

Universidad Tecnológica de la Mixteca

**Propuesta de estructura metodológica
para el quehacer profesional del
Ingeniero en Diseño**

Tesis para obtener el título de
Ingeniero en Diseño

Presenta

Ervin Ignacio Cruz Santiago

Codirectores de tesis

M.I.D. Miguel Octavio Inclán Martínez
I.D. Armando López Torres

Huajuapán de León, Oaxaca, Enero de 2017

A mis padres, Carmen y Santos,
quienes con su esfuerzo y ejemplo diario,
me brindaron educación y la oportunidad
de desarrollarme académicamente.

Gracias por alentarme cada día; lo logramos.

Agradecimientos

A mi hermana, Gladys, la mejor amiga que la propia vida me dio,
con quien tengo los mejores recuerdos de la infancia.
Gracias por estar siempre conmigo.

A mi novia, Lupita, con quien tuve la dicha de coincidir en esta gran
etapa, compartiendo los tropiezos y los triunfos, pero sobre todo,
la compañía, la motivación y el cariño mutuo.
Gracias por el apoyo incondicional.

A todos mis amigos, los antiguos y los nuevos, con quienes he podido
compartir saludos, ideas y sonrisas, pero más allá de eso,
hermanos con quienes he tenido la fortuna de compartir la vida.
Gracias por la lealtad y la confianza.

A mis codirectores de tesis; M.I.D. Miguel O. Inclán e
Ing. Armando López, por su valiosa asesoría, por compartir diversos
puntos de vista en torno al trabajo desarrollado,
por todo el tiempo, el apoyo y la atención otorgados.
Gracias por colaborar conmigo.

A mis revisores de tesis; Dra. Liliana E. Sánchez, Lic. Alfonso Acosta e
Ing. Eruvid Cortés, por dedicar parte de su tiempo para revisar,
comentar y ayudar a mejorar el trabajo realizado.
Gracias por sus atenciones.

A todas aquellas personas (profesores y egresados) que aportaron
información relevante para la realización de la presente investigación.
Gracias por su contribución y por el tiempo otorgado.

Por último, agradezco a la Universidad Tecnológica de la Mixteca,
ya que a través de sus servicios e instalaciones, pude desarrollar
mis habilidades y capacidades profesionales.
Pero sobre todo, agradezco a todos los profesores, técnicos y personal
en general, que día con día permitieron mi formación académica,
otorgando parte de su saber y de su calidez humana.

Siempre tendré presente, no solo mi aprendizaje,
sino también la grata experiencia de haber formado parte
de la comunidad de esta casa de estudios.

Índice

Índice de tablas	xi
Índice de figuras	xii

Capítulo I

Aspectos preliminares

1.1. Introducción	14
1.2. Antecedentes	15
1.3. Planteamiento del tema	17
1.4. Problema a resolver	19
1.5. Justificación	20
1.6. Objetivos	20
1.6.1. Objetivo general	20
1.6.2. Objetivos específicos y metas	21
1.7. Metodología	22

Capítulo II

El contexto del Diseño

2.1. La versatilidad del término ‘diseño’	26
2.1.1. El diseño como capacidad humana	26
2.1.2. El diseño como acto	28
2.1.3. El diseño como objeto	30
2.1.4. El diseño como proceso	31
2.1.5. El diseño como método	33
2.1.6. El diseño como disciplina académica	34
2.1.7. El diseño como estrategia	36
2.1.8. El diseño como gestión	37
2.2. La convergencia en el Diseño	38
2.2.1. El Art Nouveau	40
2.2.2. La escuela Bauhaus	41
2.2.3. La comunicación en los objetos de diseño	43
2.2.4. Enfoques convergentes del diseño	45
2.2.4.1. El diseño corporativo	45
2.2.4.2. El diseño conceptual	46
2.2.4.3. El diseño integral	48
2.2.5. La convergencia en la Ingeniería en Diseño	50
2.3. La multidisciplinaria en el Diseño	51
2.4. La interdisciplina en el Diseño	52
2.5. La Ingeniería y el Diseño	54

2.5.1. El método y la metodología.....	59
2.5.2. La metodología en el Diseño.....	61
2.6. El 'diseño' para la Ingeniería en Diseño.....	64

Capítulo III

El contexto multidisciplinario de la Ingeniería en Diseño

3.1. La formación multidisciplinaria en el Diseño	68
3.1.1. Oferta multidisciplinaria de Diseño a nivel internacional	68
3.1.2. Oferta multidisciplinaria de Diseño a nivel nacional	72
3.2. El planteamiento académico de la Ingeniería en Diseño	75
3.3. Encuesta a egresados de Ingeniería en Diseño	81
3.3.1 Resultados obtenidos de encuesta realizada a egresados	82
3.4. Encuesta a profesores de Ingeniería en Diseño.....	105
3.4.1. Resultados obtenidos de encuesta realizada a profesores	106
3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño	118
3.6. Los problemas que resuelve el Ingeniero en Diseño	123

Capítulo IV

La metodología para la Ingeniería en Diseño

4.1. La propuesta metodológica	130
4.2. El método.....	130
4.3. Los componentes metodológicos	136
4.3.1. Métodos para el Diseño Visual.....	137
4.3.2. Métodos para el Diseño Industrial	140
4.3.3. Métodos para el Diseño Arquitectónico	143
4.3.4. Métodos para la Ingeniería.....	148
4.3.5. Síntesis de métodos del Diseño	150
4.3.6. Bloques metodológicos identificados	160
4.4. Fases metodológicas para el Ingeniero en Diseño	166
4.4.1. La Planeación Estratégica	166
4.4.2. El Planteamiento del Problema	171
4.4.3. La Investigación	174
4.4.3.1. Investigación de Campo	176
4.4.4. El Análisis	178
4.4.5. La Ideación	179
4.4.6. La Representación Preliminar	182
4.4.7. El Diseño en Detalle.....	185
4.4.8. La Realización	187
4.4.9. La Implementación	189
4.5. Otros aspectos metodológicos.....	192

4.5.1. El Briefing	192
4.5.2. La Verificación y la Validación	196
4.5.2.1. La Verificación orientada al Aprendizaje.	198
4.6. Estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño	200

Capítulo V

Exposición de la propuesta metodológica y conclusiones

5.1. Exposición de la propuesta metodológica.	214
5.1.1. Percepción de la propuesta metodológica	215
5.2. Estructura metodológica final.	220
5.3. Conclusiones	230
5.3.1. Las particularidades de la estructura metodológica.	230
5.3.2. Verificación de los objetivos	232

Anexos

A.1. Universidades a nivel internacional	236
A.1.1. Aalto University	236
A.1.2. Goldsmiths, University of London	236
A.1.3. Massachusetts Institute of Technology	237
A.1.4. Parsons The New School for Design.	238
A.1.5. Pratt Institute	239
A.1.6. Royal College of Art.	240
A.1.7. The Glasgow School of Art	241
A.1.8. The Hong Kong Polytechnic University School of Design	242
A.1.9. University of New South Wales	242
A.2. Universidades a nivel nacional	243
A.2.1. Centro de Investigación en Arquitectura y Diseño	243
A.2.2. Escuela de Diseño Instituto Nacional de Bellas Artes	244
A.2.3. Instituto Politécnico Nacional	245
A.2.4. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente	246
A.2.5. Universidad de las Américas Puebla	246
A.2.6. Universidad de Monterrey	247
A.2.7. Universidad Xochicalco	248
A.3. Cuestionario aplicado a egresados	249
A.4. Respuestas explícitas de encuesta a egresados.	252
A.4.1. Pregunta 7	252
A.4.2. Pregunta 12	253
A.4.3. Pregunta 16	255
A.4.4. Pregunta 17	256
A.5. Cuestionario aplicado a profesores.	256

A.6. Respuestas explícitas de encuesta a profesores	259
A.6.1. Pregunta 6	259
A.6.2. Pregunta 7	259
A.7. Cuestionario sobre el uso del método	260
A.8. Respuestas de cuestionario sobre el uso del método	261
A.8.1. Pregunta 1	261
A.8.2. Pregunta 2	262
A.8.3. Pregunta 3	263
A.8.4. Pregunta 4	263
A.8.5. Pregunta 5	264
A.8.6. Pregunta 6	265
A.8.7. Pregunta 7	266
A.8.8. Pregunta 8	266
A.9. Herramientas para la fase de Investigación	267
A.9.1. Método de cinco pasos para identificar las necesidades del cliente .	267
A.9.2. Perfiles.....	270
A.10. Herramientas para la fase de Ideación	271
A.10.1. Método de generación de conceptos de cinco pasos	271
A.10.2. Redefinición del problema	273
A.10.3. Customer Journey Map	274
A.10.4. Modificaciones	275
A.10.5. Literal y lateral	275
A.11. Herramientas para la fase de Verificación	276
A.11.1. Matriz de hipótesis	276
A.11.2. La selección de propuestas.....	277
A.11.3. Selección del concepto.....	278

Bibliografía

B.1. Fuentes físicas	282
B.2. Fuentes electrónicas.....	285
B.3. Sitios Web	289

Glosario	293
-----------------------	-----

Índice de tablas

Tabla 1. El Diseño a nivel internacional.....	68
Tabla 2. El Diseño a nivel nacional.	72
Tabla 3. Clasificación del método.	130
Tabla 4. Método de Ambrose y Harris.	134
Tabla 5. Método de Paredro.....	135
Tabla 6. Método de RFdiseño.	136
Tabla 7. Método de Eppinger y Ulrich.	137
Tabla 8. Método del INTI.	138
Tabla 9. Método de Munari.	139
Tabla 10. Método de Plazola.	140
Tabla 11. Método de Rojas.....	142
Tabla 12. Método de Sercorarq.....	143
Tabla 13. Método de Dym y Little.	144
Tabla 14. Método de Grech.	145
Tabla 15. Método de Kalpakjian y Schmid.	146
Tabla 16. Síntesis de método de Brown.....	147
Tabla 17. Síntesis de método de Jones.....	148
Tabla 18. Síntesis de método de Simón.....	148
Tabla 19. Métodos del Diseño Visual e Industrial.	152
Tabla 20. Métodos del Diseño Arquitectónico y del Diseño en Ingeniería.....	152
Tabla 21. Síntesis de métodos de Diseño.	152
Tabla 22. Bloque: Planteamiento del problema.	157
Tabla 23. Bloque: Investigación.....	158
Tabla 24. Bloque: Ideación.....	159
Tabla 25. Bloque: Representación preliminar.....	160
Tabla 26. Bloque: Diseño en detalle.	161
Tabla 27. Bloque: Realización.....	161
Tabla 28. Representaciones preliminares.....	179
Tabla 29. Respuestas pregunta 2, presentación.....	212
Tabla 30. Respuestas pregunta 3, presentación.....	212
Tabla 31. Respuestas pregunta 5, presentación.....	214
Tabla 32. Respuestas pregunta 7, presentación.....	215

Índice de figuras

Figura 1. Gráfica para pregunta 1, encuesta a egresados.....	80
Figura 2. Gráfica para pregunta 2, encuesta a egresados.....	81
Figura 3. Gráfica para pregunta 3, encuesta a egresados.....	82
Figura 4. Gráfica para pregunta 4, encuesta a egresados.....	83
Figura 5. Gráfica para pregunta 5, encuesta a egresados.....	83
Figura 6. Gráfica para pregunta 6, encuesta a egresados.....	84
Figura 7. Gráfica para pregunta 8, encuesta a egresados.....	85
Figura 8. Gráfica para pregunta 9, encuesta a egresados.....	86
Figura 9. Gráfica para pregunta 10, encuesta a egresados.	87
Figura 10. Gráfica para pregunta 11, encuesta a egresados.....	88
Figura 11. Gráfica para pregunta 13, encuesta a egresados.....	90
Figura 12. Gráfica para pregunta 14, encuesta a egresados.....	92
Figura 13. Gráfica para pregunta 15, encuesta a egresados.....	93
Figura 14. Gráfica para pregunta 18, encuesta a egresados.....	97
Figura 15. Gráfica para pregunta 19, encuesta a egresados.....	98
Figura 16. Gráfica para pregunta 20, encuesta a egresados.....	99
Figura 17. Gráfica para pregunta 21, encuesta a egresados.....	101
Figura 18. Gráfica para pregunta 1, encuesta a profesores.....	103
Figura 19. Gráfica para pregunta 2, encuesta a profesores.....	104
Figura 20. Gráfica para pregunta 3, encuesta a profesores.....	106
Figura 21. Gráfica para pregunta 4, encuesta a profesores.....	107
Figura 22. Gráfica para pregunta 5, encuesta a profesores.....	109
Figura 23. Gráfica para pregunta 8, encuesta a profesores.....	111
Figura 24. Gráfica para pregunta 9, encuesta a profesores.....	112
Figura 25. Gráfica para pregunta 10, encuesta a profesores.	113
Figura 26. Gráfica para pregunta 11, encuesta a profesores.	114
Figura 27. Fotografía dispositivo Hippo Roller. Fuente: Hippo Water Roller Project...	168
Figura 28. Estructura metodológica. Flujo general.	197
Figura 29. Estructura metodológica. Flujo de nivel estratégico.	198
Figura 30. Estructura metodológica. Flujo de nivel táctico.....	201
Figura 31. Estructura metodológica. Flujo de nivel operativo.....	204
Figura 32. Estructura metodológica. Interrelación de fases.....	207
Figura 33. Gráfica para pregunta 1, presentación.	211
Figura 34. Gráfica para pregunta 4, presentación.	213
Figura 35. Gráfica para pregunta 6, presentación.	214
Figura 36. Estructura metodológica final. Planteamiento general.....	218
Figura 37. Estructura metodológica final. Nivel estratégico.....	220
Figura 38. Estructura metodológica final. Nivel táctico.....	222
Figura 39. Estructura metodológica final. Nivel operativo.....	224

Capítulo I

Aspectos preliminares

1.1. Introducción

Diseñar se considera como un acto de creación e inventiva, una capacidad que el ser humano ha desarrollado y que lo diferencia de la mayoría de las especies. Pero más allá de crear nuevas ‘cosas’, el Diseño se ocupa de desarrollar soluciones a distintos tipos de problemas, buscando satisfacer una o varias necesidades.

El verbo ‘diseñar’ se refiere a una actividad que el ser humano ha puesto en práctica desde hace mucho tiempo para diversos fines, desde la supervivencia hasta la comunicación, solo por mencionar dos puntos contrastantes. Desde entonces, el Diseño ha evolucionado a la par del desarrollo humano, variando de acuerdo a la época, la región, la cultura, y otros factores que han llegado a condicionar y definir la acción de este campo.

Así se tiene que el Diseño se adapta constantemente y lo adopta el ser humano en múltiples actividades, hasta llegar al punto de la diversificación del campo del Diseño en distintas disciplinas, todas provenientes de la misma raíz, pero con fines cada vez más particulares.

En este contexto se encuentra la Ingeniería en Diseño, carrera impartida en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), la cual estudia el campo del Diseño a través del conocimiento de distintas áreas como el Diseño Espacial, el Diseño de Productos, el Diseño Visual, así como el complemento de la Ingeniería.

No obstante, el hecho de abordar diversas áreas de estudio durante la formación académica, puede complicar el entendimiento del quehacer profesional del Ingeniero en Diseño, y por tanto, resulta necesario contar con herramientas y planteamientos que permitan al egresado de Ingeniería en Diseño aplicar sus diversos conocimientos y habilidades.

Bajo esta premisa, se tiene que toda disciplina requiere de un planteamiento teórico y metodológico para poder generar un proceso de retroalimentación y mejoramiento pedagógico. Dichos planteamientos cobran mayor relevancia para la Ingeniería en Diseño, puesto que se trata de una carrera de reciente creación (relativamente hablando).

De esta manera, la presente investigación busca generar una propuesta de estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño, que pueda conciliar la opinión y la experiencia de profesores y egresados con las bases teóricas que el Diseño ha establecido durante la historia, esto con la intención de establecer un referente teórico que pueda contribuir con el fortalecimiento y el desarrollo de la disciplina.

Para esto, se propone la realización de una investigación bibliográfica respecto al empleo del método en el Diseño, así como la recopilación y el análisis de la opinión de aquellos que han sido, y son partícipes de la formación de la Ingeniería en Diseño, esto con la

finalidad de poder identificar los principales componentes y nociones que debería abordar la estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño.

1.2. Antecedentes

En un principio, el ‘diseñar’ se ejercía de manera inconsciente, es decir, se veía motivado por el instinto del ser humano, mismo que buscaba primordialmente la supervivencia, y por tanto, se puede deducir que las primeras manifestaciones de diseño corresponden a la transformación de la naturaleza en objetos simples (Simón, 2009, p. 23), con la finalidad de cumplir con funciones esenciales como la recolección y la caza.

Poco a poco, a la par del desarrollo humano, los sistemas de producción y la tecnología alcanzaron tal nivel, que el actuar instintivo se transformó en un proceso de diseño ‘consciente’; la acción de transformar el entorno adquirió una intención, de modo que el ‘diseñar’ se convirtió en un medio razonado para aplicar el avance tecnológico, y así, poder cubrir las distintas necesidades del ser humano a lo largo de distintas épocas, entornos naturales y contextos sociales.

Con esto se tiene que la acción de ‘diseñar’ pasa de ser una actividad de supervivencia, a ser una manifestación de la capacidad del ser humano por transformar su entorno en busca de un beneficio, y pronto, esta actividad intencionada pudo estar al alcance y servicio de distintas minorías, pero sobre todo, alcanzaría su mayor importancia a través de las mayorías.

De este modo se llega a la fase consumista, propia de la sociedad industrializada (LLovet, 1979, Citado por Vilchis 2014), y de la cual, Vilchis (2014) menciona lo siguiente: “En esta última etapa el diseño exige ser conformado de una manera distinta mediante el análisis de los factores determinantes... de modo que los métodos intuitivos y esquemáticos ya resultan insuficientes, quedan condenados al fracaso.” (p. 40).

