Cuáles *software* (programas) y qué comandos emplea mayormente para su desempeño laboral?

En el caso de la pregunta 5, las respuestas arrojan que existe una coincidencia en el 100% de los encuestados sobre el uso preferencial del programa AutoCAD para su desempeño laboral (**ver figura 12**).

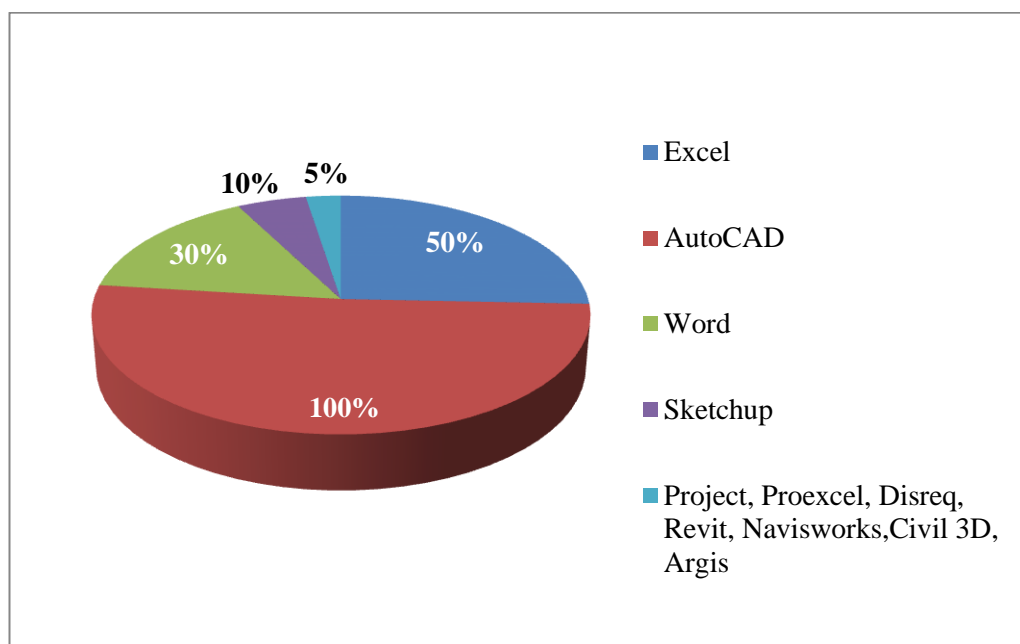


Figura 12. Programas digitales que los tecnólogos emplean para llevar a cabo su desempeño laboral

En orden descendente el 50 % de los encuestados afirma también hacer uso del Excel. Luego, el 30% afirma utilizar el Word. En menor medida el 10% afirma hacer uso del SketchUP y el 5% menciona indistintamente utilizar programas alternativos especializados como: Revit, Argis, Civil3D, Navisworks, Proexcel y Project.

Es importante destacar la relevancia del dibujo en obra a partir de los datos obtenidos sobre el manejo del AutoCAD. Este programa referido al diseño y para la realización de dibujos bidimensionales y modelado tridimensional.

Por otra parte el uso del programa Excel refleja también la importancia del dominio de los cálculos matemáticos en tareas financieras y contables como parte de las actividades a realizar en obra.

Finalmente los datos permiten concluir que hay dos líneas o ejes principales en obra: el dibujo y el cálculo. Mismas que se deducen del uso generalizado y

preponderante de programas de representación como el AutoCAD, SketchUp, Civil 3D, Revit, Argis y según las particularidades de las obras. Asimismo, de programas de cálculo tales como el Excel, ProExcel, Project, entre otros.

Respecto de los comandos o herramientas de los programas de dibujo se menciona por los encuestados el uso de: copiar, corte lineal y angular, extender, paralelas, dimensionar, medir, mover, rotar, acotar, imprimir, escalar, rotular, chanflear o biselar, empalmes, área, capas, espesor de líneas, estilos, editar formatos, presentaciones y estilos, textos, explotar.

P6 ¿Cómo calcula las cantidades a ser adquiridas para la compra de materiales en obra?

Si bien es cierto que a partir de las respuestas a la pregunta 6, el cálculo se constituye como uno de los ejes principales en obra mediante el manejo de programas como el Excel o afines. Las respuestas también arrojan que el cálculo de cantidades se ejecuta igualmente, y según el 35% de encuestados, por medio de las herramientas que poseen los programas especializados de Dibujo. En este caso, lo relevante es que los programas de dibujo no se utilizan únicamente para la representación bidimensional o tridimensional, sino que los mismos son también un instrumento para la generación de cálculos de cantidades, de volúmenes, de áreas, de distancias. Esto pone en juego el valor del dibujo como medio de cálculo y solo de representación. Por tanto, su precisión, su calidad de realización posibilita obtener valores precisos a través del dibujo. Siendo así, el cálculo se constituye en tanto una variable dependiente de la información contenida en el dibujo.

Sobre la misma pregunta 6, los datos también arrojan que el 20% de encuestados afirma que la lectura de cantidades en obra se establece mediante planos impresos, lo que involucra poder analizar e interpretar los mismos (**ver figura 13**).

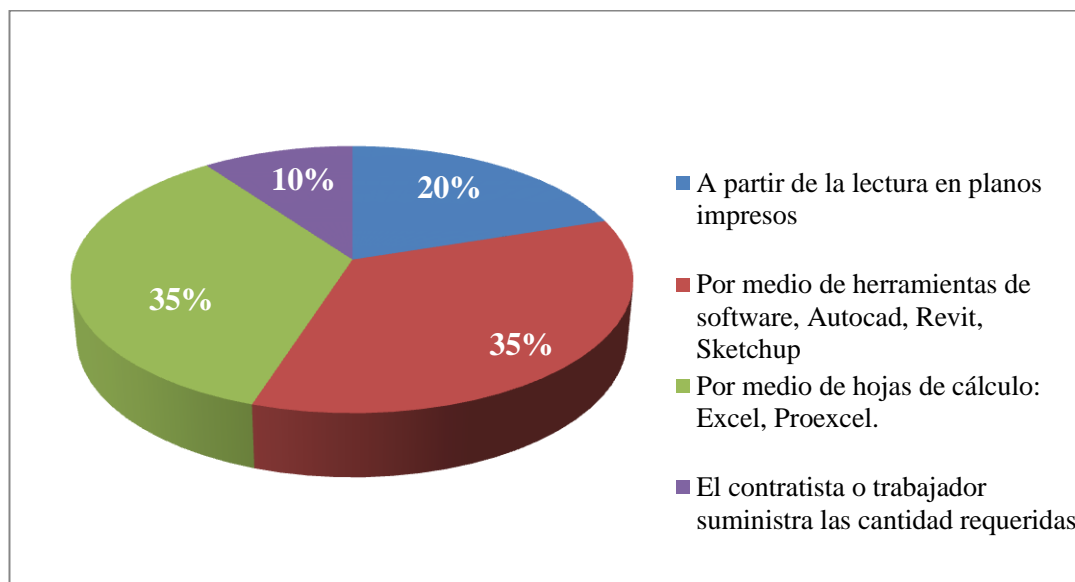


Figura 13. Estrategias utilizadas por los tecnólogos para la realización de cálculos matemáticos sobre compra de materiales en obra

Finalmente, la decodificación de los planos para la realización de cálculos implica, aún sin la presencia del software tener conocimientos de matemática y de geometría. Por lo cual se vuelve sobre la noción de los cálculos y de los dibujos como necesidad y complemento en obra.

P7 En su opinión, ¿qué nivel de conocimientos académicos de dibujo considera que tenía al momento de su ingreso laboral?

En la pregunta 7 se establece una escala para las respuestas que, en orden descendente parte desde el nivel alto, nivel bueno, nivel medio y hasta el nivel bajo.

Con tal referencia los datos arrojan que ningún estudiante egresado o graduado de la carrera de tecnologías de la UDLA considera tener altos conocimientos académicos de dibujo al momento de su ingreso laboral. En cambio,

el 45% establece que sus conocimientos fueron medios. Ello adicional al 35% que considera que fueron bajos. En resumen, un 80% de estudiantes señala que sus conocimientos fueron medios o bajos. El 20% restante de encuestados responde que sus conocimientos académicos de dibujo se ubican en el nivel bueno. Con tales datos (ver figura 14) se vislumbra la necesidad de replantear la mirada sobre la enseñanza del Dibujo para construcciones, de la mano del campo laboral en tanto contexto real y perfil de salida del estudiante.

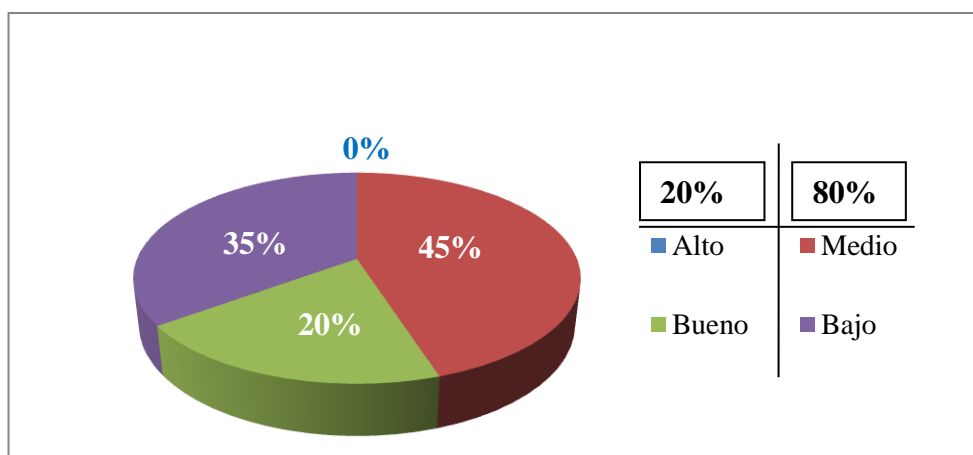


Figura 14. Nivel de conocimientos sobre dibujo presentes en el tecnólogo al momento de su ingreso laboral

4.3.3. Demandas particulares de los especialistas en la construcción: entrevista a expertos.

El diseño de la entrevista a expertos en la construcción (ver apéndice C2), se establece para una población de 20 y que incluye principalmente a Arquitectos e Ingenieros en tanto especialistas. Esta categoría avalada por un rango que va desde los 5 años y hasta los 35 años de experiencia de los mismos en el sector constructivo.

Ello sin considerar un cargo específico o función principal, sino una variedad de roles que enriquece desde distintas miradas la información a brindar.

Las entrevistas se realizan en el DMQ, Distrito de la provincia de Pichincha en el norte de Ecuador y para garantizar la factibilidad de los datos a obtener, así como la pertinencia del análisis respecto a la presente investigación. Asimismo, en las interrogantes se contempla tecnólogo en construcciones como similar a ayudante de residente. Finalmente es importante puntualizar que las entrevistas se realizaron en el lugar donde se llevan a cabo las distintas obras. Ello con la intención de validar respuestas y aportar elementos a partir del registro fotográfico de tecnologías y sistemas constructivos empleados, materiales, acabados, entre otros.

Entrevista y resultados

P1 Dado su cargo, ¿qué tipo de responsabilidad tiene usted en la empresa?

P2 ¿Cuántos años de antigüedad posee trabajando en la empresa u otra?

Los datos obtenidos de las preguntas 1 y 2 (**ver figuras 15 y 16**) se agrupan, ya que estos en conjunto posibilitan contextualizar las interrogantes a partir del aval del personal entrevistado y sobre la base de sus funciones en obra y años de experiencia laboral. Los datos arrojan que los entrevistados ostentan los cargos de: residente el 36%, de gerente del proyecto el 28%, de superintendente el 12%, de jefe del proyecto el 8%, de fiscalizador el 8% y de constructor igualmente el 8%. De este total más de la mitad para un 52% posee experiencia de 0 a 10 años en el sector constructivo, el resto para un 48% labora en la construcción por más de 11 años y hasta los 35 años.

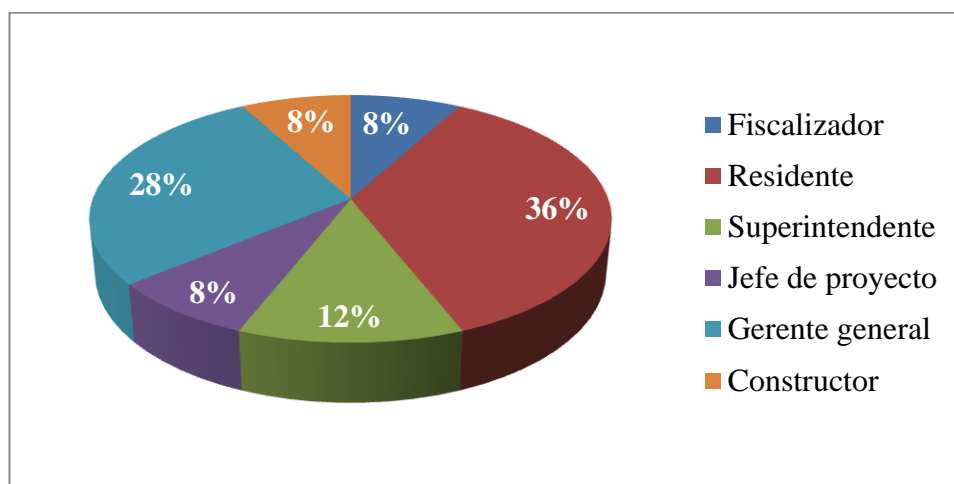


Figura 15. Responsabilidades asignadas a usted?. Entrevista especialistas.