En consecuencia, para el Diseño cobra gran relevancia el análisis de los factores que definen el **contexto**¹ del **usuario**², ya que de esta manera se pueden determinar las variables y los retos que el Diseño debe satisfacer, de modo que la ‘futura’ solución depende de las condiciones identificadas a través del análisis contextual, y por tanto, de la labor de investigación en el Diseño.

1 “Entorno físico o de situación, político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el que se considera un hecho.” (RAE, 2014, 23a ed.)

2 “...la persona o grupo de personas que en realidad utilizan el dispositivo o artefacto que se diseña.” (Dym y Little, 2002, p.2).

No obstante, las variables mencionadas no pueden ser abordadas totalmente por el Diseño, es decir, se debe recurrir a otros campos para poder entender las distintas implicaciones de un problema. Precisamente bajo esta premisa, Jones (1978) menciona que:

...las razones por las que los problemas del diseño moderno tienen una difícil resolución, puede resumirse en la idea de que el espacio de investigación,... es demasiado grande para una investigación racional y demasiado desconocido para penetrarlo y simplificarlo mediante los juicios de aquellos cuya educación y experiencia se han limitado... (p. 36).

De esta forma se llega a la necesidad de reunir el conocimiento de distintas áreas para poder complementar el planteamiento de un problema, en virtud de que cada área del saber puede aportar distintas nociones a considerar en el proceso de diseño. Esto implicaría no solo la integración del conocimiento de distintos saberes, sino también la combinación de las herramientas particulares.

En este contexto, los estudiantes de Ingeniería en Diseño emplean diversos métodos para diseñar, mismos que son estudiados en asignaturas como *Métodos de diseño*, *Proyecto arquitectónico I y II*, *Diseño de productos*, *Multimedios*, entre otras. Dichos métodos se enfocan en un área particular del campo del Diseño, por lo tanto, pueden resultar insuficientes para el quehacer del Ingeniero en Diseño, esto debido a que su formación y sus capacidades van más allá del dominio de un área específica.

Por tanto, los métodos particulares del campo del Diseño pasan a formar parte del repertorio de herramientas del cual puede disponer el Ingeniero en Diseño; después de todo “hay que buscar alrededor y muy lejos para encontrar soluciones ya ensayadas y probadas... Tenemos que llegar a ser cazadores-recolectores de ideas y herramientas...” (Thackara, 2013, p. 166).

Según Simón (2009) una ‘metodología’ para el campo del Diseño, es un conjunto de recomendaciones para resolver problemas de algún campo específico mediante la intervención del Diseño (p. 198), esto significa que un método no solo consiste en organizar y guiar el proceso de diseño, sino que también admite consejos dictados por la experiencia, mismos que han sido comprobados mediante la práctica.

En los inicios del Diseño, un primer acercamiento a las estructuras metodológicas se dio mediante la adopción de los planteamientos de la Ciencia. Esto con la finalidad de que una base científica (a través de la adaptación del método científico) diera validación al reciente campo del Diseño frente a la industria.

Bürdek (2005) comenta que tiempo más tarde, la metodología para el Diseño se ocupó de identificar carencias de distintos índoles, y con base en esto, se procedió a plantear

soluciones a diversos problemas, no importando el grado de complejidad (lo relevante era encontrar oportunidades para realizar actividades de diseño).

En los años setenta, después de los **hechos bélicos**³, el enfoque del Diseño comenzó a modificarse, y pronto los diseñadores se dieron cuenta de que las personas tenían necesidades diferentes, según la clase social, el nivel económico, los rasgos culturales, y demás factores que categorizaban las distintas necesidades. De acuerdo con Bürdek (2005) esto provocó la inclusión de otros métodos como la interpretación de la escala de valores sociales, los debates sobre el estilo de vida y la aplicación de la psicología publicitaria a la metodología clásica del Diseño (p. 119).

En aquellos años, se consideraba que el diseñador solo se ocupaba de tomar decisiones, y que por lo tanto, su proceder no trascendía más allá. Pero poco a poco, el aumento de la complejidad en distintos ámbitos de la humanidad y la introducción de nuevos avances tecnológicos, hicieron evidente que el diseñador no solo decidía, sino que también debía tomar en cuenta las condiciones sociales del usuario, las limitaciones técnicas de máquinas y equipos, e incluso el mensaje que lo diseñado debía comunicar.

De esta manera se puede constatar que la metodología en el Diseño cambia según las condiciones sociales e históricas en las que participa, pero también está sujeta al avance tecnológico y científico en distintos campos y disciplinas, los cuales, a su vez progresan y evolucionan, en parte, gracias a las soluciones desarrolladas por el campo del Diseño, y de esta manera se llega a un ciclo de constante adaptación y retroalimentación.

1.3. Planteamiento del tema

La UTM es una institución educativa de nivel superior, orientada a impulsar el desarrollo en la región Mixteca, en el estado de Oaxaca, e inició sus operaciones en el año 1990 en la heroica ciudad de Huajuapán de León. De igual forma, la UTM forma parte del Sistema de Universidades Estatales de Oaxaca (SUNEO), mismo que ofrece una amplia oferta académica, dentro de la cual se encuentra la carrera de Ingeniería en Diseño.

Según el folleto de la oferta educativa de la UTM (2015):

El Ingeniero en Diseño es un profesionalista con sólidos conocimientos en materiales, Ingeniería, habilidades creativas y actitudes emprendedoras, así como desarrollo tecnológico y gestión empresarial. Tiene capacidad de adaptarse a diversos ambientes de trabajo, con honestidad, ética profesional, compromiso social y responsabilidad en el aprovechamiento eficiente de los recursos. (p. 8).

3 En referencia a la Segunda Guerra Mundial.

Por lo tanto, el Ingeniero en Diseño es un profesionalista que cuenta con el conocimiento de distintas herramientas que le permiten identificar, analizar y resolver los requerimientos que plantea el usuario, los cuales se entienden como los criterios que orientan el desarrollo de la solución de diseño, la toma de decisiones y el uso óptimo de los recursos disponibles.

Este planteamiento se puede complementar mediante la contribución que realiza Wong (2001) en su definición de Diseño: “El diseño es un proceso de creación visual con un propósito... el diseñador debe buscar la mejor manera para que ese «algo» sea conformado, fabricado, distribuido, usado y relacionado con su ambiente.” (p. 41), en otras palabras, el Diseño no sólo se preocupa por lo estético en las soluciones, sino también por lo funcional.

Para llegar a estas soluciones, el Ingeniero en Diseño requiere de métodos, técnicas y procedimientos empleados en distintas áreas del Diseño, y emplea cada uno de ellos de manera independiente o incluso de manera combinada, esto de acuerdo al planteamiento y análisis del problema realizado por el profesionalista, aunque también suele intervenir su experiencia en el uso de dichas herramientas.

No obstante, el Ingeniero en Diseño pone en práctica distintos métodos para diseñar, pero sin llegar a definir un método propio. Esto significa que al hacer uso de herramientas de otras disciplinas, el proceso de diseño del Ingeniero en Diseño no se diferencia ni se identifica claramente del resto, es decir, se puede llegar a una solución, pero no necesariamente contiene una visión propia o particular del perfil profesional del Ingeniero en Diseño.

Este punto es importante, ya que teoría y metodología son dos conceptos que contienen (o deberían contener) de manera implícita la filosofía de la disciplina, de modo que, la teoría, la metodología y la filosofía se encargan de direccionar el desarrollo disciplinario, otorgando así, fiabilidad y objetividad al área del saber. En este sentido, Oehlke (1982), citado por Bürdek (2005), menciona que “Toda ciencia mínimamente seria tiene su propia teoría. Por tanto, el diseño también necesita una.”.

Por otro lado, se tiene que la existencia de un método en el Diseño permite hacer del conocimiento algo enseñable (transmitir el conocimiento y la experiencia), integrando la propia esencia de la disciplina académica, es decir, permite que los estudiantes asimilen los valores y las capacidades de su formación, así como su rol en la sociedad.

Así se comprende la trascendencia de contar con herramientas metodológicas que posibiliten la acción del Diseño en el contexto social. Al respecto, Armstrong (2008) comenta que: “Las habilidades del diseñador deben estar relacionadas a los factores contextuales y sociales para ser efectivas. El o ella [los diseñadores] no se dedican a la investigación abstracta o a la exploración, pero si están relacionados directamente con el mejoramiento de la calidad de la vida en la sociedad” (p. 15, Traducción propia).

De manera que, en virtud de las ventajas y prestaciones que representa un planteamiento metodológico para el campo del Diseño, se plantea la necesidad de contar con una estructura metodológica específica para el quehacer del Ingeniero en Diseño, ya que al disponer del conocimiento concerniente a distintas áreas del Diseño, es importante contar con los fundamentos que le permitan realizar una toma de decisiones objetiva, así como el poder guiar su proceso de diseño de acuerdo a sus capacidades y particularidades.

1.4. Problema a resolver

El Diseño, independientemente de la especialidad, es un área de estudio que exige realizar un análisis, el cual, Azuela, Labastida y Padilla (1980) definen como “el proceso metodológico por medio del cual se divide un todo complejo en aquellas partes simples que lo componen” (p. 117), y se considera una acción importante dentro del proceso de diseño, ya que ayuda a plantear el problema, depurar la información recolectada y establecer las variables a resolver.

Dado el conocimiento en diversas áreas por parte del Ingeniero en Diseño, su proceso de diseño debe ser versátil, de tal forma que el sistema de trabajo le permita plantear el problema desde distintos enfoques, analizar las posibles soluciones y decidir en base a los distintos requerimientos, recursos y demás factores que puedan condicionar la solución de diseño a desarrollar. Por lo tanto, el planteamiento metodológico debe apoyar al Ingeniero en Diseño, orientando y argumentando su proceder y sus decisiones. Así mismo lo considera Bonsiepe (1975):

Los procedimientos sistemáticos sirven para evitar toda acción arbitraria... significa conducta planeada, controlada... En vez de plan, pudiéramos decir proyecto o programa. Los tres... se refieren a la posible selección y composición de acciones dirigidas a un objetivo común. Si el plan ofrece la descripción de una selección específica de acciones, el método es ni más ni menos que esa selección planificada. (p. 26).

De este modo, una propuesta de estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño tiene como finalidad el poder analizar los problemas de diseño (a través de sus distintos componentes), planificar las actividades necesarias para dar solución a los problemas, guiar la secuencia de trabajo a seguir y fundamentar la toma de decisiones.

Como resultado se tiene que la estructura metodológica representa una herramienta de soporte para el Ingeniero en Diseño, mediante la cual, podría aprovechar de la mejor manera sus propias capacidades y conocimientos (mismos que lo diferencian de otras profesiones), y con esto brindar objetividad, calidad y organización a su forma de trabajo.

1.5. Justificación

Existe una variedad de métodos para diseñar, así como técnicas específicas para cada una de las fases contenidas en su estructura. A pesar de la existencia de estos recursos, se encuentra la oportunidad de realizar una estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño, que permita unificar criterios, fases y flujos de las herramientas metodológicas existentes, pero que principalmente permita analizar y plantear un problema de diseño desde la perspectiva del Ingeniero en Diseño.

De acuerdo con Aicher (1994) “el [sic] diseñador es una especie de moralista. el [sic] diseñador valora. su [sic] actividad consiste en hacer valoraciones.” (p. 63), esto mismo sucede con el Ingeniero en Diseño, ya que en su desarrollo profesional tiene que tomar decisiones en el proceso de diseño que tendrán efecto sobre los usuarios y por lo tanto, adquieren el compromiso de diseñar con ética y responsabilidad.

Por esto se considera importante plantear una estructura metodológica, que además de organizar la forma de trabajo, considere los valores sociales al tomar decisiones, ya que el Ingeniero en Diseño funge como un vínculo entre la sociedad y la tecnología, lo cual lo convierte en un catalizador del desarrollo humano. Retomando la perspectiva comentada por Vilchis (2014), “Diseño es: una herramienta de trabajo, una actividad integradora, una ciencia de encuentro, un humanismo, un medio operativo... es en consecuencia una disciplina proyectual que se orienta hacia la resolución de problemas...” (p. 38).

Por último, el planteamiento de una estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño podría coadyuvar en el fortalecimiento y la diferenciación de su identidad profesional, respecto a otras profesiones afines. De esta manera se puede contribuir a sentar algunas bases teóricas exclusivas para la Ingeniería en Diseño, ya que al tratarse de una carrera de reciente creación, carece de dicho desarrollo teórico que favorezca la evolución y el mejoramiento de la disciplina, tal como comenta Bürdek (2005), la teoría y la metodología del Diseño deben contribuir en el estudio objetivo, la valoración y el mejoramiento de la disciplina, teorizar sobre el diseño también es ocuparse del proceder metodológico y finalmente de la filosofía. (p.117).

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Generar una propuesta de estructura metodológica para el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño, a partir del análisis de las características del egresado y de los fundamentos metodológicos en el campo del Diseño.

1.6.2. Objetivos específicos y metas

1. Identificar las características y particularidades de la Ingeniería en Diseño.
 - Reunir información sobre la oferta académica de la Ingeniería en Diseño.
 - Investigar carreras multidisciplinarias de Diseño a nivel nacional e internacional y realizar un cuadro comparativo con el fin de identificar las similitudes y diferencias con la Ingeniería en Diseño.
2. Recabar información respecto al desempeño laboral del Ingeniero en Diseño, para poder identificar su quehacer profesional.
 - Encuestar a egresados de Ingeniería en Diseño para conocer su quehacer profesional y sus métodos de trabajo. Se realiza un muestreo mixto; de casos-tipo y por conveniencia. De casos-tipo, puesto que solo se admiten las opiniones de los egresados de Ingeniería en Diseño. Por conveniencia, puesto que la encuesta se aplica a los casos disponibles a los cuales se tiene acceso (Sampieri, Fernández, y Baptista, 2010).
 - Encuestar a profesores del Instituto de Diseño, para conocer su punto de vista respecto al quehacer profesional del Ingeniero en Diseño. Se realiza un muestreo de casos tipo, ya que solo se admiten las opiniones de los profesores de Ingeniería en Diseño
 - Analizar las opiniones recabadas mediante las encuestas, e interpretarlas mediante técnicas cuantitativas y cualitativas. Cuantitativas, puesto que se aplican herramientas estadísticas y gráficas. Cualitativas, puesto que se realiza una interpretación orientada a identificar el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño, así como los rasgos que caracterizan su perfil profesional.
3. Identificar las principales fases y componentes metodológicos para la estructura del Ingeniero en Diseño.
 - Identificar las principales estructuras metodológicas empleadas en la formación académica del Ingeniero en Diseño, así como de disciplinas afines a la carrera.
 - Realizar un cuadro comparativo de las estructuras metodológicas, y de esta manera identificar las características y fases metodológicas en común.
4. Estructurar la propuesta metodológica para el Ingeniero en Diseño.
 - Realizar la propuesta metodológica, utilizando las fases metodológicas identificadas, la información obtenida en las encuestas y la investigación documental.
5. Verificar el grado de comprensión de la propuesta metodológica para el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño.
 - Exponer la propuesta metodológica a egresados de Ingeniería en Diseño, con el fin de obtener una retroalimentación respecto a la estructura propuesta, así como valorar la comprensión de la misma.
 - Ajustar la propuesta metodológica de acuerdo a la retroalimentación obtenida y describir cada una de las fases que integran la propuesta final de metodología para la Ingeniería en Diseño.

1.7. Metodología

La realización de este proyecto se enfoca en el aspecto teórico del quehacer del Ingeniero en Diseño, debido a la escasez de información y de teoría sobre la carrera, razón por la cual, se considera importante llevar a cabo una investigación teórica que contribuya a sentar las bases de la Ingeniería en Diseño y que, a su vez, permita establecer los fundamentos para la elaboración de este proyecto.

Según Muñoz (2011):

Cuando se pretende desarrollar un tema de investigación de carácter teórico conceptual, el objeto de estudios se concentra en el análisis de leyes, teorías, conceptos y conocimientos de una temática específica, ubicada dentro de una disciplina de estudios.
...Como consecuencia... es posible generar un nuevo conocimiento que será aplicable en su área de estudios. (p. 93).

Esto significa que al tratarse de una investigación de carácter teórico, es de suma importancia que los datos recabados sean organizados rigurosamente, con el fin de realizar de manera adecuada y objetiva el análisis de la información.

Por lo tanto, es apropiado el empleo de un método de investigación que facilite y apoye el desarrollo de este proyecto. En este caso se empleará la 'metodología' de la investigación teórica propuesta por Muñoz (2011), la cual se enfoca en la recopilación de información de manera documental para su posterior análisis, y de la cual se puede llegar a una aprobación, un rechazo o una modificación de alguna teoría, concepto o conocimiento, o en última instancia generar un nuevo conocimiento aplicable al área de estudio correspondiente, el cual es el objetivo que persigue el presente proyecto.

La estructura metodológica enunciada por Muñoz es una guía del proceso que se debe seguir para realizar una investigación de este carácter, pero al tratarse de una propuesta del proceder, se tomaron sólo aquellos puntos que resultan relevantes para la investigación.