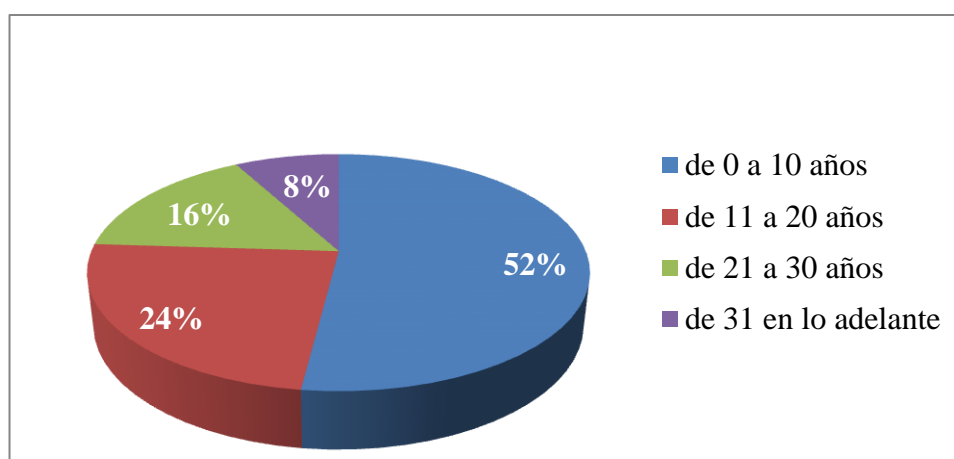


Figura 16. Años de antigüedad en el sector de la construcción que declaran poseer los especialistas de la construcción entrevistados

P3 ¿Qué tipo de construcción se maneja en la obra?

Los datos de la pregunta 3 arrojan que más de la mitad de las obras visitadas, lo cual representa un 53%, son realizadas mediante el sistema constructivo mixto (ver apéndice B1). Esto implica generalmente a nivel de proceso, la incorporación de estructuras metálicas como parte constitutiva adicional al sistema tradicional en hormigón (ver apéndice B2).

La implementación de sistema mixto ha supuesto la disminución de tareas dentro del proceso constructivo tales como: encofrado y fundición de elementos estructurales. Asimismo conlleva una disminución de tiempo y por ende de costos en obra. Ello, de la mano de una reducción de las cantidades de desechos en obra, con lo cual se propende a un trabajo más limpio, es decir, menos cemento, menos mortero y menos uso de agua.

Las respuestas también arrojan que el segundo sistema constructivo más usado es el tradicional, para un 35% (**ver apéndices B3 y B4**). Esta cifra sin embargo no es excluyente del uso de sistema mixto, ya que en su mayoría el personal entrevistado maneja además del sistema tradicional, obras paralelas en sistema mixto.

Es relevante según los datos mostrados (**ver figura 17**), la apertura hacia los nuevos sistemas constructivos como la formaleta, mismos que entre otros elementos son incorporados a raíz de la rentabilidad económica que los mismos suponen. A nivel académico se impone un proceso de actualización sobre la base de la diversificación constructiva existente y que involucra además representaciones gráficas con diversos niveles de complejidad y visualidad.

La formaleta desarrollada como sistema de estructura portante se establece mediante moldes que cohesionan de manera monolítica elementos verticales y horizontales. Este proceso según muestran los datos, se lleva a cabo por el 12% de las empresas a las cuales se visitó. Aunque esta cifra es menor, lo relevante es que el uso de la misma en las obras visitadas avizora indicios de prefabricados que se presentan como parte de los sistemas constructivos desarrollados en la Zona 9 analizada. Se encuentran propuestas que buscan alivianar la construcción y optimizar

los tiempos de ejecución de la obra mediante el uso complementario del denominado *steel framing* (marcos de acero), *gypsum* (paneles de yeso). También del sistema Hormi2 vinculado a elementos prefabricados de espuma con alma de hierro y que se constituyen como aislante térmico y sonoro (**ver apéndice B5**).

Como conclusión, la amplitud de sistemas constructivos que se presentan en el DMQ, implican también un manejo desde la academia de los distintos lenguajes de dibujo requeridos o pertinentes a la realidad. Estos lenguajes vinculados, por ejemplo, a planos que deben ser interpretados y realizados tomando en cuenta nuevos materiales, nuevos sistemas de unión y sus consiguientes representaciones.

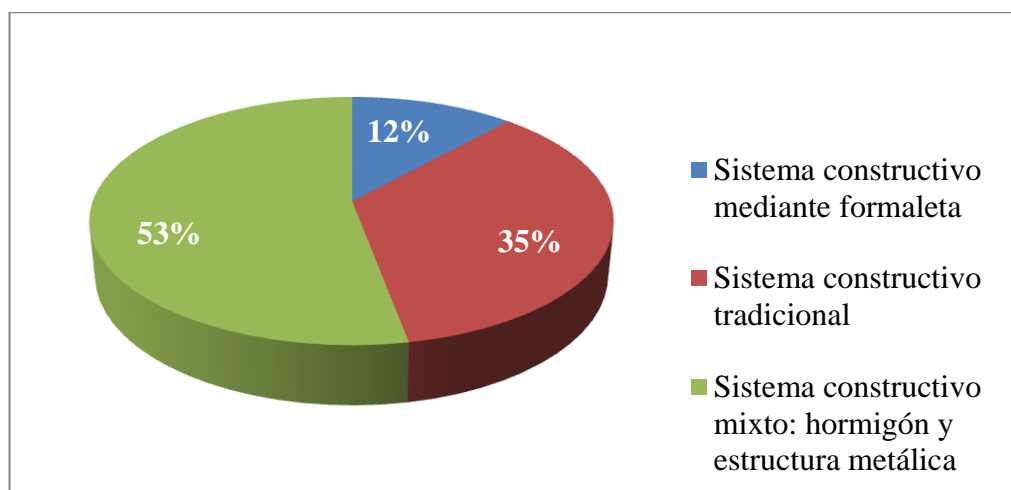


Figura 17. Sistemas de construcción mayormente empleados en las obras

P4 ¿Qué funciones y actividades se le asignan en obra al tecnólogo en construcciones?

A partir de las opiniones de los entrevistados, son dos las funciones principales que se le asignan al tecnólogo en construcciones. Por una parte y según el 22%, función como residente de obra. Por otra parte y según el 78%, función de ayudante de residente. Esto muestra una mayoría de opiniones de los especialistas que considera que el tecnólogo tiene como función asistir al residente de obra. Sin

embargo y según el tipo de obra, su complejidad, la necesidad de la empresa, la experiencia de trabajo del tecnólogo, entre otros elementos; puede este asumir también la función de residente (ver figura 18).

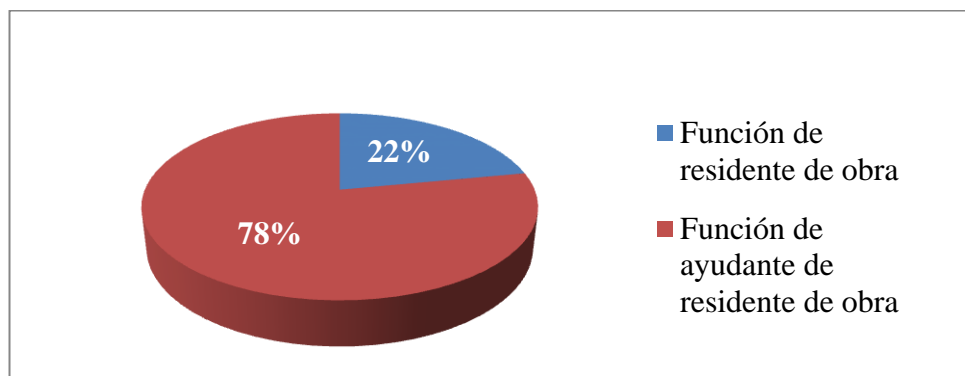


Figura 18. Funciones que se le asignan al tecnólogo en obras

Respecto de las actividades propias a estas dos funciones del tecnólogo como residente o ayudante. Se presentan las mismas (ver figura 19) subdivididas en: (a) generales, aquellas en el recuadro con fondo y ubicadas en el área superior; (b) específicas, aquellas sobre el recuadro con contorno y ubicadas en la zona inferior.

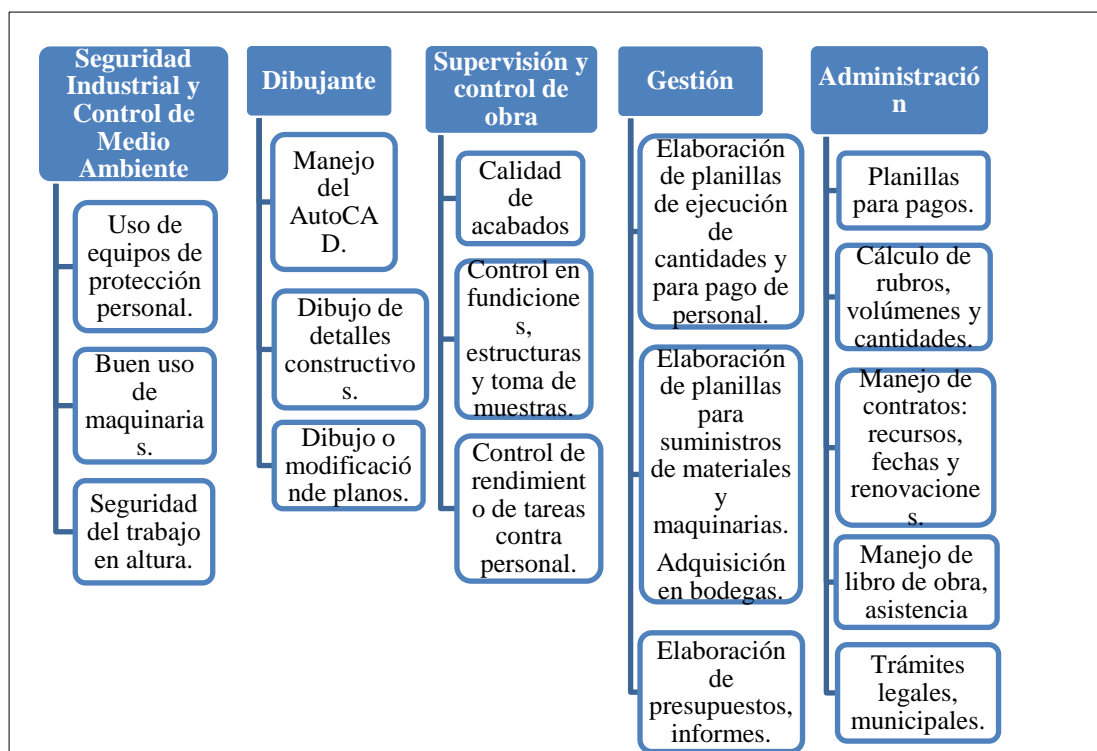


Figura 19. Actividades específicas en las cuales trabajan los tecnólogos en las obras

CAPÍTULO V

PROPUESTA ALTERNATIVA: ITINERARIO DE DIBUJO PARA CONSTRUCCIONES

5.1. Antecedentes: conclusiones parciales de la investigación

Respecto del total de datos obtenidos y su procesamiento se evidencia que el dibujo para construcciones, a nivel genérico, implica en primer lugar dominar y aplicar una amplitud de conocimientos, temas y contenidos por especialización, que se completan de manera no lineal y a la vez holística. En segundo lugar el dibujo para construcciones a nivel genérico integra diversas funciones que debe manejar el tecnólogo tales como la gestión, administración, dibujo y las construcciones en sí mismas. Adicionalmente estas funciones implican disímiles actividades que involucran el dominio de herramientas de visualización, transformación, actualización, creación, cálculo, representación, entre otras; y que permiten en conjunto viabilizar los procesos en obra en términos concretos: visuales, numéricos.

Todo esto se integra a un proceso donde la representación de la construcción se encuentra marcada por elementos ortogonales y verticales que definen modos y caminos para la enseñanza del Dibujo. Sobre todo al tener en cuenta que: (a) se parte históricamente de una planificación urbana y segmentación de la ciudad heredada del damero, con lo cual el terreno se fragmenta en formas cuadradas y rectangulares; (b) el mercado define la estandarización de procesos de fabricación y materiales con formatos y técnicas basadas en lo ortogonal, esto implica la producción de planchas, perfiles, bloques, cerámicas, laminación, entre otros; (c) a nivel de conocimiento humano, el hombre desarrolla herramientas técnicas de dibujo acordes a los criterios planteados de planificación de las ciudades y producción de materiales.

La información obtenida en el proceso de investigación proviene de actores como: docentes, empleadores, graduados de la UDLA, especialistas de la construcción como arquitectos e ingenieros. Asimismo esta información se obtiene de la indagación bibliográfica, de la experiencia del autor en el campo académico, constructivo; y de las referencias de planes educativos de universidades latinoamericanas con carreras de formación a nivel superior tecnológico en áreas de la construcción. Con ello desde distintas miradas se consolida el enfoque de pertinencia al cual se apunta, el cual atraviesa la investigación mediante las etapas de descripción, explicación, comparación y contraste, aplicación e intervención en la propuesta curricular.

Por tanto, tales aspectos apuntan hacia la toma decisiones como:

- Sobrepasar la propuesta inicial de la asignatura Dibujo para Construcciones en tanto materia única para la enseñanza del dibujo en obra.
- Generar una propuesta de itinerario académico del dibujo para construcciones que refleje las competencias y demandas identificadas en el estudio de pertinencia realizado. En este sentido se asume la definición de itinerario que establece el CES, misma que pauta que estos son “trayectorias de aprendizaje que complementan la formación profesional mediante la agrupación secuencial de asignaturas, cursos, o sus equivalentes...” (RRA, 2013, p. 24).
- Diseñar el itinerario académico sobre la base de tres instancias vinculadas al Dibujo para construcciones y con lo cual se conforman tres asignaturas que integran el itinerario en cuestión.
- Listar los contenidos académicos a través de un lenguaje aplicado, esto es basado en la práctica y no únicamente en los fundamentos teóricos genéricos.

Se refiere además, y también desde la pertinencia, a pensar la construcción de la escritura en el silabo con un lenguaje profesional.

a) Enfoque epistemológico del itinerario

Se apunta al enfoque de sistema, abierto y se toma en cuenta que sus partes soportan cambios a lo largo del tiempo y como resultado de las interacciones que se producen en un contexto dado. Además se puntualiza que el fin del dibujo para construcciones no es único ni independiente de un solo actor, sino que puede tener diversos fines y actores involucrados en función de las circunstancias en obra y los requerimientos aplicativos que le viabilicen. Asimismo para la aplicabilidad de la epistemología a la práctica cotidiana de la investigación y traducida en un itinerario curricular, no se deja de lado la presencia de entidades que existen independientemente del observador tales como: los conocimientos, las matemáticas, la geometría y el dibujo como proceso.

b) Enfoque laboral del itinerario

Por una parte los componentes laborales que se incluyen en el itinerario son: (a) cognoscitivos y cognitivos, los conocimientos y pensamientos; (b) herramientas, las destrezas, habilidades; y (c) actitudinales, los valores morales y actitudes. Esto se concreta en saberes y habilidades genéricos de comunicación que utilizan los códigos y construcciones del lenguaje mediante el uso de la información de planos; saberes y habilidades de matemática, geometría; y finalmente en habilidades de convivencia. Todos los saberes y habilidades enfocados hacia competencias básicas como la creatividad, la toma de decisiones y la solución de problemas. También a competencias personales e interpersonales como el trabajo en equipo, la adaptabilidad al cambio y los valores morales.

Por otra parte los componentes técnicos laborales se orientan a: saber dibujar, saber calcular y saber construir. Esto nos dirige hacia las capacidades para identificar, adaptar, apropiar y transferir tecnologías, recursos e información de lo tangible a lo intangible y viceversa.

c) Caracterización curricular

Considerando los antecedentes presentados, se construye un itinerario de formación profesional, ajustado a lo indicado el artículo 55 del Reglamento de Régimen Académico, se ubicará en el campo Innovación y Adaptación Tecnológica desarrollando, a través del dibujo, capacidades de diseño, gestión de la construcción y administración de la obra.

Para lograr la consolidación de los métodos y lenguajes propios de la profesión, de acuerdo con la organización del aprendizaje, serán pautadas asignaturas de tipo práctico que se articulan con procesos de acercamiento profesional a la realidad, dándoles categoría de cátedras integradoras. Las cátedras integradoras, según Francisco Mendoza y Elizabeth Larrea de Granados (2016) son:

Espacios de construcción y deconstrucción de aprendizajes a través de la exposición con la realidad de los lenguajes, métodos y protocolos de la profesión, logrando en el profesional en formación, posturas críticas y argumentativas para asumir los roles del campo de actuación. (Mendoza & Larrea, 2016)

5.2. Propuesta curricular del itinerario

5.2.1. Objetivo de formación.

Considerada la Guía metodológica para la presentación de proyectos de carreras de nivel Técnico Superior, Tecnológico Superior y equivalentes⁴ (2016), establecida por la Comisión Permanente de Institutos y Conservatorios Superiores

⁴ Para ampliar sobre la información ver <http://www.ces.gob.ec/doc/guia%20metodologica%20presentacion%20carreras%20de%20nivel%20tyt.pdf>

del CES. Este itinerario se estructura a partir de un objetivo macro vinculado con el aprendizaje y que se declara a continuación:

“Comprender, crear, editar y hace uso de la información gráfica y digital contenida en los planos para la gestión, administración y logística de las distintas situaciones de construcción de obras civiles”

Este objetivo se soporta en:

- Acción: comprender, crear, editar y hace uso.
- Conocimiento: información gráfica y digital contenida en los planos.
- Contexto: gestión, administración y logística de las distintas situaciones de construcción de obras civiles.

5.2.2. Resultados de aprendizaje

El perfil de egreso al que contribuye este itinerario se mantiene sobre la base de lo definido por la UDLA e indicado en el acápite 1.1.2. de la presente investigación.

Los resultados de aprendizaje relacionados con el itinerario académico que se propone pertenecen al campo de los métodos propios y protocolos de la profesión. De acuerdo con la Guía metodológica del CES, los RdA del itinerario se constituyen en la tabla 6 presentada continuación:

Tabla 6. *Propuesta de Resultados de Aprendizaje del itinerario en relación con el núcleo problémico*

Núcleo problémico vinculado a necesidades
El uso o aplicación del dibujo en la construcción: (a) su comprensión, (b) su creación y edición, y (c) su uso o aplicación.
Núcleos estructurantes o áreas del conocimiento que dan fundamento al itinerario

Continúa —>

Área: ingeniería, industria y construcción⁵. Sub-área: arquitectura y construcción

Resultados de aprendizaje (RdA)

- | | |
|---------------------------|---|
| (a) su comprensión | <p>Desarrolla en el tecnólogo la capacidad de:</p> <p>(a1) Identificar e interpretar los planos arquitectónicos y estructurales, para comprender espacialmente a nivel general las características formales y constructivas de la obra.</p> <p>(a2) Distinguir los tipos información gráfica presente en los planos para, a nivel específico, gestionar y dar seguimiento a las tareas vinculadas con la ejecución de los trabajos constructivos.</p> |
| (b) su creación y edición | <p>Desarrolla en el tecnólogo la capacidad de:</p> <p>(b1) Construir, a nivel documental, el proceso de ejecución de la obra con el objeto de avalar el cumplimiento de las tareas contractuales y dar continuidad financiera a los proyectos mediante informes y planillas.</p> <p>(b2) Asistir con información gráfica para dar instrucciones puntuales al personal de obra respecto de la ejecución del proyecto.</p> <p>(b3) Actualizar los planos con dibujos vinculados a las modificaciones desarrolladas en obra y para controlar los procesos constructivos.</p> |
-

Continúa —>

⁵ Definidas por la UNESCO (1997) en tanto Clasificación Internacional Normalizada de la Educación y asumidas por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología e Información (SENESCYT) del Ecuador para la conformación de carreras. Ver *Manual del usuario*. Recuperado de <http://www.puce.edu.ec/intranet/documentos/PISP/PISP-Areas-Subareas-Conocimiento-UNESCO-Manual-SNIESE-SENESCYT.pdf>

(c) su uso o aplicación	Desarrolla en el tecnólogo la capacidad de: (c1) Calcular rubros y cantidades a ser ejecutados en obra conforme a la información de los planos físicos y digitales de construcción y para el abastecimiento, logística, gestión, control del hecho constructivo y toma de decisiones. (c2) Comparar los avances de obra en campo respecto de la declaración de información establecida en planos, cronogramas y para valorar los avances, rendimientos de la construcción y ejecutar acciones de mejora.
-------------------------	--

5.3. Planificación del itinerario

Por una parte la estructura microcurricular que se propone se pauta sobre la base de la malla establecida por el CES en la Guía metodológica para la presentación de proyectos de carreras de nivel Técnico Superior, Tecnológico Superior y equivalentes (2016). Afín con la actual organización de la carrera de Tecnología en construcciones y Domótica de la UDLA, los microcurrículos se proyectan para ser desarrollados cada uno en trimestres de 11 semanas de docencia, en modalidad presencial y con una frecuencia de clases de 2 veces por semana.

Por otra parte se toma en cuenta según el RRA (2013) y en específico para la formación de nivel Superior Tecnológica que:

(a) En términos de organización de aprendizajes “por cada hora destinada al componente de docencia, se establecerá en la planificación curricular 1,5 o 2 horas de los componentes de aplicación y práctica y de aprendizaje autónomo” (RRA, 2013, artículo 47, p. 22).

(b) Respecto a los campos de formación, estos se organizan en:

1. Fundamentos teóricos. Contiene las teorías que coadyuvan a la comprensión y contextualización de las problemáticas centrales de la carrera, y sus metodologías técnicas e instrumentos profesionales y artísticos. Asignaturas que dan lugar a la articulación de la teoría y la práctica pre-profesional;

2. Adaptación e innovación tecnológica. Comprende los procesos de exploración del conocimiento que permiten la adaptación, desarrollo e innovación de técnicas y tecnologías, y de la producción artística. En este campo se incluirá el trabajo de titulación;

3. Integración de saberes, contextos y cultura. Comprende las diversas perspectivas teóricas, culturales y de saberes que complementan la formación profesional, la educación en valores y en derechos ciudadanos, así como el estudio de la realidad socioeconómica, cultural y ecológica del país y el mundo. En este campo formativo se incluirán además los itinerarios multi-profesionales, multi-disciplinarios e interculturales;

4. Comunicación y lenguajes. Comprende el desarrollo del lenguaje y de habilidades para la comunicación oral, escrita y digital, necesarios para la elaboración de discursos y narrativas académicas y científicas. Incluye, además aquellas asignaturas, cursos, o sus equivalentes orientados al dominio de la ofimática (manejo de nuevas tecnologías de la información y la comunicación) y, opcionalmente, de lenguas ancestrales. (RRA, 2013, artículo 27, p. 26).

(c) Respecto a las unidades de organización curricular, estas son:

1. Unidad básica. Introduce al estudiante en el aprendizaje de las ciencias y disciplinas que sustentan la carrera, sus metodologías e instrumentos, así como en la contextualización de los estudios profesionales;

2. Unidad profesional. Orientada al conocimiento del campo de estudio y las áreas de actuación de la carrera, a través de la integración de las teorías correspondientes y de la práctica pre-profesional;

3. Unidad de titulación. Incluye las asignaturas, cursos o sus equivalentes, que permiten la validación académica de los conocimientos, habilidades y desempeños adquiridos en la carrera para la resolución de problemas, dilemas o desafíos de una profesión. Su resultado final fundamental es el (...) trabajo de titulación o el examen de grado de carácter complejo. (RRA, 2013, artículo 21, p. 12).

5.3.1. Diseño de la estructura microcurricular

a) DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:		
Nombre de la asignatura:	Dibujo para Construcciones I	
Campo de formación:	Fundamentos teóricos	
Unidad de organización curricular:	Básica	
Número de período académico:	Tercero	
Número total de horas de la asignatura:	110	
Organización de aprendizajes por modalidad, número de horas destinadas a cada componente:	Componente Docencia:	44
	Componente de Prácticas de aprendizaje:	50
	Componente de Aprendizaje autónomo:	16
b) OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:		
Reconocer el rol de los planos arquitectónicos y estructurales en las distintas intervenciones en la obra en términos de gestión, ejecución y verificación del hecho constructivo, a partir de modelos virtuales tridimensionales, elementos geométricos, protocolos y símbolos técnicos.		

Continúa →

c) RESULTADO DE APRENDIZAJE:
<p>1. Identifica e interpreta los planos arquitectónicos y estructurales, para comprender espacialmente a nivel general las características formales y constructivas de la obra.</p> <p>2. Distingue los tipos información gráfica presente en los planos para, a nivel específico, gestionar y dar seguimiento a las tareas vinculadas con la ejecución de los trabajos constructivos.</p>
d) CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA:
<ul style="list-style-type: none"> • Elementos lineales, bidimensionales y tridimensionales • Figuras y formas geométricas abstractas y concretas según la normalización: vigas, arcos, columnas, muros, pilares, losas. • Escalas, orientación, niveles, simbologías • Cuadros informativos: requisitos y especificaciones técnicas • Vistas, plantas, cortes longitudinales, transversales y parciales, alzados, fachadas • Acotaciones, espesores, ejes estructurales • Dimensiones: altura, luz, largo, ancho • Texturas y patrones gráficos: materiales • Ubicaciones, circuitos, instalaciones • Distribuciones espaciales. • Herramientas básicas digitales de creación y modificación de la forma • Tipos de planos
e) ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS:
<p>Se hace uso de la estrategia de aprendizaje basada en la resolución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Resolución de problemas:</i> Desde situaciones problémicas de estudios de casos reales o situados, los estudiantes desencadenan procesos que brinden solución a lo planteado. <p>Asimismo se articula con las siguientes estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Preguntas generadoras:</i> A partir de preguntas, con el fin de motivar la participación, se construyen y deconstruyen los objetos de estudio sobre la base de fundamentos teóricos y experiencias concretas. <p>Se priorizan como recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios prácticos - Tutoriales e imágenes - Prácticas de laboratorio: programas especializados asistidos por ordenador - Salidas de campo

Tabla 7. *Diseño curricular del microcurrículo Dibujo para Construcciones I*

a) DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:		
Nombre de la asignatura:	Dibujo para Construcciones II	
Campo de formación:	Fundamentos teóricos	
Unidad de organización curricular:	Profesional	
Número de período académico:	Cuarto	
Número total de horas de la asignatura:	110	
Organización de aprendizajes por modalidad, número de horas destinadas a cada componente:	Componente Docencia:	44
	Componente de Prácticas de aprendizaje:	54
	Componente de Aprendizaje autónomo:	12
f) OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:		
Desarrollar la capacidad de representación de planos y detalles para la construcción a través del uso de programas especializados asistidos por ordenador.		
g) RESULTADO DE APRENDIZAJE:		
1. Construye, a nivel documental, el proceso de ejecución de la obra con el objeto de avalar el cumplimiento de las tareas contractuales y dar continuidad financiera a los proyectos mediante informes y planillas.		
2. Asiste con información gráfica para dar instrucciones puntuales al personal de obra respecto de la ejecución del proyecto.		
3. Actualiza los planos con dibujos vinculados a las modificaciones desarrolladas en obra y para controlar los procesos constructivos.		
h) CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA:		
<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas básicas de creación de la forma: línea, punto, rectángulo, círculo, poli-línea, arco. • Herramientas de modificación de la forma: desplazar, girar, copiar, escalar, reflejar, extender, cortar. • Información gráfica: capas, filtros • Dimensionamientos: acotado • Formatos: textos, líneas, ángulos • Presentaciones, escalas e impresión 		
i) ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS:		
Se hace uso de la estrategia de aprendizaje basada en la resolución de problemas.		
- <i>Resolución de problemas:</i> Desde situaciones problemáticas de estudios de casos, los estudiantes desencadenan procesos que brinden solución a lo planteado.		