El esquema de metodología para una investigación de carácter teórico, propuesto por Muñoz (2011), está estructurado así:

Metodología de la investigación teórica

- 1. Planteamiento del problema**
 - Planteamiento del problema
 - Definición del problema de estudio
 - Planteamiento y delimitación teórico conceptual
 - Objeto de estudio
- 2. Antecedentes documentales de la problemática**
- 3. Conceptos y definiciones sobre el tema**

- 4. Propositiones de la investigación**
 - Hipótesis
 - Objetivos
 - Planeación de la investigación
- 5. Delimitación del marco teórico y conceptual del tema**
 - Marco teórico
 - Marco conceptual
 - Referencias documentales
- 6. Diseño y recopilación de información documental**
 - Definición de fuentes de investigación documental
 - Bibliográficas
 - Iconográficas
 - Magnéticas
 - Otros medios documentales
 - Tipo de fuentes de información
 - De primera mano (fuentes directas)
 - De segunda mano (referencias indirectas)
 - De tercera mano (referencias indirectas)
 - Recopilación de información
 - Concentración y tabulación de información
- 7. Análisis de la información documental**
- 8. Comparación de posiciones documentales encontradas**
 - Comprobación de hipótesis
 - Posición respecto a la problemática
- 9. Aportación sobre el tema**
 - Leyes, teorías y postulados
 - Difusión de resultados (pp. 94-95)

En consecuencia, para los fines de la presente investigación se omite el planteamiento de una hipótesis (enunciado en el punto 4. Propositiones de la investigación), puesto que la investigación no busca comprobar alguna. Así mismo, se omite la correspondiente comprobación de hipótesis (enunciada en el punto 8. Comparación de posiciones documentales encontradas).

De este modo, el fin último de la presente investigación corresponde a generar una aportación para la Ingeniería en Diseño, principalmente a partir del análisis de la información documental y de aquella extraída de la opinión de profesores y egresados, con la finalidad de obtener como resultado la estructuración de una herramienta teórico-práctica fundamentada tanto el conocimiento teórico como en el pragmático.



Capítulo II

El contexto del Diseño

2.1. La versatilidad del término ‘diseño’

Plantear el concepto de ‘diseño’ como algo estático e inmutable sería incorrecto, ya que existen muchas disciplinas que emplean el término para describir un sinnfín de tecnicismos, y en cada uno de ellos la palabra adquiere un significado diferente.

Dicha variedad de significados e interpretaciones que adquiere el ‘diseño’, es vasta y promueve la existencia de sesgos importantes al tratar de unificar estas variaciones en un concepto general. Existen varias razones por las cuales se dio ésta diversificación de términos, pero debido a los fines de esta investigación no se profundiza en ellas.

Así se tiene que el ‘diseño’ puede ser entendido de distintas formas según el campo que lo estudie o que lo empleé, de tal manera que se le puede conceptualizar como una capacidad, una herramienta o incluso una disciplina, solo por mencionar algunos términos que refieren a significados muy distintos.

Cabe mencionar que la situación se vuelve aún más compleja si se tienen en consideración las distintas especialidades en el **campo del Diseño**¹, y que a su vez, éstas cuentan con su propio lenguaje, dentro de los cuales, la palabra ‘diseño’ nuevamente se manifiesta de múltiples maneras.

Por tal motivo, a continuación se presentan algunas variantes del empleo de la palabra ‘diseño’, considerando distintos contextos. De esta manera se pueden visualizar los distintos roles, enfoques y niveles de acción que puede alcanzar éste término, aún dentro de su propio campo de estudio.

El objetivo de este ejercicio no es el de realizar una antología de significados del ‘diseño’, sino más bien, retratar de forma sintetizada la versatilidad del término y así poder contextualizar el estudio de la Ingeniería en Diseño. Para estos fines, únicamente se mencionan aquellos términos que cuentan con mayor relevancia y uso en los ámbitos profesional y académico, así mismo se toman en cuenta aquellas nociones que son de particular interés para la Ingeniería en Diseño.

2.1.1. El diseño como capacidad humana

La palabra ‘capacidad’ hace referencia a la cualidad de capaz, palabra que a su vez significa “Apto, con talento o cualidades para algo.” (Real Academia Española [RAE], 2014, 23a

1 Entiéndase como el campo de estudio que contiene a las disciplinas del Diseño, como: Diseño Gráfico, Diseño Industrial, Diseño Arquitectónico, Diseño Textil, Diseño Web, etcétera.

ed.), por lo tanto, bajo esta consideración, la palabra ‘diseño’ se comprende como una capacidad presente en todo ser humano de forma innata, y que puede desarrollarse de distintas maneras en cada individuo.

Salinas (2009) comenta que dicha capacidad es evidente al observar la fabricación consciente de artefactos como extensión del hombre, y podría considerarse similar al uso que hacen los animales de algunos elementos de su entorno para su beneficio, sin embargo, la diferencia entre el actuar de los animales y del ser humano reside en que éste último no solo hace uso directo de los elementos disponibles en el entorno, sino que además los transforma, los combina y finalmente, termina por crear algo nuevo.

Con esto se tiene que el actuar consciente del ser humano le permite prever como llegar a un fin determinado; piensa, planea y actúa en virtud de obtener una solución a un problema, de tal manera que ésta capacidad es la que le ha permitido adaptarse constantemente a las distintas condiciones del entorno, al poder afrontar las adversidades a través de la focalización de esfuerzos y acciones hacia fines determinados.

Entonces, la capacidad de diseñar del ser humano, de acuerdo a ésta interpretación del ‘diseño’, puede manifestarse en cualquier actividad, siempre y cuando ésta se lleve a cabo con una intención, y precisamente bajo esta perspectiva es como Gillam (1982) menciona su interpretación del ‘diseño’: “Diseñar es un acto humano fundamental: diseñamos toda vez que hacemos algo por una razón definida. Ello significa que casi todas nuestras actividades tienen algo de diseño: lavar platos, llevar una contabilidad o pintar un cuadro.” (p. 1).

En lo que respecta a la Ingeniería en Diseño, ésta faceta del concepto de ‘diseño’ no cubre todos los alcances que la formación del egresado pretende, ya que la carrera busca desarrollar habilidades y conocimientos encaminados a fines más particulares, como la **ideación**² de **objetos de diseño**³ y el conocimiento de los procesos necesarios para la realización de los mismos; sólo por nombrar dos ejemplos.

Sin embargo, es importante señalar una característica que esta interpretación menciona, y que representa un aspecto esencial en el campo del Diseño: **realizar una acción con una intención definida**. Si bien, distintas actividades humanas son realizadas con una intención definida, habrá que entender que clase de intenciones son las que

2 Ideación es la “Fase creativa del proceso de diseño en el que las soluciones potenciales de diseño se generan...” (Ambrose y Harris, 2015, p. 181)

3 Entiéndase por objetos de diseño todas aquellas soluciones realizadas a través de cualquiera de las disciplinas del Diseño.

corresponden a la ocupación del Diseño y por qué es tan importante este aspecto en la naturaleza de la disciplina.

2.1.2. El diseño como acto

La palabra ‘acto’ proviene del término ‘acción’ y de acuerdo a la RAE (2014) significa: “El resultado de hacer” (23a ed.). Por lo tanto, un acto es el resultado de una actividad. Particularmente, el diseño como acto resulta del ejercicio de la capacidad de diseñar del ser humano, y este mismo ha sido estudiado e interpretado de distintas maneras por varios autores.

Por ejemplo, Papanek (2014) considera que “La planificación y normativa de todo acto dirigido a una meta deseada y previsible constituye un acto de diseño... Diseño es el esfuerzo consciente para establecer un orden significativo.” (p. 28). Ésta reflexión manifiesta que un acto de diseño es posible gracias a una previa planificación y al seguimiento de un proceso ordenado, el cual, se considera consumado cuando se obtiene el resultado previsto, obteniendo así un significado.

Por su parte, Chaur (2004) menciona que “El diseño como tarea consiste en pensar (idear) y describir una **estructura**⁴ que aparece como una portadora de características deseadas (particularmente **funciones**⁵)...” (p. 15). La noción de idear una estructura se refiere a la configuración razonada de los elementos disponibles para el diseñador, aquellos que posibilitan la acción del Diseño en cualquiera de sus especialidades.

La descripción de la estructura comentada por Chaur consiste en comunicar la configuración mediante algún lenguaje especializado, por lo general este lenguaje es el dibujo en cualquiera de sus manifestaciones: planos constructivos, bocetos, ilustraciones, dibujo asistido por computadora (CAD), etcétera, aunque dicha descripción también puede tener cabida en otros medios como el maquetado gráfico, el modelado virtual 3D, los modelos volumétricos y los prototipos físicos, entre otros.

Para complementar la definición del diseño como acto, Acha (2009) menciona que dicho acto no sólo se ocupa de proyectar o dibujar, sino que la verdadera importancia se encuentra en que las configuraciones estéticas se realicen sin dejar de lado la

4 “El término estructura se emplea frecuentemente para designar el orden interno –y con frecuencia escondido o no evidente- de las cosas.” (Hernández-Ros, 1999, p. 3)

5 “... la función se precisa desde muchos puntos de vista: qué hace, cómo opera, cómo cambia, cuánto dura, cómo se adapta, etcétera, y todo ello en razón de los factores psicológicos y sociales que condicionan las necesidades.” (Vilchis, 2014, p. 67)

función práctica, a lo cual denominó como una conciencia estético-utilitaria propia de la producción industrial masiva de los diseños. (p. 115)

Así se puede comprender que aunque el proceso de la configuración funcional en el objeto de diseño es importante, el aspecto estético no se debe relegar a un segundo plano. La importancia de la estética reside en algunos factores psicológicos y sociales que pueden condicionar al Diseño, como las modas, las corrientes de pensamiento, los estilos artísticos, la cultura general, entre otros que pueden establecer nuevas expectativas hacia los resultados del Diseño.

Dados los puntos anteriores, se puede resumir que el diseño como acto involucra algunos factores como la planificación, el actuar ordenado, la ideación, la descripción de las configuraciones, la funcionalidad y la estética. Sin embargo, el diseño como acto se percibe hasta el final del proceso que lo habilita, es decir, se verifica que sucedió sólo al observar su producto final: un objeto de diseño.

El diseño como acto en la Ingeniería en Diseño es perceptible a través de la realización de prácticas y ejercicios en aulas y en talleres, así mismo, es articulado por medio del estudio de fundamentos teóricos que permitan la integración de los distintos conceptos mencionados.

Sin embargo, dentro de este contexto surge un dilema, ya que el Ingeniero en Diseño, además de tener la capacidad y los conocimientos para realizar de manera individual un acto de diseño (desde la ideación hasta la realización), también podría concebirlo desde un nivel de **gestión**⁶, lo cual deja un rango de acción que va desde lo operativo hasta lo gerencial.

Además, cabe mencionar que los actos de diseño del Ingeniero en Diseño tienen una amplia cobertura, ya que sus resultados pueden clasificarse como parte de disciplinas particulares del campo del Diseño, como del Diseño Gráfico, del Diseño Industrial, o del Diseño Arquitectónico. Por otro lado, también pueden generarse propuestas con características combinadas, cuya denominación en el ámbito académico adquieren el nombre de **diseño integral**⁷.

De esta manera, el dilema de cómo concibe un acto de diseño el Ingeniero en Diseño, tiene varias posibilidades; a través de un nivel operativo o de uno gestor; como una

6 Véase el subtema "2.1.8. El diseño como gestión".

7 Interacción y aplicación de dos o más disciplinas de Diseño en la resolución de un problema de diseño. Véase el subtema "2.2.7. El diseño integral".

solución particular o una integral; de manera individual o colectiva, y es precisamente del interés de ésta investigación identificar el actuar del Ingeniero en Diseño para entender de qué herramientas requiere y cómo puede coadyuvar a su acción el proceder metodológico.

2.1.3. El diseño como objeto

De acuerdo con la RAE (2014), un objeto es: “Todo lo que puede ser materia de conocimiento o sensibilidad de parte del sujeto, incluso este mismo.” (23a ed.). En otras palabras, es todo aquello que puede ser percibido conscientemente por un individuo a través de alguno de los sentidos.

El diseño como objeto es la percepción del resultado desarrollado por el diseñador, comúnmente es la concreción de una solución a algún **problema de diseño**⁸. En este sentido se entiende que un ‘diseño’ puede ser un dibujo, una cuchara, un edificio, un mensaje auditivo, un aparato electrodoméstico, un automóvil, en fin, todo aquel producto obtenido a través del acto de diseñar.

De acuerdo a este razonamiento, comenta Vilchis (2014) que “Lo diseñado comprende el producto de la acción, cuya variedad abarca lo mismo casas, muebles, instrumentos, máquinas, sistemas de señalización, libros, revistas, periódicos, carteles, timbres postales, dibujo de animación, folletos, portadas, etcétera.” (p. 41).

Con esto se tiene que la palabra ‘diseño’ ha logrado considerarse como algo más que una actividad, al referirse a él como un sustantivo que puede nombrar varios objetos y creaciones del ser humano. Sin embargo, ésta ‘adaptación’ ha sido provocada por el uso desmedido del término, culminando en una generalización del objeto de diseño, y provocando algunas confusiones al referirse al producto de las disciplinas de Diseño.

De acuerdo con Acha (2009), los productos generados a través del Diseño pueden agruparse en tres categorías de acuerdo a la naturaleza de su uso: utensilios, espacios y entretenimientos. La producción de utensilios corresponde al Diseño Gráfico y al Diseño Industrial (el Diseño Textil y el Diseño de Modas están próximos a esta categoría), los espacios corresponden a la Arquitectura y al Diseño Urbano, y la producción de entretenimientos son propios de los diseños audiovisuales y de los icónico-verbales.

⁸ Entiéndanse por problema de Diseño como aquellas situaciones problemáticas donde el Diseño puede tomar parte de manera total o parcial, es decir, en conjunción con otros campos o disciplinas.

Para los fines de este trabajo no vale la pena discutir los criterios de clasificación del autor, ya que éstos son ampliamente explorados en su obra *Introducción a la teoría de los diseños*, y en cambio, se toma esta clasificación como referencia para próximas menciones en la presente investigación, ya que el Ingeniero en Diseño conoce al menos un poco de cada una de las categorías mencionadas, misma situación que le posibilita la comunicación con otros profesionistas. Finalmente, al conjunto de productos obtenidos por las diversas disciplinas de Diseño se le denomina como ‘objetos de diseño’.

Dentro del ámbito laboral es común encontrar el uso equivalente de la palabra ‘diseño’ con algún objeto de diseño, sobre todo en conversaciones con clientes que desconocen las variantes del concepto. Sin embargo, es responsabilidad del ámbito académico y del profesionista, reconocer los diversos usos del concepto, y emplearlos correctamente para evitar sesgos en la teorización, la enseñanza, la práctica profesional, el uso comercial, entre otros ámbitos en los que el campo del Diseño se vea relacionado, y en la medida de lo posible fomentar el uso adecuado dentro de la sociedad.

En referencia a la Ingeniería en Diseño, el nombre de la carrera no significa que sea una Ingeniería preocupada únicamente por realizar ‘diseños’ (en su denominación como objetos), ya que esto solo significaría que su estudio se enfoca en el conocimiento de procesos y medios para obtener productos del campo del Diseño, sin mayor preocupación por los aspectos teóricos, simbólicos, económicos, etc., y demás factores que constituyen condicionantes en el quehacer del diseñador en cualquiera de sus especialidades.

Así se tiene que la formación académica que persigue la Ingeniería en Diseño trasciende la noción del diseño como objeto, ocupándose no sólo de los factores que condicionan el desarrollo de un objeto de diseño, sino que también prestando atención al contexto donde la actividad del Diseño sucede y las relaciones que desarrolla la disciplina con otros profesionistas y otros campos.

2.1.4. El diseño como proceso

Un proceso de acuerdo con la RAE (2014) se refiere al “Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.” (23a ed.), y se le puede ubicar como un medio para obtener un fin determinado en distintas disciplinas, así como en diversos ámbitos laborales.

Ésta conceptualización complementa la noción del diseño como acto, ya que el proceso de diseño se puede entender como la estructura que posibilita el acto. Al hablar de un proceso estructurado se tiene que hablar también de componentes que lo conformen y lo posibiliten. Dichos componentes pueden adoptar los nombres de ‘fases’, ‘pasos’ o ‘etapas’, según sea el caso que se aborde.

La similitud entre éstos conceptos reside en que sirven para establecer un orden en la realización de las actividades del proceso de diseño. En este trabajo se opta por utilizar la palabra ‘fases’ para referirse a las divisiones que presenta el método en el Diseño, aunque en la práctica suelen utilizarse de manera indistinta los tres términos.

Por su parte, Archer (1992) expone otras consideraciones que obligan al Diseño a mantenerse en vanguardia con los procesos: “El Diseño está dirigido a satisfacer una necesidad particular, a producir un resultado práctico que incorpora una serie de valores técnicos, económicos, mercadológicos, estéticos, ecológicos, culturales y éticos, determinados por su contexto funcional, comercial y social.” (p. 20, Traducción propia).

Desde esta perspectiva, el Diseño no solo debe responder a las necesidades de uso del objeto de diseño, sino que además, debe ser capaz de articular las propuestas de solución teniendo en cuenta aspectos como la comercialización, el uso responsable de recursos y energía, el transporte, la distribución, el tiempo y las técnicas de **realización**⁹, el impacto cultural, el costo de los materiales, entre otros más que también pueden condicionar la configuración del objeto.

Para lograr cumplir con estas situaciones, el Diseño se apoya no solo en procesos, sino también en métodos y enfoques que le permiten adaptarse a los distintos requerimientos que el contexto determine. El diseño como proceso suele asociarse principalmente con el ámbito de la manufactura, ya que son más evidentes las fases de transformación, pero también se le puede encontrar en procesos de impresión, de empaque y embalaje, de edición multimedia, incluso en el ámbito de la edificación.

Cabe mencionar que una característica importante de los procesos en el Diseño, es que estos podrían ser efectuados por los propios diseñadores, ya que además de estudiarlos durante su formación académica, es su deber conocer en qué consisten cada uno de ellos para tomar decisiones acertadas.