Continúa →

<p>Asimismo se articula con las siguientes estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Discusiones:</i> Sin llegar al plano de la polémica, mediante medios virtuales, se emplazan espacios de diálogo sobre la funcionalidad de las herramientas de dibujo. <p>Se priorizan como recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios prácticos - Tutoriales e imágenes - Prácticas de laboratorio: programas especializados asistidos por ordenador
--

Tabla 8. *Diseño curricular del microcurrículo Dibujo para Construcciones II*

a) DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:		
Nombre de la asignatura:	Dibujo para Construcciones III	
Campo de formación:	Fundamentos teóricos	
Unidad de organización curricular:	Profesional	
Número de período académico:	Quinto	
Número total de horas de la asignatura:	110	
Organización de aprendizajes por modalidad, número de horas destinadas a cada componente:	Componente Docencia:	44
	Componente de Prácticas de aprendizaje:	58
	Componente de Aprendizaje autónomo:	8
j) OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:		
Aplica y procesa numéricamente la información gráfica de los planos para la gestión y administración de la construcción a través de programas especializados asistidos por ordenador.		
k) RESULTADO DE APRENDIZAJE:		
<p>1. Calcula rubros y cantidades a ser ejecutados en obra conforme a la información de los planos físicos y digitales de construcción y para el abastecimiento, logística, gestión, control del hecho constructivo y toma de decisiones.</p> <p>2. Compara los avances de obra en campo respecto de la declaración de información establecida en planos, cronogramas y para valorar los avances, rendimientos de la construcción y ejecutar acciones de mejora.</p>		
l) CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA:		
<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de consulta: distancias, radios, ángulos, área, volumen, lista (coordenadas y perímetros) • Administración y jerarquía de información gráfica: capas, filtros 		

Continúa →

<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de administración de grupos
<p>m) ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS:</p> <p>Se hace uso de la estrategia de aprendizaje basada en la resolución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Resolución de problemas:</i> Desde situaciones problemáticas de estudios de casos reales, los estudiantes desencadenan procesos que brinden solución a los casos planteados. <p>Asimismo se articula con las siguientes estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Discusiones:</i> Sin llegar al plano de la polémica, sea mediante medios virtuales o visualización de casos en el lugar, se emplazan espacios de diálogo sobre los puntos de acuerdo u oposición referente a los casos de estudio. - <i>Preguntas generadoras:</i> A partir de preguntas, con el fin de motivar la participación y el trabajo grupal, se construyen y deconstruyen los objetos de estudio sobre la base de fundamentos teóricos, experiencias y casos concretos. <p>Se priorizan como recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios prácticos - Tutoriales e imágenes - Prácticas de laboratorio: programas especializados asistidos por ordenador - Salidas de campo

Tabla 9. *Diseño curricular del microcurrículo Dibujo para Construcciones III*

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Referente a las necesidades epistemológicas de la asignatura Dibujo para Construcciones a partir del contexto académico se tiene:

- Planes educativos de carreras latinoamericanas de tecnología en construcción o afines, con una estructura curricular donde las asignaturas de representación se enfocan hacia direcciones estratégicas de aprendizaje, mismas que apuntan al perfil del tecnólogo con miras a: (a) la gestión, que integra actividades de administración; (b) el dibujo e infografía, que prioriza la expresión del dibujo a través del manejo de recursos tecnológicos, programas asistidos por ordenador; y (c) enfoque hacia la construcción, que se vincula con el dibujo de sistemas especiales como cámara, seguridad, climatización. También se vincula con el dibujo de topografía, de detalles, de estructuras, instalaciones, lectura de planos. Respecto de estos tres enfoques es importante puntualizar que no son uno excluyente del otro, sino que se le asignan diferentes valores jerárquicos en las carreras dependiendo de las condicionantes del contexto.
- Estrategias de planificación curricular a nivel internacional y en la UDLA, que mayormente dirigen el aprendizaje del dibujo para construcciones desde sus fundamentos: Geometría y Dibujo Técnico, protocolos y hacia el dibujo en tanto especialización: dibujo estructural, de instalaciones, entre otros.

En este orden de ideas se estructuran igualmente los contenidos propios desde el uso de instrumentos manuales: regla, compás, escuadra o cartabón; y hacia el uso de programas de representación que se manejan mediante el ordenador. Por tanto se entiende que los contenidos y temas, generalmente se organizan

de manera lineal lo cual se distancia de los modos reales en que se establece la construcción.

- A nivel académico, en el caso específico de la carrera de Tecnología en construcciones y Domótica de la UDLA. Los docentes vinculados a la enseñanza de la materia Dibujo para Construcciones coinciden en que, en respuesta a los requerimientos profesionales, es insuficiente el tiempo asignado en la malla curricular de la institución para la enseñanza del dibujo. Este tiempo se constituye en 44 horas propias a la única asignatura impartida en un trimestre, y de los 12 trimestres totales que constituyen la carrera.

Referente a las necesidades epistemológicas de la asignatura de Dibujo para Construcciones a partir del contexto y la experiencia laboral se tiene:

- Un proceso al interior de las obras de construcción en el cual el dibujo se vincula con las fases de: (a) planificación de obra, establecida antes de construir; (b) ejecución de obra, establecida durante la construcción; y (c) revisión de obra, establecida a la par y posterior a la construcción. En este caso el perfil del tecnólogo en construcciones se dirige principalmente a la fase de ejecución.
- A nivel general es requerido por los empleadores, por los especialistas de la construcción y por los mismos graduados poseer, en términos de dibujo, capacidades o habilidades para: (a) realizar cálculos matemáticos en base a criterios geométricos y vinculados a la obtención y verificación de cantidades y volúmenes de obra; (b) realizar y editar dibujos y detalles para la comunicación en obra; y (c) realizar planillas e informes para viabilizar los procesos administrativos y de gestión que derivan en pagos para los avances

de obra. Para todos estos procesos es necesario comprender el dibujo y su proceso, a manera de espiral y donde además se logre una autonomía de acciones y criterios que permitan brindar solución y potenciar la capacidad analítica.

- A través de la observación estructurada y el uso de la fotografía en las obras visitadas. Se establece que existen en el DMQ proyectos constructivos que incorporan diversidad sistemas constructivos: (a) sistema mixto, que combina en la estructura de la construcción el hormigón armado y la estructura metálica; (b) sistema tradicional, que hace uso del hormigón armado por medio de encofrados; y (c) sistemas constructivos alternativos, que tienden a los procesos prefabricados como el Hormi2, marcos de acero, de yeso, entre otros.

Con tales referencias se evidencia en general, una tecnología que se perfila hacia un cambio de lo tradicional a lo mixto. Sin embargo, a nivel formal la arquitectura sigue manteniendo en esencia, la ortogonalidad de sus elementos y la verticalidad por cuestiones de equilibrio. Eso significa que a nivel de dibujo para la construcción se sigue haciendo uso de los mismos recursos de configuración y representación gráfica.

- En cuestiones de programas asistidos por ordenador, tanto en el contexto académico, como profesional se coincide en el uso principalmente del AutoCAD y el Excel. Por tanto hay correspondencia entre las herramientas digitales utilizadas en el campo profesional y la enseñanza académica.

Finalmente se determina sobre la base de los horizontes epistemológicos investigados, tanto desde el contexto académico como desde el contexto profesional:

- Incluir a nivel de propuesta y para la malla curricular de la carrera en cuestión de UDLA. Un itinerario de Dibujo para Construcciones que contribuya a la mejora de la enseñanza del dibujo desde un direccionamiento e integración de saberes y competencias y hacia las labores en obra que requieren ser desarrolladas por los tecnólogos.

6.2. Recomendaciones

- Realizar estudios de pertinencia integrados a diferentes áreas dentro de una misma carrera. Para, de manera conjunta, en equipos de trabajo lograr una sinergia de la enseñanza académica de manera transversal, integrada y afín con los procesos contextuales y sus particularidades a nivel nacional.
- Motivar y facilitar desde la dirección de la carrera y por las autoridades pertinentes las salidas de campo en tanto estrategias necesarias para conciliar los procesos de innovación en el contexto profesional con los procesos académicos.
- La enseñanza del dibujo con fines constructivos no puede ser memorística, reproductiva ni obedecer a protocolos rígidos, pues se minimiza la capacidad de análisis, de solución concreta de problemas en los estudiantes. Sobre todo cuando las circunstancias en obra implican diversidad de situaciones que requieren crítica, autonomía y profundidad de pensamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Noticias. (3 de marzo de 2016). Se forman 50 tecnólogos en construcción, mitad mujeres. *El Mercurio*. Recuperado de <http://www.elmercurio.com.ec>
- Andrade, F. (1999). *Normas y convenio del dibujo arquitectónico*. Quito, Ecuador: PUCE.
- Casas et al (2003). La encuesta como técnica de investigación: elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Aten Primaria*, 31(8), 527-538. Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion-elaboracion-cuestionarios-13047738>
- Chaves, H. M. (12 de agosto de 2013). Razones para elegir la formación técnica o tecnológica. *Orienta Universia*. Colombia. Recuperado de <http://orientacion.universia.net.co/infodetail/orientacion/consejos/razones-para-elegir-la-formacion-tecnica-o-tecnologica--1721.html>
- Días, J. (2008). Calidad, pertinencia y responsabilidad social de la Universidad Latinoamericana y Caribeña. En Gazzola, A. L. y Didriksson, A. (Eds.), *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe* (pp. 89-112). Caracas, Venezuela: UNESCO.
- Díaz, T. (2008). Diseño y dinámica curricular en la Educación Superior. Editorial Universitaria (Eds.), *Cursos Pre Congreso Universidad 2008* (pp. 91-94). La Habana, Cuba: MES.

Domínguez, T., Alemán, P. (mayo, 2008). La educación como factor de desarrollo.

Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 23. Recuperada de

<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/149>

Dopico, I. (2010). *Glosario de términos y siglas útiles para la actividad de evaluación y acreditación en la Educación Superior cubana*. La Habana, Cuba: editorial universitaria.

Elizegi, J. (1996). *Sobre Dibujo y Diseño. A propósito de la proyectividad de la representación de la arquitectura*. Pamplona, España: Eurograf S.L.

Feria de vivienda convocó a más de 60 mil personas. (19 de abril de 2015). *El Telégrafo*. Recuperado de

<http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/la-feria-de-la-vivienda-mi-casa-clave-convoco-a-ma-s-de-60-mil-asistentes>

García, C. (1997). *El valor de la pertinencia en las dinámicas de transformación de la educación superior en América Latina*. Caracas, Venezuela: UNESCO – IESALC. Recuperado de

http://www.carmengarciaguadilla.com/articulos/1997_El_valor_de_la_pertinencia.pdf

Horrutiner, P. (2009). *La universidad latinoamericana en la época actual: tendencias, retos y propuestas innovadoras*. La Habana, Cuba: Ministerio de Educación.

La educación técnica va a despegar en el Ecuador. (17 de julio de 2016). *Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano*. Recuperado de <http://www.conocimiento.gob.ec/la-educacion-tecnica-va-a-despegar-en-el-ecuador/>

- Larrea de Granados, E. (abril, 2015). El currículo de la Educación Superior desde la complejidad sistémica. En *Nuevos horizontes de gestión en el sistema de Educación Superior ecuatoriano*. Taller de difusión llevado a cabo por el Consejo de Educación Superior, Quito. Recuperado de http://www.ces.gob.ec/doc/Taller-difusion/SubidoAbril-2015/curriculo_es-sistematico%20-%20e%20larrea.pdf
- Long, G. (2013). *Reconversión de institutos técnicos y tecnológicos en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano. Recuperado de <http://www.conocimiento.gob.ec/reconversion-de-institutos-tecnicos-y-tecnologicos-en-el-ecuador/>
- Malagón, L. A. (2003). La pertinencia en la Educación Superior: elementos para su comprensión. *Revista de la Educación Superior*, 127(32), 113-134. Recuperado de http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista127_S4A1ES.pdf
- Martínez V. L. (2013). Métodos, técnicas e instrumentos de investigación. *UNAD*, 1-8. Recuperado de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301501/Metodos_tecnicas_e_instrumentos_de_investigacion_1_.pdf
- Marshall, C., Rossman, G. (2011). *Designing Qualitative Research* (5ª reimpresión). EUA: SAGE.
- Maxwell, J.A. (2004). *Qualitative Research Design*. EUA: SAGE.
- Mendoza, F. & González, T. (2015). Fuentes epistemológicas y contextuales para la generación de currículos pertinentes en la sociedad del conocimiento. *Foro Educativo*, 24, 11-33. Recuperado de

<http://ediciones.ucsh.cl/ojs/index.php?journal=ForoEducativo&page=articulo&op=view&path%5B%5D=741>

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo*. Quito, Ecuador: ME. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/>

Moreno, G. (4 de octubre de 2011). El Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas. *Ecuador universitario*. Recuperado de <http://ecuadoruniversitario.com/opinion/el-consejo-nacional-de-uuniversidades-y-escuelas-politecnicas-conuep/>

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Paris, Francia: Unesco.

Muntañola, J., Saura, C., Mendoza, L., Méndez, S. (2016). Representar y proyectar arquitecturas en la era digital. *Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica EGA*. 21(27), 42-53. doi:10.4995/ega.2016.4728.

Otxotorena, J. M. (1996). *Sobre Dibujo y Diseño: a propósito de la proyectividad de la representación de la Arquitectura*. Pamplona, España: Ediciones S.L.

Palacios, J. (3 de feb de 2012). Enfoques curriculares y modelos de planificación del currículo [Presentación PPT]. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/marbellapalacios/enfoques-curriculares-11411195>

Plan Nacional del Buen Vivir. (2013). *Presentación*. Quito, Ecuador: Senplades. Recuperado de <http://www.buenvivir.gob.ec/69>

Principios del Sistema de Educación Superior, publicado en el Registro Oficial No. 298, art. 13ª por la Asamblea Nacional el 12 de octubre de 2010, Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. Recuperado de <http://educaciondecalidad.ec/leyes-sistema/ley-educacion-superior-loes.html>

Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Superior, RPC-SE-13 No. 051, art. 17 publicado en el Registro Oficial por el Consejo de Educación Superior el 21 de noviembre de 2013, Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. Recuperado de

http://www.ces.gob.ec/doc/Reglamentos_Expedidos_CES/codificacin%20del%20reglamento%20de%20rgimen%20acadmico.pdf

Sampieri, R.H., Fernández, C., Baptista M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (5ta ed.). México: McGraw-Hill.

Sánchez, J. A. (1997) *Geometría Descriptiva: sistemas de proyección cilíndrica*. Barcelona, España: Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña.

Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. Bogotá: Arfo.

Sainz, J. (2005). *El dibujo de arquitectura: teoría e historia de un lenguaje gráfico*. Barcelona: Reverté. doi: 10.13140/RG.2.1.1569.8800

Salazar, E. A., Romero, C. A., Carranza, Y. A. (2010). *Tecnología y formación tecnológica: una reflexión desde la Facultad de Tecnología*. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado de <http://media.utp.edu.co/vicerrectoria-academica/archivos/cobertura-con-calidad-de-la-oferta-educativa/vu-referente-teorico-y-diagnostico-de-tecnologia.pdf>

Sanmartín, J. (2015). La pertinencia en la Educación Superior: elementos para su debate. *Revista Eídos*, 8, 48-56. Recuperado de <https://app.ute.edu.ec/Portal/>

Solis, I. (2012). Enfoque dialéctico [Presentación PPT]. Caracas, Venezuela. Recuperado de https://www.academia.edu/3919231/ENFOQUE_DIALECTICO_1

- Taibo, A. (1983) *Geometría Descriptiva y sus aplicaciones*. España, Madrid: Ediciones Tebar.
- Tunermann, C. (2004) *¿Qué tipo de universidad es pertinente para la construcción de una globalización alternativa desde América Latina?* Costa Rica: ILAEDES.
- Universidad de las Américas. (2015). *Sílabo de Dibujo para construcciones, escuela de Tecnologías*. Quito, Ecuador. Recuperado de <https://sumarhistorico.udla.edu.ec>
- Universidad de las Américas. (16 de octubre de 2015). *Guía del Estudiante de la carrera de Tecnología en Construcción y Domótica*. Quito, Ecuador. Recuperada de <http://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2015/10/GUIA-ESTUDIANTE-TECNOLOGIA-EN-CONSTRUCCIONES-Y-DOM%3%93TICA1.pdf>
- Vallejo, E., Fadón, F., Cerón, J. E. (2007). *La Geometría, soporte de la idea en el proceso del diseño*. Congreso Graphica. Paraná, Brasil. Recuperado de http://www.exatas.ufpr.br/portal/docs_degraf/artigos_graphica/LAGEOMETRIA.pdf
- Reglamento de Régimen Académico, RPC·SE·13·No.051·2013 (21 de Noviembre de 2013). Quito, Ecuador: Consejo de Educación Superior. Recuperado de http://www.ces.gob.ec/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=12&Itemid=496

BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, C. (2005). Los secretos geométricos en diseño y arquitectura. *Curso Interuniversitario Sociedad, Ciencia, Tecnología y Matemáticas*. España. Recuperado de <https://imarrero.webs.ull.es/sctm05/modulo3lp/3/calsina.pdf>
- Badilla, E. (30 de agosto de 2009). Diseño curricular: de la integración a la complejidad. *Actualidades Investigativas en Educación* 9 (2), 1-13. Recuperada de <http://reforma.fen.uchile.cl/Papers/Dise%C3%B1o%20Curricular%20De%20la%20Integraci%C3%B3n%20a%20la%20Complejidad%20-%20Badilla.pdf>
- Consejo de Educación Superior. (2016). *Guía metodológica para la presentación de proyectos de carrera de nivel técnico superior, tecnológico superior y equivalentes*. Quito, Ecuador: CES. Recuperada de <http://www.ces.gob.ec/doc/guia%20metodologica%20presentacion%20carreras%20de%20nivel%20tyt.pdf>
- Gibbons, M. (octubre, 1998). Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI. En *Conferencia mundial sobre la Educación Superior* [Conferencia en línea]. París, Francia: UNESCO & Banco Mundial. Recuperada de https://www.ucuenca.edu.ec/images/Documentos_PDF/gibbons_pertinencia_de_la_es_en_el_s_xxi_1998.pdf
- Horrutiner, P. (2007). El proceso de formación: sus características. *Pedagogía Universitaria*, 12 (4), 1-25. Recuperada de <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/416>

Mi King, Y. (1998). *Fundamentos y práctica del currículo*. Caracas, Venezuela: UNESCO. Recuperado de

<http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000919/091953SB.pdf>

Gazzola, A.L. y Didriksson, A. (2008). *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*. Caracas, Venezuela: UNESCO & IESALC.

Recuperada de <http://studylib.es/doc/6532349/tendencias-de-la-educaci%C3%B3n-superior-en---unesdoc>

González, C. (2011). *Enseñanza de la Geometría Descriptiva para Diseñadores* (tesis de maestría inédita). Instituto Superior de Diseño, La Habana, Cuba.

Vasilachis de Gialdino, I. (2009). *Estrategias de la investigación cualitativa*. Barcelona, España: Gedisa.

ANEXOS

ANEXO A

Asignaturas y contenidos del área de dibujo, implementados en carreras en Latinoamérica, propias del área de la construcción y dirigidas a la formación de nivel Superior Tecnológico.

Tabla A1

Dibujo en la carrera “Dibujo en construcción” en Perú.

A1	Institución: Servicio nacional de capacitación para la industria de la construcción (SENCICO)	
País: Perú	Duración: 4 semestres (540 h por semestres de 18 semanas) Modalidad: Presencial	Categorización: Por Ministerio Educación.
Denominación de la Carrera: Dibujo en construcción civil		
Competencias del profesional	El Técnico en Dibujo en Construcción Civil estará en la capacidad de participar en el desarrollo de proyectos de arquitectura y construcción civil, coordinando y realizando las representaciones gráficas de las formas y detalles de las obras de construcción, de acuerdo a los diseños propuestos por los arquitectos e ingenieros proyectistas.	
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones		
Expresión gráfica	CAD Bidimensional	CAD Virtual
Contenidos		
Vinculados al Dibujo lineal y la Geometría Descriptiva	Uso básico de AutoCAD para la gráfica bidimensional de planos, vistas, plantas.	Geometría tridimensional para la simulación espacial de modelos y estructuras
Dibujo de sistemas especiales y detalles	Dibujo de estructuras	Dibujo de Instalaciones
Contenidos		
Detalles constructivos, nodos de conexión, accesorios de salida, particularidades de los recorridos en el abastecimiento y evacuación en la obra civil.	Sistemas estructurales en acero y estructuras de hormigón	Sistemas hidráulicos, eléctricos, voz y datos

Nota: Adaptado de Sencico (2016). Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. Lima, Perú: Sencico. Recuperada de <http://www.sencico.gob.pe/publicaciones.php?id=210>

Tabla A2

Dibujo en la carrera “Técnico en Dibujo de Arquitectura y Obras Civiles” en Chile.

A2	Institución: Instituto Profesional AIEP	
País: Chile	Duración: 4 semestres Modalidad: Presencial	Categorización: Agencia Acreditadora A&C, CNA.
Denominación de la Carrera: Técnico en Dibujo de Arquitectura y Obras Civiles		
Competencias del profesional	Colabora y auxilia en control de obra a arquitectos, constructores e ingenieros civiles y en geomensura. Dibuja planos a escala de acuerdo a los bocetos y a las normas y reglamentos municipales. Desarrolla gráficamente, por medios manuales y digitales, proyectos de arquitectura y de obras civiles, integrando planos topográficos, de instalaciones, constructivos, perspectivas y maquetaría. Capacitado para generar espacios de trabajo propios a través de la creación y gestión de microempresas de dibujo técnico.	
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones		
Taller Dibujo: Técnico de Arquitectura (TA) y Arquitectónico de Construcción (AC)	Geometría	Taller Dibujo Arquitectónico Computacional
Contenidos		
<p>TA: Conceptos de Geometría Descriptiva: punto, recta, plano. Proyección ortogonal y cuadrantes. Monteas e isométricos. Caligrafías y trazos de líneas básicas, letras y números. Acotaciones y escalas.</p> <p>AC: Geometría Descriptiva: Proyección ortogonal y sombras. Axonométricos. Prismas y pirámides. Planos y ángulos. Intersecciones de líneas y planos. Escalas. Cuantificación unitaria, lineal, superficial y volumétrica de materiales de construcción Normas de construcción. Efectos psicológicos del color en ámbitos arquitectónicos</p>	<p>Plantas, alzados, desarrollos y perspectivas.</p> <p>Conceptos de Geometría: punto, recta, plano. Componentes de figuras, superficies y cuerpos.</p> <p>Sistemas de proyecciones: cónica, cilíndrica, ortogonal y triple proyección. Nomenclatura y los símbolos. Isométrico y monteas. Posiciones de rectas y planos respecto a sistemas de proyección. Trazas, paralelismo, intersecciones, giros y verdadera magnitud en rectas, planos y figuras planas. Poliedros: intersecciones, interacciones, abatimientos y desarrollos.</p> <p>Superficies no planas, de simple y doble curvatura. Alabeadas. Perspectiva militar, caballera, cónica, cilíndrica y sombra</p>	<p>Confeción de croquis, levantamiento de superficies, medición. Dibujo y representación de vistas, cortes y detalles constructivos de viviendas, loteos, calles, pasajes y fusión de terrenos según documentos legales. Uso de imágenes de referencia, fotos, croquis. Cotas, sombreados, texturas, bloques de ambientación. Simbologías e indicaciones según normas técnicas y municipales. Cuadros de superficie totales y parciales en m2.</p>

Nota: Adaptado de AIEP (2015). Universidad Andrés Bello. Chile: AIEP. Recuperada de <http://www.aiep.cl/carrera/tecnico-en-dibujo-de-arquitectura-y-obras-civiles/18/>

Tabla A3

Dibujo en la carrera “Técnico en Dibujo de Arquitectura y Obras Civiles” en México.

A3	Institución: Centro Regional de Enseñanza Técnica Industrial (CERETI). Plantel CETI Colomos.	
País: México	Duración: 8 semestres Modalidad: Presencial	Categorización: COPEEMS & SEP
Denominación de la Carrera: Técnico en Dibujo de Arquitectura y Obras Civiles		
Competencias del profesional	Desempeño en niveles de mandos medios y superiores como supervisores o ejecutores de proyectos, mantenimiento, edificación de obra civil, arquitectónica, hidrosanitarias, de gas, eléctricos y de urbanización según normativas. Diseña, administra y supervisa proyectos y presentaciones para la industria de la construcción y topografía. Realiza análisis de costos. Utiliza las tecnologías de desarrollo sustentable. Se desempeña en equipos de trabajo.	
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones		
Dibujo Técnico	Dibujo de construcción	Dibujo asistido por computador
Contenidos		
Líneas y sus valores. Líneas de proyección. Las vistas y la conformación isométrica del dibujo. Vistas y proyecciones de sólidos en planos diédricos.	Levantamiento arquitectónico de terrenos y fincas. Formas y medidas con escala. Simbología en plantas, cortes y alzados: ejes, columnas y muros, puertas y ventanas, losas, huecos y escaleras. Muebles de baño y cocina. Plantas, alzados, cortes e isométricos a mano alzada sin escala. Clasificación, distribución y dimensionamiento para casas unifamiliares. Espacios internos y externos Sistemas de ordenamiento y diagramas de vinculación. Ventilación e iluminación. Planos arquitectónicos, estructurales: cimentación, losas, drenaje, sanitario, pozo de absorción y vigas. Cuadros de referencias, áreas y cargas.	Dibujo espacial de planos arquitectónicos, estructurales y urbanos Herramientas de Software Barras de comando e interface. Creación de entidades: <i>Line, Polyline, Rectangle, Polygon, Circle, Arc.</i> Edición: <i>Erase, Trim, Mirror, Rotar, Array, Twist.</i> Manejo de coordenadas: rectangulares, polares, relativas y absolutas. Estilos de visualización y acotado. Proceso de impresión de planos y plotter.