Sin embargo, cotidianamente el diseñador solo configura los objetos de diseño sin participar en su elaboración final, así el diseñador industrial no fabrica una serie de piezas mecánicas, el arquitecto no construye muros y el diseñador gráfico no imprime ningún tipo de material.

9 En el contexto de la Ingeniería en Diseño esta realización se puede comprender como procesos de construcción, fabricación, impresión o cualquier otro que permita concretar el desarrollo de la solución de diseño.

El proceso de diseño es una herramienta versátil y elemental para cualquier disciplina de Diseño, siendo un medio que permite la intervención de Ingenieros y diseñadores, y constantemente se incorporan nuevos procesos al bagaje de herramientas, conforme se presentan nuevos avances tecnológicos.

En la Ingeniería en Diseño se estudian múltiples procesos encontrados en distintas disciplinas del Diseño, y varios más utilizados para la transformación y el tratamiento de diversos materiales. Dichos procesos se convierten en un conjunto de conocimientos que posibilitan una exploración técnica y creativa al momento de resolver un problema de diseño, además de que le otorgan fundamentos al profesionista para la toma de decisiones en la resolución de un problema.

2.1.5. El diseño como método

Como método, el Diseño trasciende los límites del campo y se le suele encontrar como herramienta en otros ámbitos como la Ingeniería, la Ciencia, el ámbito empresarial, la manufactura, entre muchos más. Sin embargo, la inclusión del concepto de ‘método’ en el Diseño tuvo su origen a partir de la observación de su uso en otras disciplinas con mayor desarrollo.

De acuerdo con la RAE (2014), un método es un “Modo de decir o hacer con orden” (23^a ed.). A pesar de ser una definición sintetizada, es de utilidad para este breve análisis, ya que en el subtema “2.5.1. El método y la metodología” se abordará el concepto con mayor precisión y se comentará su conjugación con el ámbito del Diseño.

Según la definición, un método sirve de guía para realizar una actividad de manera ordenada, aunque cabe señalar que el orden no es sólo un atributo, sino una característica intrínseca en el método. Así mismo, aunque el orden es esencial, tampoco significa que éste sea restrictivo: el método puede adaptarse de acuerdo a las características del problema, incluso es posible la combinación de varios métodos, bajo este panorama Vilchis (2014) comenta que “...los métodos –en plural- siempre se refieren a particularidades y proporcionan soluciones parciales...” (p. 42).

El empleo del diseño como método se puede encontrar en la práctica cotidiana, aunque sea de forma inconsciente, pero el desarrollo y evolución de ésta herramienta se encuentra principalmente en los niveles académico, industrial y empresarial. Por lo regular no restringe su nombre a ‘método de diseño’, sino que incorpora algún apelativo que permita describir su funcionalidad dentro del contexto en el que se empleó.

El diseño como método está presente dentro de la enseñanza de la Ingeniería en Diseño, y se utiliza principalmente como un medio para transmitir los conocimientos y para

alcanzar distintos resultados, de acuerdo al tipo de método empleado. Existen diversos tipos de métodos y para distintos propósitos: el diseño de casas habitación, el cálculo estructural, el diseño de páginas web, el diseño de logotipos, el diseño de productos, entre varios más.

De esta manera, las características metodológicas requeridas para el quehacer del Ingeniero en Diseño se exponen en el capítulo IV, a partir del subtema “4.3. Los componentes metodológicos”.

2.1.6. El diseño como disciplina académica

Ambrose y Harris (2015) consideran que “El diseño es una disciplina creativa que puede generar muchas soluciones para un problema en particular o un ‘briefing’¹⁰. Pero la planificación del diseño no se detiene una vez se ha generado una idea con la que trabajar. Una idea o un concepto deben trabajarse o traducirse, de manera que se pueden desarrollar o progresar hacia un resultado final.” (p. 135).

Aunque ésta definición no hace una mención explícita del aspecto de la enseñanza, si presenta un acercamiento general al propósito del Diseño en cualquiera de sus disciplinas, y muestra un mayor alcance respecto a otras nociones planteadas en los subtemas anteriores, principalmente en cuanto al modo en que se debería desarrollar la solución de diseño.

De acuerdo con Krishnan, 2009, citado por López-Bonilla (2013) “Las disciplinas académicas... una vez constituidas institucionalmente, se distinguen por tener un objeto particular de estudio y poseer un bagaje de conocimientos especializados sobre ese objeto, con teorías y conceptos que lo organizan, con lenguajes especializados, métodos y presencia institucional.” (p. 384).

Gracias a esta cita se puede señalar una razón más para entender la división en el campo del Diseño, así como en muchos campos más. La institucionalización se refiere a un reconocimiento formal y de pertenencia, por lo regular, a un organismo educativo, mismo que requiere que una disciplina académica se enfoque en un área particular, lo cual, favorece su desarrollo y crecimiento disciplinar.

Ésta particularización en un campo de estudio consigue diferenciar el quehacer entre las disciplinas, así como propiciar su desarrollo epistemológico y pedagógico. Al respecto,

10 El briefing se refiere a “Los requerimientos del cliente para un trabajo de diseño.” (Ambrose y Harris, 2015, p. 177)

Follari (2007) menciona que “...nunca existió en ningún lado la unidad de todas las ciencias actualmente existentes... cada disciplina se constituyó gracias a que se separó de las otras... La distinción analítica de los objetos de conocimiento es la única manera de poder trabajarlos a fondo, de poder profundizarlos y explicarlos.” (p. 11).

Las disciplinas de Diseño comparten una misma raíz, ubicada temporalmente entre los siglos XIX y XX de acuerdo con Ledesma (1988), así mismo, la autora menciona que “Los inicios de la especialización entre los [sic] distintas ramas del diseño industrial, gráfico y textil coinciden con el desarrollo de la cultura industrial... El desarrollo de la especialización de las nociones de ‘los diseños’ y su ‘separación’ de la arquitectura se da a medida que se va ensanchando la distancia entre ‘obra’ y ‘objeto.’” (p. 21).

A pesar de ‘nacer’ en el mismo contexto, las especializaciones de Diseño se continuaron diversificando y cada una dio paso a su propio desarrollo, así que por esta razón, las distintas disciplinas del Diseño no poseen el mismo bagaje de conocimientos o procedimientos, aunque pueden encontrarse algunas similitudes en el manejo de algunos tecnicismos y nociones generalizadas del campo del Diseño.

Es precisamente esta condición mencionada por Follari, la que permite la comunicación y la enseñanza de la disciplina a nuevas generaciones de profesionistas, y que a su vez, les ha permitido continuar el estudio especializado en diversas ramas, a tal grado que las propias disciplinas se subdividen en áreas de mayor especialización.

En cuanto a esta noción, se puede mencionar que la propuesta de enseñanza de la Ingeniería en Diseño (en su carácter de disciplina académica) se desarrolla con un planteamiento distinto a la especialización, ya que está orientada hacia una formación **multidisciplinaria**¹¹, es decir, la suma de conocimientos de distintas áreas, en este caso conformada por conocimientos de disciplinas de Diseño e Ingeniería, de tal manera que se obtienen profesionistas conocedores de distintas áreas, pero no especialistas.

Por lo tanto, la Ingeniería en Diseño es un planteamiento de disciplina académica que busca el reencuentro de las disciplinas de Diseño (ya que cada una ha tenido su propio desarrollo disciplinar) a través de un profesionista que sea capaz de comunicarse con los respectivos especialistas de cada disciplina, y con esto, poder establecer una colaboración común que pueda orientarse hacia la resolución de nuevos problemas que exigen la acción **interdisciplinaria**¹².

11 Veáse el subtema “2.3. La multidisciplinaria en el Diseño”.

12 Veáse el subtema “2.4. La interdisciplina en el Diseño”.

2.1.7. El diseño como estrategia

De acuerdo con Rodríguez (2010) "...la estrategia se refiere a un cierto plan concebido antes de iniciar la acción, en el que se toman en cuenta diversos factores pertinentes para poder enfrentarse con éxito a una cierta situación..." (p. 83). Cabe mencionar que el concepto de 'estrategia' es tan versátil, que no es de extrañarse que se le encuentre en distintas disciplinas, el autor por ejemplo menciona el ámbito militar (de donde se tomó el concepto), el empresarial y el del Diseño, como áreas que consideran y aplican el término frecuentemente.

Ha de aclararse que el diseño como estrategia cobra gran relevancia para el ámbito empresarial, ya que incluso existe material didáctico para dar a conocer su potencial, mismo que se encuentra principalmente dirigido a las empresas. Un ejemplo de este esfuerzo son las publicaciones realizadas por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) en Argentina.

Una estrategia de diseño puede emplear técnicas y métodos para conseguir los objetivos planeados, así que se le puede ubicar en un nivel superior al método. Es importante mencionar esto, ya que la confusión está latente al comprender al método como un camino a seguir para obtener un fin determinado.

Sin embargo, un método solo se ocupa del ámbito práctico inmediato, y una estrategia permite visualizar el contexto donde se desarrolla el actuar del Diseño, analiza y planifica con intenciones más allá de la satisfacción de las necesidades de los usuarios, es decir, actúa de acuerdo a otros requerimientos dictados por la instancia donde se emplee, como una empresa o una industria (por mencionar dos ejemplos). Éstos requerimientos pueden corresponder a fines tales como la comercialización, el posicionamiento de un producto, la promoción o la difusión, entre varios más.

Éste tópico aun no es permeable en la enseñanza de la Ingeniería en Diseño, ya que ésta se ha ocupado principalmente por la formación práctica y teórica de los alumnos en materia del campo del Diseño (considerando la cantidad de talleres y las materias fundamentales del Diseño abordadas), pero posteriormente el diseño como estrategia podría ser un nuevo vector a explorar considerando también el contexto laboral al que se enfrenta el Ingeniero en Diseño y sus posibilidades de adaptación al constante cambio de necesidades.

2.1.8. El diseño como gestión

Una vez determinada la estrategia de diseño a implementar, es necesaria una instancia superior que supervise y dirija su ejecución efectiva, esta función le corresponde a la gestión del diseño.

La Gestión Estratégica del Diseño, abarca como dimensión de “gestión” la de todos los elementos visuales de la empresa, es decir, la gestión de la formalización de los productos, de la comunicación, de los espacios visibles de la empresa e incluso algunos aspectos de su personal... es una actividad más allá de lo proyectual, cuyo objeto es el conjunto integrado de los productos, de los servicios y comunicaciones con las cuales una empresa se presenta al mercado se coloca en la sociedad y, en este hacer, da forma a la propia estrategia. (Fundación Prodintec, 2010, pp. 34, 36).

La definición anterior proviene desde la visión empresarial, y por lo tanto describe los resultados que se pueden obtener a través de la gestión del Diseño para los fines de una empresa, aunque también podría encontrar otro tipo de beneficios dentro de otras organizaciones. La gestión del Diseño es un concepto que por su esencia se asimila a otro término presente en el Diseño: la **identidad corporativa o identidad visual**¹³.

Quizás la comparación no corresponda en cuanto a alcances, pero la similitud se encuentra en la propuesta de integración formal y conceptual de distintos elementos, asegurando así la comunicación uniforme de un mensaje. En el caso de la gestión, esta sincronización permite el actuar conjunto y coordinado de distintas áreas de Diseño.

La palabra gestionar significa “Ocuparse de la administración, organización y funcionamiento de una empresa, actividad económica u organismo.” (RAE, 2014, 23a ed.). Así que la gestión del Diseño no sólo se debe preocupar de la comunicación integral, sino que también es su labor: administrar y organizar recursos (económicos, materiales y humanos), herramientas, plazos de tiempo, equipos de trabajo, clientes y proveedores.

Al propósito de la Ingeniería en Diseño, este podría ser un prospecto de quehacer profesional, ya que su formación académica procura el conocimiento multidisciplinario, facilitando así la comunicación con otras disciplinas. Pero al igual que el diseño como estrategia, este perfil tendría que estar sugestionado por la demanda laboral, por el contexto socio-económico de la carrera y por la enseñanza académica.

De modo que la gestión del Diseño abre paso a ciertas cuestiones: ¿cómo se relacionan las disciplinas del Diseño? y ¿Es posible dicha interrelación?. Por consiguiente, las

13 Véase el subtema “2.2.5. El diseño corporativo”.

respuestas a dichos cuestionamientos le corresponden a la Ingeniería en Diseño, puesto que es una disciplina donde este encuentro sucede, y para lo cual, resulta necesario estudiar los antecedentes históricos concernientes a la interrelación entre las diversas especialidades del campo del Diseño.

2.2. La convergencia en el Diseño

Desde sus inicios, el campo del Diseño ha tenido relaciones muy cercanas con otras disciplinas que le han permitido crecer y ampliar su campo de acción, hasta llegar a la instancia de la especialización, y con esto, al desarrollo particular en las disciplinas del Diseño. Sin embargo, han existido movimientos y épocas en las cuales, varias disciplinas del Diseño han podido participar y colaborar a la par, sentando así un precedente de coordinación y retroalimentación en el campo.

El Diseño como campo de estudio, y más que nada, el reconocimiento de la noción de su quehacer profesional, se dio muy recientemente en comparación con otras disciplinas, no obstante, existen diversos autores que sitúan sus orígenes y antecedentes en épocas muy remotas, a la par del desarrollo humano, pero dicha vinculación sucede por la aplicación de la capacidad creativa, la cuál no es exclusiva del Diseño (esta noción se comentó en el subtema “2.1.1. El diseño como capacidad humana”).

La Arquitectura, disciplina que desarrolla espacios, es el campo relacionado al Diseño más antiguo, tanto en su práctica como en el uso formal de su denominación. Esto se puede comprobar a través del autor De Solà-Morales (2000) quien comenta lo siguiente: “En el siglo I antes de Cristo, durante el imperio de Augusto, un arquitecto romano llamado Marco Poilibio Vitruvio, escribió el primer tratado de arquitectura que ha llegado hasta nosotros.” (p. 15). De esta manera se hace patente la antigüedad de dicho oficio.

La Arquitectura por lo tanto, ha tenido un mayor desarrollo teórico y práctico, de tal forma que en su desarrollo disciplinar se ha visto influenciada por distintas corrientes y estilos, sucesos que sin duda, enriquecen su historia. Para el Diseño es relevante esta evolución, ya que fue precisamente en una de estas recurrentes ‘reinenciones’ en las que el Diseño encontró su surgimiento.

De acuerdo con Alberti, citado por Ledesma (1988), la primera definición de la palabra ‘diseño’ se ubica en el siglo XV:

“El diseño es toda idea separada de la materia; es la imagen de la obra independientemente de los procesos técnicos y de los materiales necesarios para realizarlas; dada la invención se buscan los modos de realizarla... tal objetivo lo conseguiremos mediante el trazado y previa delimitación de ángulos y líneas en una dirección y con una interrelación determinada...”
(p. 19).

Esta acepción temprana del Diseño refleja la separación entre la ideación y la producción, misma que se acentuaría en la era de la **Revolución Industrial**¹⁴. Por otro lado, se puede observar que en aquella época tenía una mayor relevancia la cuestión representativa a través del dibujo, la cual, pronto haría evidente la necesidad de una técnica rigurosa y exacta (relativa a la Ingeniería).

Contrariamente, en esta propuesta, la palabra ‘diseño’ presenta equivalencia con la palabra ‘dibujo’ y por tanto, su uso era indistinto en la creación de obras de arte. Esta cuestión continuó así hasta los siglos XIX y XX cuando se dio la separación entre la Arquitectura y el Diseño, hecho que comenta De Solà-Morales (2000):

...para Morris la arquitectura va desde el paisaje, cuando éste es el resultado de la intervención de la mano humana, hasta las ciudades y sus edificios pero también todo aquello que hay en estas ciudades y edificios: mobiliario, máquinas, herramientas, escritura, información... esta visión extensiva ha utilizado las nociones modernas de diseño y diseñador como términos de mayor alcance que la propia noción de arquitectura. (p.18)

Así pues, se evidencia que el campo del Diseño encuentra sus raíces en la extensión del campo laboral de la Arquitectura, y se encuentra la incertidumbre sobre cómo adaptar el nuevo concepto al creciente desarrollo artístico e industrial. Dicho rompimiento encuentra eco en distintas personalidades y acontecimientos históricos que tratarían de direccionar la nueva tendencia, por mencionar los más destacados se tienen:

- La Revolución Industrial: “...a partir de la era de la revolución industrial... se habla de diseño industrial... A causa de la división del trabajo, el proyecto y la ejecución del producto ya no serán responsabilidad de una única persona...” (Bürdek, 2005, p.19)
- Henry Cole: “...inicia en su país en el año 1845 un movimiento que pretende eliminar la brecha entre el industrial y el artista...” (Salinas, 2009, p. 58), así mismo sugirió la realización de una exposición de objetos de diseño;
- La exposición en el Palacio de Cristal en Londres (1851): allí se exhibieron los productos más dispares y de distintas procedencias, que evidenciaron la falta del diseño industrial (Acha, 2009, p. 92), “surgieron nuevos materiales y tecnologías: el hierro fundido, el acero y el hormigón...” que también repercutirían en la Arquitectura (Bürdek, 2005, p. 21).

14 Se refiere al desarrollo industrial experimentado por distintos países durante los siglos XVIII y XIX, impulsado principalmente por la aparición de nuevos inventos y la fuerza del vapor en distintos sectores productivos. (Salinas, 2009, pp.46-47)

- Morris y su movimiento **Arts and Crafts**¹⁵ (1885): La acción de Morris fue trascendente ya que vinculó la actividad proyectual del objeto con el mundo del arte, y además resalto la importancia de la individualidad de una obra, dio paso al producto único, y el Diseño Gráfico y el Industrial son herederos de esta premisa. (Ledesma, 1988, pp. 21-22)

Desde aquella continua expansión, cada especialidad del campo del Diseño ha ido estableciendo su propio acervo de conocimientos y prácticas. Al igual que la Arquitectura, el Diseño se ha visto influenciado por distintos ámbitos, como la Ciencia, la Ingeniería o diversas corrientes artísticas. Por fortuna, algunos de estos eventos han propiciado el encuentro académico y profesional con varios campos y disciplinas, mismos que han permitido su propio enriquecimiento teórico-práctico y la mutua colaboración.