Nota: Adaptado de CETI (agosto de 2014). Centro de Enseñanza Técnica Industrial. México: CETI. Recuperada de <http://colabora.ceti.mx/mod/resource/view.php?id=7158>

Tabla A4

Dibujo en la carrera “Tecnología en Gestión de la construcción de Obras Civiles” en Colombia.

A4	Institución: Instituto Superior de Educación Rural		
País: Colombia	Duración: 6 semestres	Modalidad: Presencial	Categorización: SNIES 53542
Denominación de la Carrera: Tecnología en Gestión de la construcción de Obras Civiles.			
Competencias del profesional	Desarrollo de competencias cognitivas, socio-afectivas y comunicativas para el ejercicio integral de la profesión con énfasis no solo en la construcción sino también en la gestión de Obras Civiles. Coordinar y aplicar decisiones en los Campos de la tecnología. Integrar equipos interdisciplinarios en un contexto laboral flexible. Respetar el medio ambiente y la ética profesional. Estructurar proyectos productivos innovadores. Organizar y estructurar grupos con el fin de desarrollar aptitudes para el desempeño profesional.		
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones			
Dibujo técnico digital			
Contenidos			
Software específico en 2D: Procedimientos geométricos. Proyecciones. Desarrollo de superficies. Cortes y secciones. Acotado digital. Rotulado y escalas de impresión.			
Software específico en 3D: Diseño preliminar. Escalas. Procesos industriales y planos de detalle. Máquinas simples. Mecanismos de transmisión y conversión de movimiento. Reguladores de velocidad. Motores. Grifos y válvulas. Dibujos de montaje. Representación de plantas arquitectónicas. Techos y pluviales. Planos de fundaciones. Instalaciones. Redes mecánicas. Instalaciones y redes eléctricas. Planos estructurales de entrepisos. Escaleras y Topografía.			

Nota: Adaptado de ISER (2015). Instituto Superior de Educación Rural. Pamplona, Colombia. Recuperada de http://www.iser.edu.co/iser/hermesoft/portaIG/home_1/recursos/paginas_contenido/03072015/tecnologia_obras_civiles.jsp

Tabla A5

Dibujo en la carrera “Tecnología en Gestión de la construcción de Obras Civiles” en Colombia.

A5	Institución: Fundación Tecnológica Antonio Arévalo	
País: Colombia	Duración: 6 semestres Modalidad: Presencial	Categorización: SNIES 103295
Denominación de la Carrera: Tecnología en Gestión de la construcción de Obras Civiles.		
Competencias del profesional	Profesional con formación integral y competencias para ser gestor organizacional con visión estratégica para responder a las necesidades del entorno. Capacidad de desarrollo de nuevas ideas y gestión de recursos físicos, humanos, financieros y tecnológicos. Desempeño en cargos como empleado asistente en diseño, almacén, inspector, director o profesional independiente en el área de proyectos, construcción de vías, pavimentos, de acueducto, alcantarillado o edificaciones. Asimismo con capacidades para: contratación, interpretación de planos y residente de obra, elaboración de presupuestos, selección de materiales con criterio de durabilidad.	
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones		
Dibujo e Interpretación de Planos		
Contenidos		
Dibujo Planos		
Dibujo manual de planos de levantamiento de arquitectura e ingeniería de obras civiles, y croquis de piezas y conjuntos mecánicos, de acuerdo a la información técnica levantada y especificaciones del mandante.		
Levantamiento y acotado de edificaciones existentes, planos de plantas, cortes y elevaciones. Uso de normas de dibujo técnico.		
Levantamiento de piezas y conjuntos mecánicos, acotación y acabados en base a sistemas estandarizados de dibujo técnico.		
Interpretación de Planos		
Lectura de información técnica de manuales, planos, croquis, informes, instrucciones: posible detección de errores.		
Relevamiento de datos para el desarrollo, dibujo, complementos o modificaciones de proyectos de dibujo técnico en general.		

Nota: Adaptado de TECNAR (2015). Fundación Tecnológica Antonio Arévalo. Cartagena, Colombia.

Recuperada de

http://www.iser.edu.co/iser/hermesoft/portallIG/home_1/recursos/paginas_contenido/03072015/tecnologia_obras_civiles.jsp

Tabla A6

Dibujo en la carrera “Técnico Universitario en Construcción” en Chile.

A6	Institución: Universidad Técnica Federico Santa María		
País: Chile	Duración: 5 semestres	Modalidad: Diurno Presencial	Categorización: C1
Denominación de la Carrera: Técnico Universitario en Construcción			
Competencias del profesional	El profesional técnico en construcción estará capacitado para confeccionar e interpretar planos de construcción, efectuar cubicaciones y análisis de costos para elaborar presupuestos de obras. Además, capacitado para realizar mediciones, levantamientos y planos topográficos.		
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones			
Dibujo de Construcción			
Contenidos			
Dibujo en forma gráfica digital o ambiente asistido por computación:			
Dibujo de planos de montaje industrial. Dibujo de elementos en proyectos estructurales de ingeniería de obras civiles en madera, hormigón, albañilerías y acero conforme a normativas, manuales y catálogos de fabricación estandarizados.			
Dibujo de estructura de una vivienda, sus elementos de hormigón, pisos, detalles de albañilería.			
Estructuras de cadenas, vigas, losas y elevaciones de ingeniería de hormigón armado de edificaciones en altura.			

Nota: Adaptado de USM (2016). Universidad Técnica Federico Santa María. Valparaíso, Chile. Recuperada de <http://www.usm.cl/admision/carreras/vina-del-mar/tecnico-universitario-en-construccion/>

Tabla A7

Dibujo en la carrera “Técnico Universitario Dibujante Proyectista” en Chile.

A7	Institución: Universidad Técnica Federico Santa María		
País: Chile	Duración: 5 semestres	Modalidad: Diurno Presencial	Categorización: C1
Denominación de la Carrera: Técnico Universitario Dibujante Proyectista			
Competencias del profesional	El Técnico Universitario Dibujante Proyectista posee sólidos conocimientos en tecnologías CAD-CAE y BIM, como también en metodologías para la confección de planos de ejecución y dibujo detallado de proyectos de ingeniería, construcción, montaje e instalaciones civiles, entre otras. Además, es capaz de identificar los principales factores de riesgo o de incertidumbre para un proyecto, conocer partes y componentes de una planta industrial y definir e interpretar especificaciones técnicas para propuestas.		
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones			
Dibujo de Ingeniería I y II		Dibujo de Construcción y Diseño Estructural.	
Contenidos		Contenidos	
<p>Herramientas CAD y Leroy. Letras, letreros y alfabetos. Tipos de líneas y trazos en el dibujo. Símbolos convencionales y topográficos y particulares.</p> <p>Planos de Obras Hidráulicas e irrigación</p> <p>Planos topográficos.</p> <p>Teoría del Dibujo de Proyecciones. Proyección ortogonal u ortográfica. Vistas fundamentales y su interpretación en los planos. Vistas auxiliares.</p> <p>Cortes en el dibujo estructural. Detalles. Escalas, acotaciones, dimensiones y notas. Proyección ortogonal e isométrica mediante el CAD.</p> <p>Fundamentos de Geometría Descriptiva.</p> <p>Proyecciones de líneas, planos y volúmenes geométricos.</p> <p>Rotaciones, abatimiento y nuevos planos de proyección (interpretación de planos).</p> <p>Dibujo de Máquinas: pernos, tornillos, rondas, bridas, tubos metálicos, engranes. Técnica del Esquema: mano libre. Ejercicios</p>		<p>Planos realizados por medio del CAD</p> <p>Comandos básicos del dibujo arquitectónico asistido por computadora.</p> <p>Control de capas. Dimensionamiento y procesos para impresión desde el ordenador.</p> <p>Plantas, cortes longitudinales, cortes particulares, vistas, fachadas y detalles.</p> <p>Interpretaciones de planos. Convenciones y dimensionamiento adecuado. Proporción y armonía.</p> <p>Dibujo de estructuras en madera: juntas y traslapes.</p> <p>Dibujo de estructuras metálicas: vistas y cortes, soldadura.</p> <p>Principios fundamentales del dibujo de perspectiva y geometría. Proyecciones de líneas, planos y volúmenes.</p> <p>Proyección axonométrica e isométricos.</p> <p>Proyección oblicua o caballera.</p> <p>Definición del partido arquitectónico. Función, orientación y asoleamiento.</p> <p>Planta y elevaciones de construcciones agrícolas. Corte Sanitario.</p>	

Nota: Adaptado de USM (2016). Universidad Técnica Federico Santa María. Valparaíso, Chile. Recuperada de <http://www.usm.cl/admision/carreras/vina-del-mar/tecnico-universitario-en-construccion/>

Tabla A8

Dibujo en la carrera “Tecnología en Construcciones Civiles” en Colombia.

A8	Institución: Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	
País: Colombia	Duración: 6 semestres Modalidad: Presencial	Categorización: SNIES 1751 Resolución 7433 del 05 de julio de 2012 hasta el 05 de julio de 2019. Vigencia 7 años.
Denominación de la Carrera: Tecnología en Construcciones Civiles		
Competencias del profesional	El Tecnólogo en Construcciones Civiles puede desempeñarse como residente de obra en construcción, interventor de estructuras en obras de concreto, ejecutor de trabajos propios de agrimensura y diseño geométrico de vías. Diseñador y constructor de acueductos y alcantarillados; paisajismo de obras civiles, edificaciones prefabricadas. Posee capacidad de planear, coordinar y asesorar los aspectos técnicos que se deben seguir en un proceso constructivo parcial o total, administrar los recursos, materiales, equipos y hacer control de calidad en disposición y cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad.	
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones		
Geometría	Dibujo de Sistemas Constructivos I, II y III.	
Contenidos		
Fundamentos de la Geometría euclidiana Elementos básicos: punto, recta y plano. Planos y cuadrantes. Denotación de puntos. Segmentos: punto medio Ángulos: opuestos por el vértice, consecutivos. Bisectrices, semirrectas. Triángulos: baricentro, perpendiculares, intersección, diagonales, razón, hipotenusa. Paralelismo y perpendicularidad Cuadriláteros: perímetros, longitudes, y trazos. Circunferencia y semicircunferencia: diámetro, radio, tipologías, tangentes, alineaciones. Proporcionalidad y semejanza Áreas: de región circular, paralelogramo, trapecio, sumatoria en cuerpos complejos.	Representación gráfica y escalas. Elementos constructivos de cimentación y mamposterías. Elementos constructivos, instalaciones sanitarias y recubrimientos. Sistemas arquitectónicos.	

Nota: Adaptado de PCJIC (2016). Politécnico colombiano Jaime Isaza. Medellín, Colombia. Recuperada de http://www2.politecnicojic.edu.co/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1

Tabla A9

Dibujo en la carrera “Tecnología en Construcciones Civiles” en Perú

A9	Institución: CAPECO	
País: Perú	Duración: 6 semestres Modalidad: Presencial	Categorización: SINEACE
Denominación de la Carrera: Tecnología en Construcciones civiles.		
Competencias del profesional	El profesional está capacitado para intervenir en desarrollo y ejecución de proyectos de ingeniería. Como parte del equipo de proyectos podrá desempeñarse en la supervisión de personal obrero, logística y administración de materiales y recursos en la construcción. Se desempeña de manera efectiva en la seguridad y salud en el trabajo respetando las normas y los estándares internacionales de buenas prácticas para la gestión de proyectos en la construcción.	
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones		
Dibujo Topográfico (AutoCAD Civil 3D)	Dibujo de planos	Dibujo asistido por computador (AutoCAD)
Contenidos		
Énfasis en trabajo de campo y uso de AutoCAD Civil 3D. Altimetría y nivel del ingeniero. Tipos de nivelación: geométrica cerrada y compensada de circuito, compensaciones y error de cierre . Taquimetría: uso del teodolito. Cálculo de distancia horizontal, desniveles y cotas de los puntos. Azimut y Rumbo. Coordenadas geográficas. Trazado de ejes. Planimetría: poligonales abiertas y cerradas. Levantamiento topográfico y replanteo con estación total. Registro, manejo y descarga de datos para generación del modelo digitalizado. Importación de puntos, creación de superficies, curvas de nivel.	Viviendas unifamiliares y multifamiliares. Proyecto Arquitectónico. Interpretación de simbología arquitectónica, estructural y de instalaciones eléctricas. Normas, escalas y escalímetro, altura y niveles. Lectura de Planos: de Planta, Ubicación, Elevación Frontal, Lateral y Posterior, Cortes. Detalles de escaleras. Proyecto de Estructuras. Materiales, sistemas y procesos constructivos: aligerado de concreto y tipos de cimentación. Plantas, especificaciones técnicas y detalles de columnas, losas de techo, vigas y dinteles. Proyecto de Instalaciones Eléctricas: alumbrado y tomacorrientes. Montante. Pozo de tierra. Cuadro de Cargas y Diagrama unifilar.	Herramientas básicas de dibujo y edición de líneas, poli-líneas, planos, polígonos, rectángulos, círculos. Medidas en el trazado de planos, inserción de mobiliario con bloques. Operaciones de desfase desplazamiento, copia, matriz, recorte, escala, giro; y para el dibujo de planos y sus elementos: muros, escaleras, bloques, Uso y función de capas. Parámetros técnicos de grosor y tipos de línea. Herramientas para texturas y sombras. Realización del etiquetado que identifique a los planos y sus áreas. Cotas, escalado, impresión.

Nota: Adaptado de ISTP (2015). Instituto CAPECO, Perú. Recuperada de <http://capeco.edu.pe/web/global.php?pag=122>

Tabla A10

Dibujo en la carrera “Construcción Civil” en Perú

A10	Institución: Instituto Tecnológico público Nueva Esperanza	
País: Perú	Duración: 6 semestres Modalidad: Presencial	Categorización: SNIES 6567
Denominación de la Carrera: Construcción Civil		
Competencias del profesional	El profesional efectúa levantamientos topográficos. Selecciona y señala las rutas de las carreteras por métodos topográficos y aerográficos. Realiza cálculos y diseños preliminares de planos arquitectónicos, estructurales de instalaciones eléctricas, de agua, desagüe. Elabora de proyectos de pequeñas irrigaciones y de tratamiento para potabilizar el agua. Participa en el desarrollo de proyectos de estudio de puentes de acuerdo a las normas técnicas y reglamentos.	
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones		
Dibujo de planos (AutoCAD)	Dibujo topográfico asistido computador (AutoCAD Land)	
Contenidos		
Normas y especificaciones técnicas. Uso del Software AutoCAD: comandos y herramientas. Diseño de planos de edificaciones y distribución de viviendas. Cálculo y determinación de áreas techadas por piso: estudio de casos. Dibujo asistido por computador: de isométricos, vistas principales, elevaciones, cortes longitudinales y transversales. Aplicaciones en: Planos de Arquitectura. Plano de Localización. Planos de Estructuras: cimentaciones y detalles de zapatas, tipos de cimientos, columnas, escaleras. Losas aligeradas y detalles de vigas. Planos de Instalaciones Sanitarias y Eléctricas. Manejo de las simbologías.	Trabajo de campo y uso de software: AutoCAD Land. Trabajo de campo: Toma de datos en campo. Identificación de los datos. Ingreso, selección y ordenamiento de los datos identificados para el ingreso al computador. Software AutoCAD Land: Creación de proyectos. Proceso para el dibujo de Planos Topográficos. Procesamiento de datos. Ingreso y manejo de puntos. Lectura automática mediante software. Modelado digital del terreno. Movimiento de tierras. Diseño geométrico de caminos. Herramientas de etiquetado y dimensionamiento.	

Nota: Adaptado de ISTENE (2015). Instituto de Educación Tecnológico Público Nueva Esperanza. La Libertad, Perú. Recuperada de http://www.istene.edu.pe/Carrera_profesional/construccion_civil

Tabla A11

Dibujo en la carrera “Tecnólogo en Construcciones” en Chile

A11	Institución: Universidad Santiago de Chile, USACH	
País: Chile	Duración: 6 semestres Modalidad: Presencial	Categorización: sin información
Denominación de la Carrera: Tecnólogo en Construcciones		
Competencias del profesional	Capacidad para administrar y gestionar los recursos humanos, equipos y servicios. Proporcionar soporte técnico en el estudio y preparación de proyectos de construcción con conocimientos efectivos de estándares de calidad y seguridad, contratos, proveedores, rendimientos de mano de obra y materiales. Realizar los protocolos para los muestreos, ensayos, mediciones y la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas de las obras. Soporte técnico en el área de ventas de insumos y servicios. Control de operaciones comerciales y contacto directo con los clientes a través de tecnologías de información y comunicación TIC.	
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones		
CAD		
Contenidos		
<p>Geometría y matemática básica para trabajar con planos Operaciones básicas matemáticas: suma resta multiplicación y división. Cálculos: de porcentajes, numéricos de las escalas en los planos y geométricos de superficie, perímetro y volumen. Clasificación de las figuras geométricas.</p> <p>Uso de los planos Definición de Plano. Tipos de planos que conforman un proyecto. Partes que componen un plano. Las cotas y escalas en los planos.</p> <p>Planos en el área de la construcción Clases de Planos que se utilizan en la Construcción. Formas de interpretar estos planos Diseño ortográfico. Los planos de fundaciones. Vistas complementarias y seccionales. Los planos de corte y los planos seccionales.</p> <p>Replanteo, trazado y nivelación Tipos e instrumentos de nivelación. Fallas en las nivelaciones. Replanteo planimétrico y trazados: obtención de datos y formas de realización. Normas de seguridad en los trabajos de nivelación replanteos y trazados.</p>		

Nota: Adaptado de USACH (2015). Universidad Santiago De Chile. Santiago de Chile, Chile. Recuperada de http://admision.usach.cl/sites/default/files/mallas_carreras/tec_en_construcciones_0.pdf

Tabla A12

Dibujo en la carrera “Infografía de la Arquitectura” en Uruguay

A12	Institución: Instituto Técnico Tecnológico de la Construcción (ITTC)	
País: Uruguay	Duración: 6 semestres Modalidad: Presencial vespertina	Categorización: sin información
Denominación de la Carrera: Infografía de la Arquitectura		
Competencias del profesional	<p>Interpreta y ejecuta la documentación técnica proporcionada por especialistas. Crea bocetos y dibujos de ideación y presentación necesarios en las etapas del proceso creativo arquitectónico. Ello por medio de técnicas gráficas manuales y/o informáticas, representación realista, <i>render</i> (representación tridimensional), modelos sencillos, fotográficos. Realiza maquetas topográficas y curvas de nivel en diferentes escalas. Elabora planos de ejecución precisos y detallados, así como planillas de iluminación y ventilación para su presentación ante organismos públicos; en los que se integran instalaciones, estructura, albañilería y sus simbologías. Ajusta proyectos según las exigencias técnicas y económicas que intervienen en el presupuesto, cálculo de materiales y horas de trabajo. Organiza, colabora, coordina y asesora. Aplica las normas de calidad, seguridad e higiene.</p>	
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones		
Laboratorio de informática gráfica (AutoCAD, Photoshop, Architectural Desktop, 3dsMax)		
Contenidos		
<p>Nociones geométricas básicas: puntos, líneas, planos y objetos en el espacio. Coordenadas. Interpretar y representar los sistemas de vistas múltiples 2D y objetos en el espacio 2D: proyecciones de puntos, líneas, planos y su posición en el espacio, intersecciones y desarrollos. Superficies planas y geometrías simples. Construcción de elementos geométrico - arquitectónicos. Formato, escala de presentación, diagramación y composición del trabajo. Entidades de dibujo: creación y edición de entidades. Herramientas de selección, borrado, manipulación y transformaciones geométricas en el plano. Trabajo con capas: acotado, rotulado y bloques. Diseño espacial: interpretar y representar vistas múltiples y figuras tridimensionales 3D. Sólidos y superficies. Operaciones geométricas y construcción de poliedros, prismas, pirámides, superficies de revolución, superficies elípticas e hiperbólicas, hélices y helicoides. Renderizados e imágenes finales. Técnicas de ocultación. Texturas y mapeados: creación de bibliotecas y uso de objetos inteligentes. Luz y la sombra para visualización. Comandos de importar y exportar entre software: AutoCAD, Photoshop, 3dsMax.</p>		

Nota: Adaptado de Consejo de enseñanza técnico profesional (2015). Instituto Técnico Tecnológico de la Construcción. Maldonado, Uruguay: ITTC. Recuperada de

http://media.wix.com/ugd/8f3c0c_e0750637afdd460c9078768c1937f6fe.pdf

Tabla A13

Dibujo en la carrera “Tecnología en construcciones arquitectónicas” en México

A13	Institución: Instituto Politécnico Nacional		
País: México	Duración: 6 semestres	Modalidad: Presencial	Categorización: SEP
Denominación de la Carrera: Tecnología en construcciones arquitectónicas			
Competencias del profesional	Sin información		
Asignaturas y contenidos del campo de Dibujo para construcciones			
Dibujo Estructural asistido por computadora (CAD)			
Contenidos			
<p>Materia de carácter teórico-práctica.</p> <p>Caso de estudio: proyecto arquitectónico de casa-habitación hasta dos niveles.</p> <p>Ploteado y formato de papel bond 0.45 m x 0.30 m. Manejo de la Escala 1:100 y 1:10.</p> <p>Trazo de elementos primarios y complementarios de las estructuras de cimentación</p> <p>Simbología estructural. Normas de dibujo y especificaciones estructurales de construcción. Graficar planos y detalles estructurales. Trazo de los ejes constructivos del plano. Dalas o cadenas de desplante y contra-trabes de concreto armado. Tipos de castillos y columnas de concreto y metálicas.</p> <p>Losas:</p> <p>Aligeradas a base de viguetas y bovedillas</p> <p>Aligerada a base de nervaduras y bloques de concreto de 0.20 x 0.20 x 0.40 m.</p> <p>De compresión de 0.05 m.</p> <p>Armadas con electro malla 6-6 10/10.</p> <p>Monolítica: peralte de la losa, armado de varillas, la trabe soportante y columna de concreto.</p> <p>Tipos de estructuras verticales y horizontales. Tipos de elementos estructurales.</p> <p>Tipos de losas de entrepiso y azotea.</p>			

Nota: Adaptado de IPN (2016). Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México. Recuperada de http://www.cecyl11.ipn.mx/Documents/estudiantes/guia_estudio/DIBUJO_ESTRUCTURAL_ASISTIDO3BCD.pdf

ANEXO B

Evidencias fotográficas del uso de los distintos sistemas constructivos aplicados en obras inmobiliarias del DMQ.

Figura B1. Constructora JM: sistema constructivo mixto.



Nota: Imágenes fotográficas y composición de autoría propia del investigador. Departamentos Florencia, Sector Valle de Carcelén.

Figura B2. Constructora INMOSECON, sistema constructivo mixto



Nota: Imágenes fotográficas y composición de autoría propia del investigador. Edificio Jardín cucardas, sector El Inca.

Figura B3. Fortaleza Constructores, sistema constructivo tradicional



Nota: Imágenes fotográficas y composición de autoría propia del investigador. Conjunto San Marcos II, Conocoto.

Figura B4. *Constructora Saud, sistema constructivo tradicional*



Nota: Imágenes fotográficas y composición de autoría propia del investigador. Edificio Saud, avenida Occidental, sector El Bosque.

Figura B5. *Constructora Impakto Inmobiliaria, sistema constructivo Hormi2*




Nota: Imágenes fotográficas y composición de autoría del investigador. Conjunto residencial La Toscana, sector La Armenia II.

ANEXO C

Diseño de los instrumentos de investigación: entrevistas a profundidad y encuesta en línea para la recogida de datos.

Tabla C1

Diseño de la guía de entrevista para empleadores de la construcción, DMQ.

Escuela de Tecnologías en Construcción y Domótica en la Universidad de las Américas. Quito, Ecuador.			
ENTREVISTA ESTRUCTURADA PARA EMPLEADORES DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL DMQ			
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las condiciones de empleabilidad deseables en el tecnólogo en construcciones o ayudante de residencia y en el sector de la construcción, específicamente inmobiliario. • Indagar en los conocimientos básicos requeridos por parte del empleador para la inserción profesional del tecnólogo en construcciones o ayudante de residencia. • Conocer los aportes de la empresa empleadora hacia el citado profesional y para contribuir a la mejora de su desempeño laboral según sus funciones. 			
Entrevistador: Arq. Daniel Antonio Puga Hermosa		Entrevistado / cargo:	
Empresa:		Ubicación:	
<p>Presentación / Confidencialidad:</p> <p>Buenas, soy docente de la Escuela de tecnologías en Construcción y Domótica en la Universidad de las Américas. Realizo un estudio sobre la pertinencia de los fundamentos epistemológicos para la asignatura “Dibujo para construcciones” de la carrera. El mismo posibilita proponer a nivel académico microcurricular, los conocimientos que desde la oferta nacional Superior Tecnológica respondan a las demandas de la sociedad. Estas no solo a nivel académico sino también empresarial público y privado. En este sentido se considera su aporte de gran valor y se necesita su colaboración para responder unas preguntas. Sería práctico, si lo permite, grabar sus respuestas. Se emplearán únicamente para la recolección y análisis de datos del estudio.</p>			
Fecha:		Tiempo aproximado de duración: 15 minutos	
		Modalidad: individual	
Cuerpo de la entrevista: guía de preguntas abiertas y cerradas			
Preguntas de contextualización general:			
P1 ¿Tienen contratado a personal con formación de tecnólogo en construcciones o afín?			
P2 ¿La contratación de personal de nivel tecnológico se establece generalmente por búsqueda de la			

empresa o por acercamiento del mismo?

P3 ¿Cuál es el salario promedio de enganche entre el trabajador con formación de nivel superior tecnológica y el trabajador de nivel superior universitario o con postgrado?