2.2.1. El Art Nouveau

El Art Nouveau surgido a finales del siglo XIX es, en palabras de Acha (2009), "...el último de los grandes estilos que inundó a toda clase de objetos con la decorativa irracionalidad de unas formas y unos volúmenes desbocados por la fantasía..." (p. 143).

Dicho estilo es criticado en la Arquitectura, porque reducía su esencia a la idea de un objeto (Correal, 2007, p. 52), pero es relevante en el Diseño Industrial porque "... es posible ver en el Art Nouveau una contribución importantísima al embellecimiento del objeto..." (Acha, 2009, p. 144), y ésta premisa de lo estético en el objeto fue la que potencializó el desarrollo del Diseño Industrial como disciplina. Pero más allá de este 'embellecimiento' la relevancia del Art Nouveau reside en que es una manifestación del choque del mundo del arte con la era de la Revolución Industrial.

Al propósito de este hecho, De Mattos (2002) opina que:

"...el modernismo buscó aproximar las artes mayores (la arquitectura, la escultura y la pintura) a las artes decorativas (mobiliario, joyería, libros, tapices) aplicándolas a la vida cotidiana. Por esto el artista de Art Nouveau no sólo se dedica a pintar, esculpir o reconstruir, sino también a diseñar muebles, vajillas, vestuarios, lámparas. Esto significa... unir lo útil al arte." (p. 18)

15 "Este movimiento surgió como reacción ideológica a los efectos de la industrialización del siglo XIX... Buscaba, además, un modo de integrar la función, la forma y la decoración, determinando como principio rector el que el objeto debía adaptarse a la función para la cual se concebía." (Simón, 2009, p. 47)

Se podría decir que esta corriente, fue un empuje más para la consolidación del campo del Diseño, siendo incluso reafirmada la diferencia entre el Arte y el objeto, dicotomía surgida anteriormente entre Arquitectura y Diseño.

‘Unir lo útil al arte’, como dice De Mattos (2002), es parte del resultado del movimiento Arts and Crafts iniciado por Morris, hecho que confirma Acha (2009): “En resumen, Arts and Crafts y Art Nouveau son eslabones de una misma cadena...” (p. 145). Y dicha cadena poco a poco se perfiló hacia la abstracción, es decir, se trataba de un pensamiento que conducía a la búsqueda de lo esencial en el objeto, en el arte y de manera más filosófica, en el universo.

A su vez, esta corriente beneficiaría a la producción industrial que para finales del siglo XIX se enfrentaba al consumo masivo, el cual exigía grandes producciones en la industria. De este modo apareció el concepto del *objeto bello por su funcionalidad práctico-utilitaria*, cuya premisa justificó la eliminación de todo el ornamento en los objetos, enalteciendo así a la función sobre la forma (Acha, 2009, p. 145).

De esta manera se tiene que el Art Nouveau, además de ser un movimiento artístico icónico en la historia del arte, incentivó una búsqueda de lo elemental, la cual coincidió con la independización y el desarrollo del campo del Diseño, así como la búsqueda de lo funcional en los objetos utilitarios. Pronto estas corrientes se encontrarían y producirían el establecimiento definitivo del Diseño como campo del saber, teniendo como principal representante a la escuela Bauhaus.

2.2.2. La escuela Bauhaus

De acuerdo con Acha (2009):

“...el constructivismo, con su elementarismo, funcionalismo y antiindividualismo característicos, constituye uno de los afluentes principales del fenómeno sociocultural de los diseños,... se asemeja a una encrucijada pues por esta tendencia artística pasan y se entrecruzan, se confunden y a la vez divergen entre sí el proceso artístico y el de los diseños...” (p. 150)

El constructivismo, a través del elementarismo y el funcionalismo mencionados por Acha (2009), coincide ideológicamente con los motivos de la apertura de la escuela alemana Bauhaus y con la búsqueda de lo esencial enunciado a través del Art Nouveau. Pero la escuela Bauhaus significa más que una búsqueda y representa un nicho en la formación pedagógica del diseñador.

Es justo con la apertura de esta escuela, que el Diseño se ve reafirmado y respaldado por la Arquitectura, a través de los principales catedráticos de la escuela. Precisamente Walter Gropius (1962), arquitecto fundador de la escuela comenta:

“La academia, cuya tarea había sido desde su inicio -cuando aún era una fuerza vital- extender y desarrollar esta teoría para las artes ópticas, había fallado porque perdió el contacto con la realidad. Por lo tanto, estudios intensivos fueron hechos en la Bauhaus para redescubrir esta gramática del diseño con el fin de preparar a los estudiantes con un conocimiento objetivo de factores ópticos - tales como la proporción, las ilusiones ópticas y los colores” (p. 25, Traducción propia).

Gropius habla de una gramática del Diseño, misma que serviría de base para lo que hoy en día se conoce como **fundamentos del Diseño**¹⁶. En su esfuerzo por establecer una base teórica, la Bauhaus “...dividió la forma en: punto, línea y plano, esto creó un nuevo orden.” (Ortega, 2014, sección de Arte e industria, párr. 5), así mismo hizo mención del triángulo, el cuadrado y el círculo como figuras geométricas básicas, reconoció como *colores primarios* al amarillo, al rojo y al azul; y estudió distintos principios de composición, que pronto tendrían su impacto en distintos campos: el Arte, el Diseño y la Arquitectura. (Miller, 1994, p. 4)

Comenta Lupton (1994) que “Una parte del legado de la Bauhaus es el intento de identificar un lenguaje de la visión, un código de formas abstractas dirigido a la percepción inmediata,... La forma visual se consideró como una escritura universal y transhistórica...” (p.22), además de tratar de instaurar un orden en el lenguaje del Arte, la Arquitectura y el Diseño, la Bauhaus continuó de manera indirecta la premisa del movimiento Arts and Crafts, es decir, el acercamiento entre el arte y la industria (Vega, 2009, p. 2).

En parte, la propuesta pedagógica de la Bauhaus consistió en fomentar el conocimiento de los materiales y de los procesos técnicos dentro de talleres, los cuales eran dirigidos por dos personas: “...un «maestro de la forma» y «un maestro del oficio», un artista y un artesano que, en un principio, se situaban en un plano de igualdad... [Pronto los maestros de la forma se colocaron por encima de los técnicos]” (Vega, 2009, p. 3).

Así pues, la escuela Bauhaus constituye un punto de encuentro entre diversas disciplinas correlacionadas, como lo fueron el Arte, la Arquitectura y el Diseño, no sólo en su programa académico, sino que también por ser un encuentro entre ‘maestros’ de las diversas áreas, quienes procuraron aportar un poco de su campo a la formación práctica y teórica de los estudiantes.

16 Entiendáse como aquellos principios teóricos y prácticos que constituyen la base teórica de las disciplinas del Diseño.

2.2.3. La comunicación en los objetos de diseño

Bürdek (2005) comenta que en el año de 1987, Charle Jencks puso en evidencia la importancia de la semiótica dentro de la Arquitectura, ya que reconoció que era el elemento común para la práctica en aquel momento. En paralelo, el Diseño también desarrollaba una teoría comunicativa del producto. Así pues, Arquitectura y Diseño evolucionan juntos hacia un lenguaje comunicativo de los objetos (p. 244).

De acuerdo con Zecchetto (2002), “La semiótica es una ciencia que depende de la «realidad de la comunicación». Primero vivimos y practicamos la comunicación, y en un segundo momento reflexionamos sobre su sentido, su estructura y funcionamiento. Eso es la semiótica” (p. 7). Al respecto, se puede comentar que los objetos de diseño comunican: lo mismo un espacio, un utensilio o un entretenimiento, pero no se asegura que en todos los casos se comunique lo que realmente se requiere.

En el Diseño existe siempre una incertidumbre ante todas las posibles maneras de llegar a un resultado y existen diversas formas de ‘canalizar’ la toma de decisiones. Una de esas maneras es mediante la aplicación de la semiótica en el Diseño, o como lo considera Ortiz (2012), es necesaria una conjugación epistemológica entre semiótica y Diseño para desarrollar un nivel conceptual más profundo y significativo, es decir, tener un Diseño como comunicación que puede atender las necesidades y las implicaciones de las sociedades modernas (sección Panorama nacional de comunicación, párr. 3).

Aunado a esto se tiene la cuestión de que el Diseño es un campo cuya acción esta orientada principalmente al consumo masivo, lo cual, lo coloca en una posición ‘privilegiada’, puesto que los objetos de diseño pueden llegar a las manos de distintos sectores sociales, y a través de diversos canales (utensilios, espacios y entretenimientos). Con esto se tiene que los objetos de diseño son un gran medio de comunicación, y pueden servir para distintos fines.

En este contexto se tiene que la comunicación del objeto, visto a través de la Arquitectura, no ha tenido la mejor de las aceptaciones en su campo, puesto que supone la desatención de lo funcional por lo estético, al menos así se puede constatar en la crítica de Ledesma (2014): “La belleza del objeto arquitectónico ha desembocado en la extremada valorización de la función visual sobre la función utilitaria, que es la de habitar. Tal es el caso... del museo Guggenheim de Bilbao...” (p. 21).

Sin embargo, esta situación ha sido de provecho para los intereses de las empresas, entre otro tipo de instituciones, cuyo interés es comunicar su identidad al público. De este modo, los espacios arquitectónicos se convierten en un medio más de comunicación: “El edificio-signo y sus complementos-subsignos desarrollan una doble función

comunicativa. La primera, de reconocimiento, de carácter externo. La segunda, interna, cuya misión es la creación de ambientes, la construcción de escenarios para el desarrollo de estilos de vida.” (Rodríguez, C. y Rodríguez, J., 1995, p. 47).

Por otro lado, en el Diseño Gráfico se puede observar una relación con la semiótica que se desarrolla de manera intrínseca, ya que el aspecto más esencial de su labor “...no es el de crear formas, sino el de crear comunicaciones.” (Frascara, 1988, p. 10), o en palabras de Prieto (1994) “...llamamos lo diseñado a un signo o a un conjunto de signos que, a partir de códigos conocidos por el diseñador u el perceptor, llevan a este último una determinada información.” (p.35).

La comunicación a través de signos visuales, por parte del Diseño Gráfico, siempre remite a la interpretación por parte del observador, y tal interpretación debe cumplir con las expectativas o los requerimientos del utensilio, por lo tanto, el diseñador articula los recursos a su alcance para conseguir comunicar lo mejor posible, lo que el usuario o cliente necesitan: el mensaje.

En el caso del Diseño Industrial “...el objeto en tanto forma material... Es un mediador entre el mundo natural y el hombre, comunica simboliza y adquiere sentido dentro de la cultura en la cual se encuentra situado.” (Espinell, 2013, p. 112). Por lo tanto, dicha contextualización dentro de la cultura, también está sujeta al paso del tiempo y a la ubicación espacial, es decir, un mismo objeto puede adquirir distintos significados en distintas épocas y en distintas partes del mundo.

Justamente, esta cuestión representa un problema para el caso de la Arquitectura, ya que los espacios prevalecen en el tiempo, son estáticos, siendo opuesto el caso del Diseño, sujeto a constantes cambios de estilos y enfoques, en gran parte determinados por el contexto socio-económico y el cultural, de tal modo que esto representaría la necesidad de una constante renovación y adaptación en los espacios.

No obstante, la participación de la Arquitectura en conjunto con otras disciplinas del Diseño no se ha debilitado, sino al contrario, cada día son más las organizaciones, empresas, dependencias e instituciones que optan por la comunicación de su imagen, productos y servicios, a través de los medios que estas disciplinas ofrecen.

Por consiguiente, la existencia de esta demanda laboral (la cual consiste en la intervención coordinada de diversas disciplinas del Diseño) es lo que ha dado origen a nuevos conceptos en el Diseño para poder hacer frente a los problemas de esta índole, mismos que remiten a los esfuerzos de la Ingeniería en Diseño por integrar los conocimientos de áreas afines para favorecer los procesos de comunicación y coordinación.

2.2.4. Enfoques convergentes del diseño

La comunicación del producto comentada en el subtema anterior representa una necesidad que ha sido atendida por el propio campo del Diseño, a tal grado que ha llegado a convertirse en una herramienta de posicionamiento para las empresas, ya sea con el fin de difundir la propia corporación o incluso para dar a conocer su oferta de productos y/o servicios.

El Diseño ha desarrollado varios enfoques para poder responder a esta necesidad del mercado, y se puede evidenciar su importancia a través de distintos casos: productos y sus respectivos empaques; publicidad presente en páginas de internet; vehículos de transporte de mercancías; puntos de venta en plazas comerciales; en fin, la comunicación a través del Diseño puede manifestarse en cualquier tipo de soporte, y por lo tanto, el Diseño ha tenido que integrar estas necesidades a su lista de quehaceres.

Esta situación exige el conocimiento de múltiples áreas del Diseño, e incluso la interrelación con otras áreas, como es el caso de la Mercadotecnia y la Logística. Por lo cual resulta necesario abordar los enfoques mediante los cuales, el Diseño intenta unificar su campo, y así, poder colaborar con otras especialidades y mantenerse al servicio de otras demandas, como es el caso del contexto empresarial, principalmente.

2.2.4.1. El diseño corporativo

Capriotti (2009) menciona que en el área de la comunicación en las organizaciones, existen dos acepciones del término ‘identidad corporativa’; una desde el enfoque del Diseño y la otra desde el enfoque organizacional. De acuerdo con el autor:

El Enfoque del Diseño...vincula la Identidad Corporativa con “lo que se ve” de una organización. En el campo de la comunicación esta noción se ha redefinido claramente hacia la idea de Identidad Visual, que es la plasmación o expresión visual de la identidad o personalidad de una organización... a través del diseño gráfico, audiovisual, industrial, ambiental o arquitectónico. (p. 19)

El diseño corporativo forma parte de una familia de conceptos atribuidos por la palabra corporativo. De hecho, Bürdek (2005) identificó aquellos términos de mayor uso en la época: “Identidad corporativa, Imagen corporativa, Comunicación corporativa, Diseño corporativo y Cultura corporativa” (p. 278), sin embargo, abordar cada uno de ellos quedaría fuera del marco de esta investigación.

Por tanto, el término de ‘diseño corporativo’, más allá de la relación semántica con los conceptos mencionados anteriormente, es observable al permitir la expresión y proyección de una organización a través de las distintas especialidades del Diseño y sus respectivos productos.

Vale la pena mencionar que “El diseño corporativo y la identidad corporativa como conceptos empresariales se conocieron realmente por primera vez a través de la empresa Olivetti.” (Bürdek, 2005, p. 276), y a partir de allí se manifestó en varias organizaciones más, lo cual abrió paso a la incursión del Diseño en el ámbito empresarial.

Para una empresa, el diseño corporativo puede conseguirse a través de la contratación de distintos profesionales, pero también se puede recurrir a un solo profesional que se encargue de esta tarea. Así lo constata el caso del arquitecto Peter Behrens, quien en 1907 fue contratado por la empresa AEG (Sociedad General de Electricidad por sus siglas en alemán), para desarrollar una línea de electrodomésticos:

...sin embargo, la labor de Behrens va más allá, y por primera vez en la historia, un diseñador resuelve para una industria su imagen corporativa (alfabeto, logotipo, catálogos, propaganda), su arquitectura (cerca de 25 fábricas y construcciones diversas, entre las cuales destacan algunas como la fábrica de turbinas, reconocida internacionalmente por sus innovaciones arquitectónicas), así como el diseño industrial de cerca de 120 productos de la AEG, entre los que se cuentan líneas de lámparas, ventiladores, relojes, calentadores, teteras y cafeteras eléctricas, tostadores de pan y objetos como rizadores/secadores de pelo, motores, interruptores, voltímetros, humidificadores, e incluso una unidad motora doméstica de función múltiple, acoplable a diversos aparatos de cocina. (Buddensieg y Rogge citados por Salinas, 1992, pp. 91-92)

Este es un buen ejemplo del producto de la interdisciplina en el campo del Diseño, que sin embargo, no puede nombrarse como un encuentro interdisciplinario, ya que para esto, sería necesaria la reunión y colaboración de varios profesionistas para generar un producto entre todos, en este caso la identidad corporativa, el diseño arquitectónico de fábricas y los productos de la empresa AEG.

En consecuencia, el ejemplo citado podría ser un referente al tipo de actuación que podría desempeñar el Ingeniero en Diseño de acuerdo a su formación académica, ya que engloba distintas disciplinas del Diseño. Aunado a esto se tiene que el Ingeniero en Diseño además presenta otras ventajas como los conocimientos en Ingeniería y una formación multidisciplinaria en Diseño que le confiere un mayor repertorio de herramientas y de habilidades para enfrentar este tipo de problemas.

2.2.4.2. El diseño conceptual

Comenta el Board of International Research in Design (BIRD, 2008) que: “ El diseño conceptual no es tanto una categoría específica del diseño como si lo es un enfoque para diseñar que existe a través de un espectro de actividades.” (p. 72, Traducción propia), es decir, se trata de un enfoque general que trasciende y por lo tanto, puede

aplicarse en distintas disciplinas del Diseño, e incluso, se le puede encontrar con distintas denominaciones, una de ellas es el concepto de diseño.

Dicho término, Castellanos (2015) lo define de la siguiente manera:

...el Concepto de Diseño debe integrar lo esencial del argumento que se busca transmitir al **target**¹⁷ y servir como un instrumento que permita dar coherencia a los elementos que integrarán el Proyecto de Diseño Integral, es decir, el Concepto de Diseño debe ser el punto de partida para generar todas las ideas que pretendan integrarse al proyecto... (p. 20).

En otras palabras, el concepto de diseño se convierte en la **esencia**¹⁸ de la propuesta de solución, un elemento intrínseco en la naturaleza de los objetos de diseño. Dicha característica puede resultar más evidente en proyectos que involucren dos o más objetos de diseño con distintos propósitos, por dar un ejemplo, la identidad corporativa de una empresa. A propósito de la coordinación de varias disciplinas de Diseño, el autor ubica al concepto de diseño como una instancia elemental en el diseño integral.

Un diseñador tiene que seleccionar entre las diversas configuraciones posibles de un objeto de diseño y para realizar este proceso se auxilia de diversos criterios: económicos, funcionales, sociales, estéticos, entre otros, siendo uno de estos, el concepto de diseño. Básicamente, éste capacita al diseñador para la toma de decisiones en cuanto a las características que deben presentar las soluciones desarrolladas, y al mismo tiempo le permite conferir una identidad homogénea a los objetos de diseño, cuya finalidad es comunicar un mensaje.

Dicho mensaje puede ser diverso, según los propósitos del cliente. Nuevamente Castellanos (2015), menciona algunos roles que el concepto de diseño puede adoptar según los requerimientos del cliente: “El Concepto de Diseño como idea, El Concepto de Diseño como tema, El Concepto de Diseño como declaración, El Concepto de Diseño como identificador, El Concepto de Diseño como diferenciador, El Concepto de Diseño como estilo y El eslogan como Concepto de Diseño” (pp. 21-23).

De esta manera se tiene que el concepto de diseño no es una noción arbitraria en el proceso de diseño, sino que se trata de un enfoque razonado y con una intención, ya que permite establecer un criterio en las decisiones del diseñador, y además

17 Se refiere al público objetivo; los usuarios a los cuales esta destinada la solución de diseño.

18 De acuerdo a la RAE (2014), la ‘esencia’ es “Aquello que constituye la naturaleza de las cosas, lo permanente e invariable de ellas.” (23a ed.)

posibilita la comunicación de un mensaje a través de los objetos de diseño, sea cual sea su naturaleza, utensilios, entretenimientos o espacios.

Este concepto cobra gran importancia para el Ingeniero en Diseño, puesto que es un profesional que cuenta con la capacidad de coordinar los esfuerzos de distintos colaboradores en pos del correcto y oportuno desarrollo de las soluciones de diseño. De esta manera, el concepto de diseño se convierte en una de las herramientas y directrices de las cuales se puede apoyar el Ingeniero en Diseño, en especial, en aquellos problemas donde el egresado pueda ejercer un rol directivo o de gestión.

2.2.4.3. El diseño integral

Al propósito de este concepto, la empresa Dsignio (s.f.) menciona lo siguiente:

...nos planteamos el concepto de «diseño integral» como una conjunción, dentro de un proyecto, de todas las disciplinas del diseño para conseguir un resultado final armónico y completo... Estas diferentes disciplinas son: el diseño industrial, el diseño de interiores, el diseño gráfico y el diseño de moda. (párr. 1).

Ésta acepción del concepto de 'diseño integral' es atribuida desde el ámbito empresarial, pero aporta una noción sencilla y clara de lo que implica: la conjunción de varias disciplinas del Diseño para ofrecer soluciones a distintos problemas.

En adición, se tiene que el enfoque del diseño integral surge por los cambios en los paradigmas de la pedagogía, tales como la inclusión del pensamiento complejo y la transversalidad en las disciplinas, los cuales buscan afrontar la complejidad del mundo moderno a través de la alianza entre varias disciplinas para permitir la observación, el análisis y la solución de un problema desde distintas perspectivas.

Al respecto mencionan Pomedá y Paz (2010) lo siguiente: "Para ser consecuente con este principio, se hace necesario que la universidad evolucione hacia nuevas formas de enseñanza, teniendo en cuenta la relación dinámica entre disciplinas y planteando la transversalidad como principio pedagógico." (p. 198).

Aunque el diseño integral existe como un concepto deseable y necesario en el campo de lo pragmático, no existen muchas herramientas que permitan la interacción entre distintas disciplinas, y la intervención de cada una será de distinta magnitud de acuerdo al tipo de problema a solucionar.

Como referente se puede mencionar el método de la **ingeniería concurrente**¹⁹, mismo que "...integra el Diseño y la manufactura de un producto con vistas a optimizar todos los elementos incluidos en su ciclo de vida." (Kalpakjian y Schmid, 2008, p. 13).

Con este panorama, y para poder contextualizar mejor algunas posibilidades de actuación del Ingeniero en Diseño, se mencionan algunas características que podrían describir básicamente, pero no de manera absoluta, el diseño integral:

- Se podría hablar de diseño integral cuando existe la conjugación de conocimientos de dos o más disciplinas pertenecientes al campo del Diseño para la solución de problemáticas que impliquen el desarrollo de utensilios, entretenimientos y/o espacios de manera conjunta.
- Al tratarse de un concepto que trasciende los límites de la disciplina, se podría considerar como una noción perteneciente al campo de la interdisciplina, es decir, requiere de la participación puntual de varias disciplinas para poder manifestarse.
- El diseño integral podría darse en distintos momentos del proceso de diseño: la investigación, el análisis de información, la fase creativa, el desarrollo técnico, o la fase de evaluación, por mencionar algunos.

Dadas las características antes mencionadas, se tiene que el concepto de diseño integral es tan versátil que podría ser abordado como: una fase metodológica que permita la inclusión de otros especialistas en el proceso de diseño de las disciplinas particulares del Diseño; una asignatura en los cursos de las disciplinas de Diseño para abrir la posibilidad de la cooperación interdisciplinaria; una disciplina cuyo eje teórico-práctico sea la comunicación y la colaboración entre disciplinas del campo del Diseño; o incluso un enfoque que busque la contribución de las disciplinas del Diseño en la investigación, la enseñanza, la práctica, la filosofía y la crítica del Diseño.

Ésta breve exploración podría ser debatible en muchos aspectos, pero son conjeturas que el término integral permite, ya que representa la apertura a la comunicación y la contribución entre distintas áreas, sin restringir la participación de disciplinas ajenas al Diseño, como aquellas pertenecientes a los ámbitos empresarial e industrial.

19 "Una clave para este método es la ahora bien reconocida importancia de la comunicación entre y dentro de las diversas disciplinas: debe existir comunicación no sólo entre las funciones de ingeniería, mercadeo y servicio, sino también entre actividades como el diseño para la manufactura, diseño para el reciclamiento y diseño para la seguridad." (Kalpakjian y Schmid, 2008, pp.12-13).

2.2.5. La convergencia en la Ingeniería en Diseño

Al respecto de la Ingeniería en Diseño, su formación académica parecería estar orientada en el sentido de una disciplina abierta a la actividad interdisciplinaria, esto debido a su preparación multidisciplinaria, compuesta por conocimientos encontrados en otras disciplinas como el Diseño Gráfico, el Diseño Industrial y la Arquitectura, hablando exclusivamente del ámbito del Diseño, ya que falta señalar el rol que le corresponde al campo de la Ingeniería dentro del perfil profesional del Ingeniero en Diseño.

Es decir, por su bagaje de conocimientos en el campo del Diseño, el Ingeniero en Diseño podría desarrollarse en alguno de los enfoques comentados: diseño integral, diseño conceptual y diseño corporativo. De modo que podría desempeñar el papel de un coordinador interdisciplinario, esto debido a que tiene nociones de los lenguajes especializados, los procedimientos y los alcances de las demás disciplinas.

Es necesario señalar que el Ingeniero en Diseño podría participar como un directivo y no como un operativo en este tipo de eventos interdisciplinarios, a pesar de conocer el trabajo de campo, ya que su caso es similar al de un director de orquesta, el cual sabe cómo y cuándo deben intervenir todos los instrumentos, sin dedicarse a tocar alguno.

Así mismo, el hecho de que el diseño conceptual sea un término común en otras disciplinas de Diseño, podría ser la oportunidad para que el Ingeniero en Diseño participe en las actividades directivas y conceptuales, teniendo en cuenta que los conceptos presentes en distintas especialidades podrían considerarse los puntos de convergencia para los encuentros interdisciplinarios.

En otras palabras, el Ingeniero en Diseño podría ser quien determine el concepto de diseño en un proyecto de diseño integral, y lo comunique a los profesionistas participantes. A partir de allí, el Ingeniero en Diseño puede tomar parte en la dirección y la supervisión, controlando las decisiones en base al concepto de diseño determinado.

Dicha situación podría ayudar a introducir al Ingeniero en Diseño a un mercado laboral interesado en la intervención interdisciplinaria de Diseño. Lamentablemente, no todas las economías (desde el nivel local al internacional) tienen las mismas necesidades ni las mismas posibilidades de adquirir tales servicios. Así que nuevamente se comprueba que la acción del Diseño está condicionada por la situación socio-económica y cultural.

Por otro lado, el diseño corporativo podría estar subordinado a un encargo de diseño integral, es decir, sería parte de las ocupaciones de estos proyectos. Vale la pena aclarar que dicha reflexión no pretende desechar la contribución del Diseño Gráfico a través de la identidad corporativa, sino más bien, se trata de abrir el panorama a la discusión

interdisciplinaria y al desarrollo mutuo entre disciplinas, de tal modo que se consiga un desarrollo y mejoramiento en el campo del Diseño a través de los esfuerzos comunes.

En consecuencia, los tres enfoques de diseño: corporativo, conceptual e integral dan paso a la inclusión de dos conceptos que constituyen un paradigma de formación académica recién planteados para el Diseño. Estos dos conceptos son la multidisciplinaria y la interdisciplinaria, y ambos son intrínsecos a la Ingeniería en Diseño, así que hay que entender en qué consisten para articular el quehacer del Ingeniero en Diseño a través de herramientas que le permitan adecuarse a estos conceptos.

2.3. La multidisciplinaria en el Diseño

La multidisciplinaria, de acuerdo con Mendoza (2012) "... se define como un espacio donde un solo fenómeno es estudiado desde el campo particular de muchas ciencias..." (p. 9), es decir, cada profesionista aporta un punto de vista exclusivo, mismo que proviene desde el conocimiento especializado.

La acción de la multidisciplinaria puede entenderse como un encuentro para el estudio de una temática, en el que pueden participar varias disciplinas, pero eso es todo, no existe mayor diálogo entre los participantes, la contribución de cada uno de ellos se mantendrá dentro de los límites de su propia disciplina.

Ésta forma de abordar un problema surgió al descubrirse que la resolución de problemas a través de una sola disciplina era complicado. Plantear y resolver un problema requiere mayores esfuerzos para investigar, analizar y solucionar, teniendo en cuenta las implicaciones epistemológicas, sociales, técnicas, ambientales, psicológicas, y en fin, todos aquellas nociones que sin evidenciarlo, forman parte del contexto de un problema.

Al respecto, Medina (2006) comenta que:

Para ello, [la resolución del problema] el camino más apropiado se está encontrando en un diálogo intenso entre las disciplinas,... con ojos que vean más allá de los campos específicos de las ciencias y admitiendo la posibilidad de ver las soluciones que están afuera del propio campo. (p. 92).

Al parecer, al tener en cuenta toda esta serie de aspectos a considerar, los problemas tienden a 'desclasificarse' del campo de una sola disciplina, y pasan a ser problemas que incumben a varios especialistas.

Para el caso del Diseño, la necesidad de la acción multidisciplinaria es más perceptible, ya que el diseñador debe tener en cuenta varios parámetros para la articulación de un objeto de diseño. Aunque en un principio estos parámetros pueden entenderse como propios

de la ocupación del Diseño, ha sido el paso del tiempo y la constante transformación de los contextos tecnológicos y sociales, los que han hecho posible la inclusión de nuevos parámetros a la lista de retos del Diseño.

Estos nuevos retos suelen provenir de otros campos y disciplinas, como es el caso del método científico, la comercialización, el dibujo asistido por computadora, la electrónica, el descubrimiento y desarrollo de nuevos materiales, la impresión 3D, entre muchas nociones y avances que surgen día con día.

Por su parte, Fragoso (2008) comenta que:

La investigación multidisciplinaria permite la articulación y la comprensión de fenómenos antes desarticulados por las estructuras académicas... En el campo del diseño (dada su actividad multidisciplinaria)... el concepto debe asumirse en su acepción positiva pues favorece el crecimiento disciplinario (p. 57).

La anterior cita pone en evidencia la aportación que la práctica de la multidisciplinaria ha tenido en el Diseño, que aunque a menudo es realizada de manera inconsciente, ha permitido el avance del campo del Diseño en sus diversas disciplinas, y continuará siendo esencial para su desarrollo.

Por todo esto, Fragoso comenta que la investigación multidisciplinaria repercute en la cuestión epistemológica y pedagógica, es decir, sirve al desarrollo interno de las disciplinas, incorporando nuevas nociones a la formación profesional de los especialistas, sin embargo, esta contribución no trasciende más allá de las fronteras disciplinarias, caso contrario al de la interdisciplina.

2.4. La interdisciplina en el Diseño

Follari (2007) menciona que:

Hay que ver en qué se pueden poner de acuerdo estos discursos que al principio funcionan como muy externos uno al otro,... para que a partir de condiciones de cierto mutuo entendimiento se pueda avanzar hacia confluencias cada vez nuevas (p. 16).

De acuerdo con Follari, la interdisciplina es una instancia que tiene que buscar aquellos aspectos que trasciendan los límites de las disciplinas, pero que a su vez se conviertan en el enlace para el diálogo entre especialistas, para que de esta manera se pueda dar el debate y la construcción de conclusiones, recomendaciones y nuevas nociones, a partir de las aportaciones, del intercambio de ideas de las áreas involucradas y de otras interrelaciones en sus respectivos saberes.

Estas intersecciones se pueden encontrar a través de diversos vínculos: históricos, geográficos, filosóficos, tecnológicos, terminológicos, entre varios más. Al respecto, Gozzer (1982) menciona algunas características presentes y necesarias dentro de un encuentro interdisciplinario:

Existe una serie de vínculos que surgen del uso de instrumentos analíticos y metodológicos comunes. Este parece ser el campo propiamente dicho de la interdisciplinariedad,... lo cual va de una simple comunicación de ideas hasta la recíproca integración de ideas esenciales, de terminologías, de metodologías, de procedimientos, en una palabra, de la organización de las investigaciones y de la enseñanza (p. 310).

Éste intercambio de visiones permite explorar otros puntos de vista que una sola disciplina no podría realizar, y más que constituir una herramienta útil para analizar una problemática desde distintas perspectivas, se convierte en una práctica necesaria para un mundo complejo.

Al propósito, Medina (2006) añade que:

La comprensión del mundo no puede hacerse solamente sobre la base del desmenuzamiento de sus partes, mediante consideraciones fragmentadas sobre sus piezas constituyentes, sino sobre todo en la búsqueda de las relaciones funcionales internas de un todo; se puede decir de otra manera: el todo es algo más que la suma de sus partes; es un sistema de relaciones (p. 7).

Como se puede observar, la interdisciplinariedad está orientada hacia este enfoque de complejidad, es decir, no observar un objeto, fenómeno o problema desde una sola perspectiva, sino que es necesaria una visión sistemática que permita observar las relaciones de causa y efecto con otros objetos, o desde la postura de la teoría de sistemas, conocer las relaciones entre los distintos sistemas y sus entornos.

La interdisciplina es entonces una práctica que surge en un entorno de complejidad, en el cual es necesario tener en cuenta la manera de relacionarse de las disciplinas, ya que si bien, un objeto de estudio no puede ser explicado o un problema no puede ser resuelto de manera unidisciplinar, sí puede encontrar sus causas y efectos a través de los ojos de otras disciplinas.

Precisamente bajo este contexto se encuentran algunas de las bases de la Teoría General de Sistemas enunciada por Von Bertalanffy (1968), en cuya obra titulada *Teoría general de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, enlista las principales metas de esta nueva 'ciencia':

- (1) Hay una tendencia general hacia la integración en las varias ciencias, naturales y sociales.
- (2) Tal integración parece girar en torno a una teoría general de los sistemas.
- (3) Tal teoría pudiera ser un recurso importante para buscar una teoría exacta en los campos no físicos de la ciencia.

(4) Al elaborar principios unificadores que corren «verticalmente» por el universo de las ciencias, esta teoría nos acerca a la meta de la unidad de la ciencia.

(5) Esto puede conducir a una integración, que hace mucha falta, en la instrucción científica. (p. 38)

De esta manera se tiene que el planteamiento interdisciplinario en las disciplinas académicas también se encuentra alineado con el esfuerzo por integrar distintas ciencias a partir de una misma perspectiva de funcionamiento: los sistemas.

Así, la acción interdisciplinaria permite el planteamiento de problemas, la realización de proyectos, el afrontamiento de contingencias, entre otras nociones. No obstante, el Diseño no utiliza la interdisciplina, sino más bien, el Diseño es un elemento participante dentro de un encuentro interdisciplinario, es decir, el Diseño forma parte de un sistema más grande.

Por otra parte, se sabe que el Diseño tiene distintas facetas según sea el nombre de su especialización, así que cada encuentro interdisciplinario puede requerir de una o varias disciplinas del Diseño, ya que cada una tiene un área de estudio particular.

Aunado a esto, se tiene que dentro de las empresas ya existe el concepto de gestión del Diseño, como una instancia que busca coordinar distintas áreas del Diseño para administrar, generar y comunicar de manera uniforme los objetivos que persigue la empresa. Por lo tanto, resulta evidente que la gestión del Diseño es un ejemplo de interdisciplina.