P4 ¿Qué diferencias en términos de competencias me puede nombrar que se presentan entre el tecnólogo en construcciones o ayudante de residencia y los profesionales con formación superior universitaria o de postgrado en la rama constructiva?

Preguntas respecto de los aportes de la empresa vinculados a la mejora del desempeño laboral y las funciones del tecnólogo o ayudante de residencia:

P5 ¿Usted como empleador provee de algún tipo de capacitación que considera de importancia para el desempeño de las distintas funciones de sus trabajadores, en específico del tecnólogo en construcción o ayudante de residencia?

P6 ¿Me puede comentar en qué direcciones se establecen las capacitaciones y sobre la base de qué necesidades detectadas se constituyen?

P7 ¿Cuál es la actitud habitual del tecnólogo en construcción o ayudante de residencia hacia el requerimiento o posibilidad de recibir las capacitaciones?

P8 ¿Existe algún aporte a la obra incorporado a raíz de los conocimientos del tecnólogo en construcción o ayudante de residencia?

Ejemplo: en términos tecnológicos, de innovación, uso de software, comunicación.

Preguntas respecto de las condiciones de empleabilidad deseables en el tecnólogo en construcciones o ayudante de residencia al momento de su contratación:

P9 ¿Cuáles son los conocimientos académicos en relación al dominio de software, de tecnología, de procesos, idioma; en los cuales considera que debe destacar el tecnólogo en construcción o ayudante de residencia?

P10 ¿Qué cualidades personales o valores se requieren en el tecnólogo en construcción o ayudante de residencia?

Ejemplo: liderazgo, trabajo en equipo, buena comunicación, buena organización, manejo laboral bajo presión, propone de ideas, es crítico, comprometido, competitivo, activo, entre otras.

P11 ¿Qué funciones y responsabilidades son asignadas al tecnólogo en construcciones o ayudante de residencia en la obra al momento de su contratación?


Cierre:

Agradecido por su tiempo, transparencia y disposición para con el estudio. Los datos suministrados serán tratados con máxima confidencialidad.

Nota 2: P1, P2, P3 y similares de tipo sucesivos responden al orden y las preguntas a realizar.

Tabla C2

Diseño de la guía de entrevista para especialistas: arquitectos e ingenieros de la construcción, DMQ.

Escuela de Tecnologías en Construcción y Domótica en la Universidad de las Américas. Quito, Ecuador.			
ENTREVISTA ESTRUCTURADA PARA ESPECIALISTAS: ARQUITECTOS E INGENIEROS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN INMOBILIARIA EN EL DMQ.			
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer desde el punto de vista práctico las demandas formativas, las capacidades, las funciones y actividades requeridas por el personal con formación de tecnólogo en construcciones o afines. Ello, en relación con las actividades en obra específicamente del sector inmobiliario. El desempeño laboral, las tecnologías, e innovaciones constructivas. Igualmente respecto a las técnicas de construcción utilizadas y las buenas prácticas en la construcción. Estas últimas principalmente desde la ejecución como competencia del tecnólogo. • Proponer una guía práctica basada en competencias que permita cubrir desde el microcurrículo académico los requerimientos de dibujo para construcciones pertinentes a la formación de nivel Superior Tecnológico en la UDLA. 			
Entrevistador:		Entrevistado / cargo:	
Arq. Daniel Antonio Puga Hermosa			
Empresa:		Ubicación:	
<p>Presentación / Confidencialidad:</p> <p>Buenas, soy docente de la Escuela de tecnologías en Construcción y Domótica en la Universidad de las Américas. Realizo un estudio sobre la pertinencia de los fundamentos epistemológicos para la asignatura “Dibujo para construcciones” de la carrera. El mismo posibilita proponer a nivel académico microcurricular, los conocimientos que desde la oferta nacional Superior Tecnológica respondan a las demandas de la sociedad. Estas no solo a nivel académico sino también empresarial público-privado. En este sentido se considera su aporte de gran valor y se necesita su colaboración para responder unas preguntas. Sería práctico, si lo permite, grabar las respuestas que proporcione. Se emplearán únicamente para la recolección y análisis de datos del estudio.</p>			
Fecha: febrero de 2017		Tiempo estimado de duración: 15 minutos	
		Modalidad: individual	
Cuerpo de la entrevista: guía de preguntas abiertas y cerradas			
<p>P1 Dado su cargo, ¿qué tipo de responsabilidad tiene usted en la empresa?</p> <p>P2 ¿Cuántos años de antigüedad posee trabajando en la empresa u otra?</p>			

P3 ¿Qué tipo de construcción se maneja en la obra?

Ejemplo: mixta, metálica, tradicional.

P4 ¿Qué funciones y actividades se le asignan en obra al tecnólogo en construcciones?


Cierre:

Agradecido por su tiempo, transparencia y disposición para con el estudio. Los datos suministrados serán tratados con máxima confidencialidad.

Nota 2: P1, P2, P3 y similares de tipo sucesivos responden al orden y las preguntas a realizar.

Tabla C3

Diseño de la guía de entrevista para docentes de la UDLA vinculados a la enseñanza del Dibujo para construcciones.

Escuela de Tecnologías en Construcción y Domótica en la Universidad de las Américas. Quito, Ecuador.	
ENTREVISTA ESTRUCTURADA PARA DOCENTES EN EL NIVEL SUPERIOR TECNOLÓGICO Y VINCULADOS A LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO PARA CONSTRUCCIONES.	
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer desde el punto de vista académico las capacidades y dificultades del estudiante en formación de nivel Superior Tecnológico de la UDLA y en relación con el dibujo para construcciones. Igualmente indagar en los contenidos formativos de dibujo en el área de representación e interpretación, según las consideraciones de especialistas académicos, y pertinentes al estudiante en su vínculo con la realidad. 	
Entrevistador: Arq. Daniel Antonio Puga Hermosa	Entrevistado / cargo: Prof. Titular: x
Institución: Universidad de las Américas	Ubicación: Quito, Ecuador.
<p>Presentación / Confidencialidad:</p> <p>Buenas, soy docente de la Escuela de tecnologías en Construcción y Domótica en la Universidad de las Américas. Realizo un estudio sobre la pertinencia de los fundamentos epistemológicos para la asignatura “Dibujo para construcciones” de la carrera. El mismo posibilita proponer a nivel académico microcurricular, los conocimientos que desde la oferta institucional Superior Tecnológica de la UDLA respondan a las demandas de la sociedad. En este sentido se considera, como par, la valía de su aporte y se requiere de su colaboración para responder unas preguntas. Sería práctico, si lo permite, grabar las respuestas que proporcione. Se emplearán únicamente para la recolección y análisis de datos del estudio.</p>	
Fecha: enero de 2017	<p>Tiempo estimado de duración: 20 minutos</p> <p>Modalidad: individual</p>
Cuerpo de la entrevista: guía de preguntas abiertas y cerradas	
<p style="text-align: center;">Preguntas de contextualización</p> <p>P1 ¿Cuántos años de experiencia posee usted vinculado/a la enseñanza del Dibujo para construcciones?</p> <p>P2 ¿Trabaja usted para la enseñanza con algún <i>software</i> (programa) de representación en específico o prioriza el desarrollo de habilidades de Dibujo a través de lo manual?</p>	

Pregunta general de opinión

P3 Considera que ha existido un estancamiento o una evolución en los contenidos vinculados a la enseñanza del dibujo para construcciones ¿Qué opinión le merece ello?

Preguntas sobre contenidos académicos de dibujo para construcciones.

P4 ¿Qué contenidos de dibujo para construcciones considera indispensables para el desempeño laboral del tecnólogo en construcciones?

P5 ¿Qué herramientas o programas considera de relevancia para facilitar el desempeño laboral del profesional?

Preguntas sobre habilidades y dificultades en la materia

P6 A partir de su experiencia como docente ¿Cuáles son las dificultades principales del estudiantado en materia de dibujo para construcciones?

Preguntas sobre planificación y dedicación de la asignatura

P7 A su consideración ¿qué tiempo en horas considera idóneo para impartir una clase o cátedra de Dibujo para construcciones?

P8 Tomando en cuenta que la formación académica del tecnólogo en construcciones de la UDLA se establece en 12 trimestres. ¿En cuántos de estos trimestres en total considera usted que es necesario impartir conocimientos vinculados al dibujo?


Cierre:

Agradecido por su tiempo, transparencia y disposición para con el estudio. Los datos suministrados serán tratados con máxima confidencialidad.

Nota 2: P1, P2, P3 y similares de tipo sucesivos responden al orden y las preguntas a realizar.

Tabla C4

Guía de preguntas y escalas de opinión para la encuesta en línea a los graduados de la Universidad de las Américas (UDLA).

Escuela de Tecnologías en Construcción y Domótica en la Universidad de las Américas. Quito, Ecuador.	
ENCUESTA DE PERTINENCIA ACADÉMICA - LABORAL: SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL DMQ.	
Público meta: graduados de la Escuela de Tecnologías en Construcción y Domótica de la Universidad de las Américas: Quito, Ecuador (2016-2017).	
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recabar información respecto a las circunstancias de empleabilidad de los graduados de la carrera y para el desarrollo de planes de mejora académica a nivel microcurricular vinculada, en específico y por interés particular, al dibujo para construcciones. • Conocer el desempeño de los graduados en el campo laboral a partir de las funciones y competencias requeridas por los empleadores en el sector de la construcción o afín. 	
Encuestador: Arq. Daniel Antonio Puga Hermosa	Encuestado: Según registro de base de datos UDLA
Dirección de enlace en línea de la encuesta	https://es.surveymonkey.com/r/8FS6MQQ
<p>Público meta: Graduados de Escuela de Tecnologías en Construcción y Domótica de la Universidad de las Américas (UDLA) en Quito.</p> <p>Presentación / Confidencialidad: Le solicitamos responder la siguiente encuesta que se enmarca en el contexto de investigación para la mejora de los procesos educativos, contenidos curriculares de la Escuela de Tecnologías en Construcción y Domótica de Universidad de las Américas (UDLA). Igualmente, para facilitar la inserción laboral desde el punto de vista de una formación superior pertinente a la realidad y al sector constructivo del Distrito Metropolitano de Quito. Ello al tomar en cuenta que la realidad nacional,</p>	

<p>así como los procesos académicos son dinámicos y en este sentido, perfectibles. Los datos que se aporten le tomarán 6 minutos y serán de gran valor para el estudio. El acceso a los resultados finales de la encuesta será abierto, sin dejar de mantener la confidencialidad.</p>	
<p>Fecha: febrero de 2017</p>	<p>Tiempo estimado de duración: 6 minutos Modalidad: en línea</p>
<p>Preguntas de la encuesta</p>	
<p>P1 En tu opinión, ¿qué tan efectiva para su desempeño laboral fue la enseñanza de la carrera en su Escuela de Tecnologías? Pregunta con casilla única de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Extremadamente efectiva <input type="radio"/> Muy efectiva <input type="radio"/> Moderadamente efectiva <input type="radio"/> Ligeramente efectiva <input type="radio"/> Nada efectiva 	
<p>P2 En este momento, ¿en qué modalidad de tiempo trabajas? Pregunta con casilla única de selección por despliegue</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Por horas o servicios profesionales <input type="radio"/> Medio tiempo <input type="radio"/> Tiempo completo <input type="radio"/> No dispongo de trabajo 	
<p>P3 ¿Qué funciones principales le fueron asignadas por su empleador en obra? Pregunta de opción múltiple con más de una respuesta habilitada</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Residente de obra: ayudante, asistente, auxiliar <input type="radio"/> Dibujante: planos, vistas tridimensionales, animaciones virtuales, detalles <input type="radio"/> Calculista: áreas, volúmenes, cantidades, presupuestos y costos <input type="radio"/> Gestión: planificación, supervisión de informes, cronograma, estados y etapas en obra, proveedores <input type="radio"/> Organización: herramientas y maquinarias, permisos y licencias, materiales, almacenamiento, personal <input type="radio"/> Otra (especificar respuesta) 	
<p>P4 En general, ¿por qué medios le comunica los detalles de obra al personal?</p>	

Pregunta de opción múltiple con más de una respuesta habilitada

- Comunicación oral de tipo individual o grupal
- Dibujos o gráficos a mano alzada y en papel, pizarra, paredes...
- Planos y detalles impresos previamente elaborados en computador
- Directamente en el visor de dispositivos como: pc, laptop, celular.
- Sobre el mismo software en ejecución en el cual fueron elaborados

P5 ¿Cuáles *software* (programas) y qué comandos emplea mayormente para su desempeño laboral? Pregunta abierta de cuadro para comentario

P6 ¿Cómo calcula las cantidades a ser adquiridas para la compra de materiales en obra?

Pregunta con casilla única de verificación

- A partir de lectura en planos impresos
- Por medio de herramientas de programas: AutoCAD, Revit, SketchUP.
- Por medio de hojas de cálculo: Excel, Proexcel.
- El contratista o trabajadores suministra las cantidades requeridas
- Otra

P7 En su opinión, ¿qué nivel de conocimientos académicos de dibujo considera que tenía al momento de su ingreso laboral? Pregunta de escala de valoración mediante estrellas

Para cerrar, serían de provecho algunos datos generales

- Género
- Edad
- Empleador
- Si lo desea puede colocar su correo electrónico para enviarle los resultados

Nota 2: P1, P2, P3 y similares de tipo sucesivos responden al orden y las preguntas a realizar.