En definitiva, la formación del Ingeniero en Diseño no solo se beneficia del estudio de diversas áreas de Diseño, sino que también cobra gran importancia el campo de la Ingeniería. De esta manera, el enfoque sistémico comentado por Von Bertalanffy puede contar con mayores argumentos, al menos para el caso del Ingeniero en Diseño, ya que cuenta con las perspectivas tanto del campo del Diseño como de la Ingeniería.

2.5. La Ingeniería y el Diseño

De acuerdo con Grech (2013):

La ingeniería es una profesión que se encarga de intermediar entre la ciencia y la tecnología; aplica los principios científicos en el desarrollo de nuevos procesos, instrumentos, herramientas, etcétera, para mejorar la salud y el bienestar de la sociedad. Es, en otras palabras, la que desarrolla la tecnología (p. 36).

En el pasado, el ser humano demostró tener una ventaja frente a otras especies, la cual le permitiría sobrevivir y subir en la escala evolutiva, esa ventaja es la capacidad de razonar, misma que dio paso a la capacidad de 'crear' mencionada por Salinas (2009). Precisamente la ideación y la fabricación de artefactos, facilitaron la realización de muchas tareas como la caza, la pesca y la recolección de frutos y semillas, eso en un principio. Más tarde se

comenzaron a fabricar herramientas con el dominio de nuevos materiales y técnicas, y el conocimiento comenzó a expandirse.

Ésta ventaja evolutiva del ser humano es ahora reconocida a través de diversos conceptos, siendo el ingenio y la creatividad dos de los más importantes, y ambos son características esenciales para la Ingeniería y para el Diseño, respectivamente. Al caso comenta Aracil (2010), que los Ingenieros han sido muy importantes en el desarrollo del ‘mundo ingeniado’ haciendo referencia a una concepción que se da con ‘ingenio’, es decir, con una habilidad que es intrínseca a la manera en que resuelven las cosas los Ingenieros (p. 17).

El ingenio de acuerdo con la RAE (2014) se refiere a la “Facultad del hombre para discurrir o inventar con prontitud y facilidad.” (23a ed.), mientras que la creatividad, según comentó Menchén (2009) en una entrevista “...es la capacidad que tiene el ser humano para captar la realidad y transformarla, generando y expresando nuevas ideas, valores y significados.” (Muñetón, 2009, p. 3).

Ambas palabras se pueden sintetizar bajo un solo argumento: ‘la creación de algo nuevo’. Sin embargo, en el ámbito práctico, la Ingeniería se distingue del Diseño, porque se ha centrado en la aplicación de principios científicos, es decir, “La práctica de la ingeniería se basa en el conocimiento de las ciencias naturales y exactas, así como en la aplicación de la tecnología.” (Grech, 2013, p. 4), y dicho conocimiento dirige la toma de decisiones en el desarrollo de soluciones.

En el caso del Diseño, la creatividad permite el planteamiento y exploración de posibles soluciones, y es en gran medida, gracias a la experiencia, que la elección de una solución sucede, es decir, los criterios subjetivos toman gran importancia en el quehacer del diseñador. Respecto a este tema, Vilchis (2014) comenta que:

La capacidad creativa no surge del vacío ni de la ignorancia, se da sólo ahí donde hay razón e imaginación integradas por lo fines que el diseñador persiga y la coherencia en el empleo de los medios y recursos de que disponga según la naturaleza misma de su objeto y las necesidades que ha de satisfacer (p. 63).

Por otro lado, resulta difícil ubicar puntualmente el surgimiento de la Ingeniería, ya que se manifestó de varias maneras en distintas culturas, incluso algunos autores lo ubican a la par del ser humano. De la misma manera es difícil obtener un referente histórico preciso de su desarrollo, pero al menos Grech (2013) destaca que:

De los factores que más han contribuido al desarrollo de la ingeniería pueden destacarse tres: el conocimiento necesario para realizar algo, las herramientas indispensables para construirlo y los instrumentos de medida,... la combinación de estos tres elementos impulsó el desarrollo de la ingeniería y de la humanidad (p.23).

Como resultado se tiene que la electricidad y la construcción de vehículos o de obras civiles, son evidencia de los antecedentes de la Ingeniería, y como ahora se sabe, todas estas manifestaciones se dieron en varios puntos y en distintas épocas sobre la Tierra.

La aplicación de principios científicos abrió todo un abanico de posibilidades para la Ingeniería, lo cual ayudó a consolidarla como una profesión con muchas especializaciones, desde el aprovechamiento de recursos naturales hasta el desarrollo de vehículos espaciales, pasando por especialidades con grandes antecedentes como la Ingeniería Civil, la Ingeniería Mecánica, o la Ingeniería Eléctrica, sólo por mencionar algunos ejemplos.

Así mismo, con la constante ramificación de la Ingeniería, cada especialización ha podido desarrollar sus propias herramientas y métodos, algunas pasando por largos periodos de perfeccionamiento, razón por la cual se han conseguido muchos avances tecnológicos en las últimas décadas. Un ejemplo relativamente reciente del impacto de la Ingeniería en el desarrollo tecnológico fue la Revolución Industrial, desde el siglo XVI de acuerdo con Salinas (2009, p. 46).

Por su parte, se tiene que a pesar de relacionar los orígenes del Diseño con las primeras manifestaciones de arte y elaboración de artesanías, el 'diseño' como concepto, comienza a utilizarse como una extensión de la Arquitectura, casi en conjunto con la era de la Revolución Industrial, misma que propició la producción masiva, y por lo tanto, la pronta expansión y adopción del Diseño.

Al respecto, Acha (2009) menciona que "Los diseños tampoco nacieron hechos y derechos... son también frutos de una nueva división técnica del trabajo estético especializado... constituyen otra variante de la cultura estética occidental: la de su fase industrial-masiva y capitalista-monopólica." (p. 89).

En vista de dicha situación, se tiene que el Diseño se ocupó primordialmente del elemento estético en los productos seriados, tanto en el aspecto físico como en su imagen comercial, este hecho, en conjunto con la producción industrial, permitió el consumo y la comercialización en grandes cantidades, de tal modo que el Diseño sirvió al rápido crecimiento del capitalismo.

Entonces se tiene que después de su formación como campo independiente, (diferenciado de la Arquitectura y el Arte), el Diseño se encontró con el impulso de la Ingeniería, mediante la Revolución Industrial. Pero la antigüedad de la práctica de la Ingeniería se impondría sobre el nuevo campo, y pronto lo introdujo como una herramienta más para el desarrollo de nueva tecnología.

La palabra 'diseño' ha sido utilizada en el ámbito de la Ingeniería, para distintos fines, por ejemplo: el diseño para manufactura (Kalpakjian y Schmid, 2008, p.14), el cual es un

método que integra el conocimiento sobre materiales y los métodos de manufactura; el diseño de estructuras y máquinas (Beer, Russell, Dewolf y Mazurek, 2010, p.27), que está enfocado a la selección de materiales y al dimensionamiento de elementos en función de los esfuerzos; solo por mencionar un referente en la variedad de aplicaciones del concepto de 'diseño' dentro de la Ingeniería.

Sin embargo, el Diseño también tuvo su aplicación en otros campos, y poco a poco fue consiguiendo una consideración superior, en el rango de disciplina, teniendo su propia diversificación. Ésta situación permitió que el Diseño desarrollará su propia área de conocimiento, teoría, pensamiento, métodos y aplicaciones, independientemente de que la palabra 'diseño' continuara exportándose a distintos ámbitos, como la Ingeniería.

A finales del siglo XX, las diferencias entre la Ingeniería y el Diseño como campos, son identificables, pero el contexto comienza a exigir una nueva forma de afrontar los problemas, a través de la multidisciplinaria y la interdisciplina.

Como expone Follari (2007), la interdisciplina "...se entiende como la integración. Es decir, como la capacidad de producir un discurso que incluya los aspectos metodológicos o de contenido de las disciplinas previas, sin repetirlos en su estado original." (p.16), y la combinación Diseño-Ingeniería no es ajena a este nuevo paradigma que busca lidiar con la complejidad de los problemas.

Aunque en la industria muchos productos ya se desarrollaban mediante equipos multidisciplinarios que incluían al Diseño y a la Ingeniería, la interdisciplina permite explorar más soluciones, al procurar el intercambio de información, el diálogo y una toma de decisiones con mayores fundamentos, así mismo, promueve que el desarrollo de objetos de diseño sea más óptimo, responsable y con mayor calidad.

Pero ésta tarea no es sencilla, ya que cada profesionista tiene una formación específica y difícilmente coincide con la formación de los demás colaboradores con quienes debe comunicarse. No son la excepción el caso del Diseño y la Ingeniería; el Diseño con su particular enfoque estético-simbólico y la exploración creativa, en cambio, la Ingeniería con la técnica y el pensamiento deductivo-inductivo.

A pesar de las notables diferencias en los enfoques y en la manera de desarrollar las soluciones, la Ingeniería y el Diseño han podido congeniar y han dado origen a varias carreras y especialidades que han demostrado su potencial dentro del mundo complejo, como es el caso de la Ingeniería en Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional, la Ingeniería en Diseño Automotriz del Instituto Tecnológico de Monterrey, o la Ingeniería en Diseño Multimedia de la Universidad Anáhuac.

Es precisamente en éste contexto, en el cual nace la propuesta de la Ingeniería en Diseño, una carrera que fomenta el encuentro entre el Diseño y la Ingeniería, entre técnica y creatividad, que además busca preparar al profesionista para un ambiente laboral donde la cooperación y el trabajo en equipo son indispensables.

Pero dichos encuentros entre Ingeniería y Diseño, después de años de desarrollo independiente, pueden ser difíciles, sobre todo al contar con lenguajes técnicos distintos, y con formas de resolver los problemas que se realizan desde dos perspectivas diferentes, una abierta a una sutil subjetividad y la otra dirigida por la objetividad técnica.

Para tales casos deben existir distintas maneras de mediar la interacción y sobre todo la construcción de un conocimiento homogéneo, que reconozca la importancia de cada campo en la resolución de problemas. Es también importante identificar en que momentos y de qué manera sucede la intervención de la Ingeniería y del Diseño en todo el proceso de solución, e incluso podría ser posible encontrar nuevas formas de afrontar una problemática con esta singular combinación.

Por lo tanto, es necesario recurrir a las herramientas que han logrado consolidar y fortalecer el desarrollo de diversas disciplinas, bajo la directiva de la Ciencia, principalmente, éstas herramientas pueden estudiarse a través de la metodología y el método.

Dichos conceptos son de suma importancia para el progreso disciplinar y pedagógico del Diseño, puntualmente en el país de México, donde algunas organizaciones como el CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior) o el COMAPROD (organismo reconocido por COPAES para acreditar programas de enseñanza del Diseño a nivel licenciatura en la república mexicana y a nivel internacional), se encargan de evaluar los procedimientos de enseñanza y aprendizaje dentro de los planes de estudio de Diseño, así como las herramientas didácticas de los alumnos, y por lo tanto, también los planteamientos metodológicos.

Como resultado se tiene que la importancia del empleo de los procedimientos metodológicos no sólo reside en la transmisión del conocimiento, ni en su naturaleza como herramienta en el desempeño teórico-práctico, sino que además cobra importancia en el nivel institucional, el cual coadyuva a la constitución y formalización de un área como disciplina académica, la cual adquiere la capacidad y responsabilidad de seguir desarrollándose, de tal modo que los planteamientos metodológicos pueden considerarse como fundamentales para el desarrollo disciplinario.

2.5.1. El método y la metodología

El entendimiento y el conocimiento que se tiene de los fenómenos que acontecen en el día a día, forman parte de la información que la humanidad ha acumulado a lo largo de su estancia en la Tierra, misma que ha sido comunicada de generación en generación.

La transmisión del conocimiento se puede conseguir tanto con la instrucción teórica como con la práctica, pero lo más importante es como se genera el conocimiento, de qué manera se obtiene el saber. René Descartes pensaba que el proceso de generación de conocimiento tenía que ser entendible, en el sentido de su construcción, como a la inversa, es decir, una persona debía ser capaz de llegar al ‘detonante’ de un conocimiento de manera lógica, a partir de una **deconstrucción**²⁰ secuencial (de la Torre, 2005).

Por esta razón, Descartes destacaba la idea de que el conocimiento debía proceder de principios sencillos, pero verificables, que al combinarse permitieran crear nueva información. Esta idea lo motivó a generar un método universal, que pudiera aplicarse dentro de cualquier campo de estudio, mismo que al proceder de principios comunes, permitiera generalizar el conocimiento de la humanidad.

Por otro lado, Monroy (2004) comenta que “La intuición y la deducción son propias de la inteligencia humana y son consideradas como principios innatos del método.” (p. 5). De modo similar, Descartes comprendió que el ser humano accedía a nueva información a partir del razonamiento, mismo que se articula por medio de la intuición y la deducción, mencionadas por Monroy.

En consecuencia, Descartes propuso al razonamiento intuitivo y deductivo como el método (o el medio) que unificaría a las ciencias, después de todo afirmaba que “La razón que opera en todos los hombres es una y la misma...” (Descartes, citado por de la Torre, 2005, p. 78).

Evidentemente, ésta generalización del método no se consiguió, pero sin duda, su esfuerzo sentó las bases y las justificaciones para la estructuración lógica en los procedimientos de distintas disciplinas, teniendo como evidencia el principio de la duda metódica (propuesto por Descartes), a partir del cual descienden tanto el método como la metodología.

20 “Desmontaje de un concepto o de una construcción intelectual por medio de su análisis, mostrando así contradicciones y ambigüedades.” (RAE, 2014, 23a ed.)

Comenta Vargas (2009) que “...el método... se deriva de dos vocablos griegos: metá y odós, que significan camino hacia o a lo largo del camino... el camino que se ha seguido para alcanzar un fin y objetivo.” (p. 66). De acuerdo al autor, el método se encarga de dirigir una serie de actividades para alcanzar un fin particular y definido.

Dicho fin puede ser de diversa índole, como productos finales tangibles o intangibles, y tiene utilidad tanto para aspectos personales y laborales como para científicos, es decir, el método es una herramienta versátil y prácticamente universal, que sirve en todos los ámbitos de la actividad humana, aunque en algunos cobra mayor importancia que en otros, como lo es para el caso de la Ciencia.

El método científico alcanza gran importancia en los procedimientos de la disciplina científica, a tal grado que incluso resulta esencial “... para la superación de los mínimos exigidos para que un trabajo de investigación sea aceptado por la comunidad científica... rige toda la actividad científica, desde la gestación del problema hasta la difusión del resultado.” (Asensi y Parra, 2002, p. 13).

Por su parte, Munari (1983), comenta que el método proyectual no es exclusivo y se le puede encontrar en la realización de muchas actividades cotidianas, siempre y cuando se cumpla el requisito de seguir una serie de operaciones de manera lógica, por eso mismo, el autor ejemplifica que tanto en la preparación del arroz verde como en el diseño de la cazuela para prepararlo, están implícitos los métodos proyectuales. (p. 18).

En consecuencia, la importancia del método reside en el ordenamiento de las acciones, y puede llegar a ser característico en el actuar de las disciplinas (como es el caso de la Ciencia). En la práctica del método se pueden y se deben permear: la naturaleza de la disciplina y su utilidad en las actividades humanas. Pero aún más importante, se tiene que en el método reside la capacidad de transmisión del saber y de la práctica, permite la enseñanza y la perduración del conocimiento.

Vargas (2009) también habla sobre como regular la intervención del método a través de otra noción: “La palabra «metodología» está formada de dos palabras, método y logos, lo cual significa el estudio o razón del método.” (p. 66). Es decir, la metodología se encarga de estudiar al método, analizar su estructura y de esta manera verificar su pertinencia, su fiabilidad y su eficacia.

En palabras de Aguilera (2013) “Si los métodos tienen pasos, reglas y procedimientos para llevar a cabo la manipulación inteligente de la realidad categorizada como problema, la metodología se encamina a su análisis y comprensión, con el fin de verificar sus fortalezas y debilidades.” (p. 89)

Para concluir, se tiene que dichas definiciones son de carácter general, es decir, no obedecen a algún ámbito en particular, ya que la metodología también es un campo de estudio con aplicación en distintas disciplinas. De tal modo, la naturaleza de la metodología, así como sus alcances y su intervención, pueden estar condicionados por la propia esencia de la disciplina donde la metodología tenga lugar, así como por los paradigmas teórico-prácticos de las distintas áreas del saber.

2.5.2. La metodología en el Diseño

La importancia de la sistematización y el estudio de los procesos surgió a partir del intento de legitimar el Diseño a través de la unión entre las artes y los oficios, quedando de por medio las primeras teorizaciones y argumentaciones a favor del Diseño. Al respecto Vilchis (2014) comenta que:

La idea de incorporar a la práctica del diseño disciplinas científicas ha sido impulsada desde principios del siglo entre otros por el arquitecto Lethaby y por Hannes Meyer... el trató de remitir los principios figurativos y los procesos de diseño a bases científico-teóricas... (p. 43).

De esta forma, el quehacer empírico, representado por los artesanos en primera instancia, incorporó el método científico para el desarrollo de su propia 'área de estudio', es decir, el método fue empleado como herramienta (avalada por la Ciencia), para contribuir primero a la aceptación del Diseño como un campo nuevo, y posteriormente para el desarrollo teórico-práctico.

Aunque esta situación no marcó el surgimiento del Diseño, si representó un impulso para su reconocimiento como un campo de estudio, sobre el cual también se podría reflexionar y teorizar. Como parte de este esfuerzo por legitimar al Diseño a través de la ciencia, Cross (2001) comenta lo siguiente:

Los orígenes de la aparición de estos nuevos métodos de diseño en la década de los 60's, se remonta a la aplicación de métodos novedosos, científicos y computacionales a los nuevos y apremiantes problemas de la Segunda Guerra Mundial -de donde surgieron desarrollos civiles tales como las operaciones de investigación y la toma de decisiones-... (p. 1, Traducción propia)

Así, el reciente campo del Diseño retomó algunos principios del método científico, como la estructuración lógica y secuencial de los procesos, así como el racionalismo (aquel derivado del pensamiento cartesiano). Éste pensamiento conlleva el principio de reducción de la complejidad, el cual consiste en discernir de toda aquella información que resulta irrelevante en la solución de un problema, para el caso del Diseño, aquella información que no condiciona la solución del problema.

Bürdek (2005) menciona que la “La metodología clásica del diseño se puede calificar como una metodología de la carencia.” (p. 119), ya que la acción del Diseño se centraba en buscar carencias en distintos ámbitos de la actividad humana, así como en distintos productos, y se ocupaba en desarrollar soluciones a costa del equilibrio entre las implicaciones sociales, funcionales y económicas. A razón de estas carencias en el Diseño, surgirían durante varios años, distintos movimientos que tratarían de orientar y dar sentido al Diseño.

En los años setenta se reorientó el Diseño hacia las necesidades de consumo diferenciadas. Dicho consumo diferenciado hace referencia a la localización de conjuntos sociales específicos, los cuales se identifican como grupos de individuos con características comunes, como los valores, el nivel socio-económico, la edad, la religión, el género, los gustos estéticos, etcétera, lo cual permitió jerarquizar las decisiones de Diseño de acuerdo al grupo de enfoque.

Dicha reorientación fue mayormente visible en el área industrial y gráfica, aunque el Diseño Arquitectónico también tuvo una aproximación, al menos en México, mediante la producción de casas de interés social, aunque motivada principalmente por la presión internacional (Higuera y Rubio, 2011, p. 194).

Comenta Domínguez (2008) que el Diseño Gráfico respondió a la sociedad consumista a través de la aparición de nuevas especialidades en la disciplina, como la publicidad, el periodismo, los medios masivos de comunicación, y posteriormente, las páginas web y las publicaciones editoriales, mediante la aparición de software de procesamiento de textos y el desarrollo web (p. 108).

Con estas nuevas especialidades, la mancuerna entre el Diseño Industrial y el Diseño Gráfico dio pie al diseño corporativo, mismo que representó el inicio de las relaciones entre los ámbitos empresarial y de Diseño.

Por otro lado, “A mediados de los años ochenta, el diseño se enfrentó nuevamente a tareas que hasta el momento le eran completamente desconocidas.” (Bürdek, 2005, p. 119). En ésta ocasión el Diseño se encontraba con el desarrollo de nuevas herramientas a través de la microelectrónica y del software de dibujo asistido por computadora (CAD) y más tarde el de manufactura asistida por computadora (CAM).

Para el Diseño Industrial, los sistemas CAD y CAM, así como los avances en microelectrónica comentados por Bürdek (2005), cobrarían tal importancia, que pronto se convertirían en factores condicionantes para el desarrollo de las soluciones planteadas por el diseñador.

En el caso del Diseño Arquitectónico, el CAD facilitó la representación gráfica de los planos constructivos de los espacios, lo cual permitió un desarrollo mucho más detallado de los proyectos, así como el intercambio de información, de tal modo que se hizo posible la colaboración de varios profesionistas en el mismo proyecto, contando con una mejor comunicación y con un considerable ahorro de tiempo.

Las herramientas de software pronto sustituyeron a las herramientas manuales, haciendo más sencilla la realización de diversas tareas, y optimizando el tiempo de producción, como es el caso del modelado 3d, la representación gráfica de espacios, la reproducción masiva de medios impresos, el desarrollo de piezas industriales con colaboración a distancia, la publicidad digital, entre muchas más, que incluso se convertirían en nuevas especializaciones de las disciplinas del Diseño.

Comenta Rodríguez (2010) que dicha ramificación de las disciplinas fomentó la distinción entre los profesionistas dedicados al Diseño: “Así, fue necesario, por ejemplo, un especialista en procesos de impresión, y lo llamamos diseñador gráfico; al que sabe sobre técnicas de tejido lo llamamos diseñador textil y así sucesivamente.” (p. 55).

Debido a ésta constante subdivisión, cada área se vio en la necesidad de definir su propia actividad, marcando los límites de su teoría, y por su puesto, de su práctica. Claramente esto se puede encontrar en la vasta cantidad de métodos, técnicas y procesos desarrollados para cada especialidad.

Por tales razones (la renovación tecnológica y el constante desarrollo particular de las especialidades del Diseño), se debe procurar la actualización y adecuación de las herramientas teórico-prácticas, siendo aquí donde cobra mayor relevancia la metodología, es decir, buscando mantener la vanguardia respecto a la relación entre las diversas especialidades del Diseño, como con el contexto tecnológico, ya que son instancias que pueden influir en el desarrollo de las soluciones de diseño.

En adición, Bürdek (2005) sintetiza la responsabilidad del proceder metodológico mencionando como principio de la metodología del Diseño la idea de conocer bien el problema antes de transformar o rediseñar (p. 155). A pesar de lo simple que pudiera resultar este principio, engloba muchas variables y condiciones que el Diseño debe considerar para dar una solución aceptable y eficaz a un problema de diseño, eso sin contar, las propias interrelaciones que existen en el campo del Diseño y con otras disciplinas externas.

Así, la metodología actúa como una instancia capaz de supervisar y regular las relaciones del Diseño con otros ámbitos, ésto a través de la sugestión, revisión y adaptación de los métodos. Dicha intervención es articulada con pleno conocimiento del quehacer

profesional de una disciplina: sus responsabilidades, su filosofía, sus procedimientos, y toda aquella noción que llegue a condicionar su actuar, es decir, la misión del profesionalista debe ser clara, ya que constituye la base de su propia teoría.

De manera general, se pueden mencionar como factores que pueden condicionar al Diseño en cualquiera de sus especialidades: el avance tecnológico, a través de los procesos de transformación y el desarrollo de software; el descubrimiento de nuevos materiales; el contexto socio-económico; la disponibilidad de recursos para la realización de la solución de diseño, como los naturales, los energéticos y los financieros; entre varios más que puedan superar los límites del campo del Diseño, pero que podrían ser significativos en el proceso de diseño.

En consecuencia, resulta esencial que el campo del Diseño se apoye en la metodología para continuar su desarrollo disciplinario a la par de los avances tecnológicos, y de esta manera, poder responder a las distintas situaciones y variantes que el contexto social pueda presentar (con todas las implicaciones que la palabra 'contexto' conlleva).

Es así que el planteamiento metodológico cobra mayor importancia y sentido para el ámbito académico, ya que son los futuros profesionistas quienes tendrán que lidiar con la incertidumbre de los nuevos retos, teniendo como instancia reguladora a la metodología, cuya intervención procura la adaptación y renovación de las herramientas teórico-prácticas. Por lo cual, el planteamiento de la presente investigación responde a este desarrollo metodológico, en pos de mejorar el desempeño del Ingeniero en Diseño.

2.6. El 'diseño' para la Ingeniería en Diseño

De acuerdo con los conceptos expuestos, para la Ingeniería en Diseño, la palabra 'diseño', en su denominación como carrera, corresponde a la instancia de disciplina académica, la cual orienta su estudio al conocimiento general y no específico en el campo del Diseño, es decir, no se ocupa de un área en especial, sino de un conocimiento compuesto por teoría, técnicas, procedimientos, métodos, lenguaje especializado y herramientas para la generación de utensilios, entretenimientos y espacios.

Por lo tanto, es de su interés el estudio del diseño como proceso en sus distintas facetas, ya que esto constituye un catálogo de medios que posibilitan la obtención de objetos de diseño y la exploración creativa, así mismo representan una serie de criterios para la toma de decisiones en los proyectos que le correspondan resolver al Ingeniero en Diseño.

En la formación académica del Ingeniero en Diseño se abordan un conjunto de materias que son igualmente abordadas por otras disciplinas de Diseño, principalmente por el

Diseño Gráfico, el Diseño Industrial y el Diseño Arquitectónico, por lo cual, su preparación pertenece al ámbito multidisciplinar en el campo del Diseño.

En cuanto al factor de la Ingeniería en el perfil profesional del Ingeniero en Diseño, actúa como una instancia de raciocinio, que permite la toma de decisiones por parte del profesional, misma que sucede mediante procesos y conocimientos lógicos, exactos y demostrables. A su vez se encuentra implícita en el desarrollo de la tecnología al alcance del Ingeniero en Diseño para poder obtener objetos de diseño en sus distintas clasificaciones.

Así que, aunque el Ingeniero en Diseño no desarrolla las herramientas tecnológicas propias de su ocupación, como el CAD y el CAM, las máquinas de manufactura, y el software de dibujo vectorial, por mencionar algunas, si que está capacitado para emplearlas, y más allá de eso, conoce su funcionamiento básico, lo cual le permite el aprendizaje de otras herramientas que hayan quedado fuera de lo estudiado durante la formación académica.

Por otro lado, el ámbito de la Ingeniería también permite la comunicación con otras disciplinas que quedan al margen del marco teórico-práctico de la Ingeniería en Diseño, es decir, a través del lenguaje especializado en Ingeniería, el Ingeniero en Diseño puede comunicarse y colaborar con otros profesionales dentro de proyectos de mayor alcance, siendo algunos de estos colaboradores: Ingenieros Civiles, Ingenieros Industriales, Ingenieros Mecánicos, Ingenieros Electrónicos, entre varios más que pudieran contribuir en el desarrollo de utensilios, espacios o entretenimientos.

Este primer acercamiento al ámbito de la Ingeniería en Diseño permite visualizar principalmente las múltiples posibilidades de comunicación que el Ingeniero en Diseño tiene con otros profesionales, y claramente se muestra la capacidad que tiene de salir de las fronteras en el ámbito del Diseño y trascender hacia otros campos para buscar la acción interdisciplinaria, y con esto, mejorar el proceso de solución de los problemas de diseño surgidos a raíz del mundo complejo mencionado por Thackara (2013).

Debido entonces a la amplia cantidad de líneas de acción del Ingeniero en Diseño, es de suma importancia contar con los medios y las herramientas pertinentes para articular su quehacer, que sobretodo deben fomentar una objetiva toma de decisiones, esto por parte de la Ingeniería, y una amplia exploración creativa por parte de la formación multidisciplinar en el campo del Diseño. En consecuencia, estas nociones deben estar presentes de forma inherente en el proceso metodológico del Ingeniero en Diseño.

Dicho proceso metodológico, además de ser básico en la formación de profesionistas en distintos campos, es de particular interés para el desarrollo del Diseño en México, ya que constituyen una de las bases para la institucionalización de las disciplinas, mediante las acreditaciones otorgadas por el CIEES, el COMPROD y algunas otras instancias de corte

internacional como la NASAD (National Association of Schools of Art and Design) o la ADDA (American Design Drafting Association), que se encargan de regular la educación en materia de Diseño.

De modo que se resalta la necesidad de contar con una estructura metodológica que permita al Ingeniero en Diseño aplicar su conocimiento multidisciplinario, su capacidad de comunicación con distintos profesionistas, sus nociones en distintas técnicas, procesos y materiales, así como su preparación creativa y racional, en fin, que permita aprovechar toda la versatilidad del Ingeniero en Diseño. Así mismo, se encarece la importancia de considerar el trabajo colaborativo dentro de los planteamientos metodológicos, puesto que se manifiesta como una respuesta a las problemáticas del mundo complejo, enfoque al cual también corresponde el planteamiento de la Ingeniería en Diseño.

Capítulo III

El contexto multidisciplinario
de la Ingeniería en Diseño

3.1. La formación multidisciplinaria en el Diseño

Debido a que el paradigma de la contribución interdisciplinaria cobra mayor importancia en la resolución de problemas ‘reales’ (es decir, más allá del ejercicio académico), es indispensable que los nuevos profesionistas cuenten con las bases apropiadas para poder desenvolverse en esta clase de encuentros.

Esta base de conocimientos y aptitudes que permiten la colaboración con otras profesiones, se fundamenta en la inclusión de lenguajes y nociones básicas propias de las áreas afines a las disciplinas de estudio. La formación multidisciplinaria cumple con este requisito, y aunque no se trata de un término nuevo para la pedagogía, tampoco significa que ya se encuentre totalmente asimilado en la educación del Diseño.

Al respecto, existen algunas propuestas académicas, tanto en el nivel nacional como en el internacional, que al igual que la Ingeniería en Diseño, han decidido desarrollar un perfil multidisciplinario en Diseño. Debido a esto, y en aras de conocer el contexto en el cual se ubica la Ingeniería en Diseño, se realizó una breve revisión de algunas universidades con una oferta educativa orientada a la preparación multidisciplinaria.

Conviene subrayar, que el siguiente ejercicio es para entender, analizar e interpretar el contexto de la educación multidisciplinaria en Diseño, ya que como se comentó en el subtema “2.4. La interdisciplina en el Diseño”, éstos esfuerzos por integrar los conocimientos de distintas disciplinas, tienen su origen en el enfoque sistémico, a través del cual se busca dar solución a los problemas del mundo complejo.

Así mismo, se debe señalar que ninguna de las universidades consultadas imparten la carrera de Ingeniería en Diseño, sin embargo, son consultadas por la naturaleza de su objeto de estudio, el cual se caracteriza por la formación multidisciplinaria. De este modo, no se plantea una comparación directa entre carreras, sino más bien se busca mostrar un panorama global de la formación multidisciplinaria.

3.1.1. Oferta multidisciplinaria de Diseño a nivel internacional

Respecto al análisis del contexto internacional, las universidades fueron seleccionadas, tomando como base el ranking anual realizado por Quacquarelli Symonds (QS). Dicho ranking fue consultado en el sitio web QS University Rankings – Top Universities, en su edición 2015, y tomando como pautas las materias de ‘Art & Design’ y ‘Architecture’, las cuales son categorías de consulta en el ranking mundial.

Dado que no todas las universidades presentan carreras multidisciplinarias de Diseño, se procedió a consultar la oferta educativa de las primeras 25 universidades presentes

en el ranking (en cada una de las materias antes mencionadas), hasta encontrar aquellas que abordaran la formación multidisciplinaria, principalmente aquellas cuyos conocimientos fueran afines a la producción de utensilios, entretenimientos o espacios.

De este modo, se destacan las siguientes, como las principales características que se pueden encontrar en el contexto académico multidisciplinario de Diseño a nivel internacional. Cabe mencionar que las nociones comentadas refieren principalmente a las características del egresado, de la oferta educativa, y al objeto de estudio de cada una de las carreras consultadas (Ir a la sección “Anexos” apartado “A.1. Universidades a nivel internacional” para ver la oferta de las carreras internacionales).

Universidad	Carrera	Características
Aalto University	Diseño Espacial y de Producto (Maestría)	<ul style="list-style-type: none"> -Integra las especialidades de Diseño Espacial, Diseño de Mobiliario y Diseño de Producto -Buscan la creación de conceptos innovadores a través de la exploración tecnológica y visual -Estudian procesos, materiales, estética e impacto cultural -Fomentan la experimentación: aprendizaje práctico
Goldsmiths, University of London	Diseño (Licenciatura)	<ul style="list-style-type: none"> -Abordan el impacto del diseño en el contexto social -Aplican la interdisciplina para la búsqueda de ideas -Utilizan el pensamiento sistémico para estudiar la relación diseño-mundo -Libertad experimental: aprendizaje mediante la práctica -Estudios sobre materiales, tecnologías, procesos y fundamentos gráficos
Massachusetts Institute of Technology	Diseño Arquitectónico (Licenciatura)	<ul style="list-style-type: none"> -Comienzan con estudios del tronco común de la arquitectura, posteriormente se elige un enfoque particular -Estudian métodos de construcción, materiales, metodologías de diseño y proyectos de diseño -Integran la Arquitectura, el Paisajismo y el Urbanismo -Aplican el “Design Thinking” en la resolución de problemas
Parsons The New School for Design	Diseño Integrado (Licenciatura)	<ul style="list-style-type: none"> -Integran varias especialidades de Diseño dentro del curso -El plan curricular incluye materias de otras disciplinas impartidas en la universidad -Los alumnos estructuran sus estudios de acuerdo a sus propios intereses
Pratt Institute	Diseño de Comunicaciones (Licenciatura)	<ul style="list-style-type: none"> -Integran Ilustración, Publicidad y Diseño Gráfico -Mejoran el proceso creativo gracias a la exploración visual y conceptual en las diversas áreas -Comienza con una inducción general, después se elige un enfoque particular -Estudian proyectos empresariales, diseño de información, redes sociales, y el “Design thinking”

Universidad	Carrera	Características
Royal College of Art	Innovación en Ingeniería en Diseño (Maestría)	<ul style="list-style-type: none"> -Integran la tecnología, la ingeniería, el diseño, y actividades empresariales -Dos universidades imparten las materias de la carrera -Buscan el trabajo colaborativo en equipos multidisciplinares -Estudian procesos de manufactura, conocimientos de ingeniería, investigación de diseño, y el enfoque del diseño centrado en el usuario -Ofrece dos enfoques: innovación de productos para el mercado e innovación en diseño experimental
The Glasgow School of Art	Innovación del Diseño y Diseño de Transformación (Maestría)	<ul style="list-style-type: none"> -El diseño resuelve problemas presentes en la complejidad de la vida cotidiana -Proyectos interdisciplinarios en colaboración con empresas -Realizan reuniones internacionales para el intercambio de experiencias y conocimientos -El diseñador tiene la capacidad de explorar nuevas formas de pensamiento
The Hong Kong Polytechnic University School of Design	Diseño Ambiental e Interior (Licenciatura)	<ul style="list-style-type: none"> -Integran Arquitectura y Diseño Interior e interactúan con disciplinas como el paisajismo y el urbanismo -Se enfoca en problemas de la ciudad residente -Estudian el “Design Thinking”, procesos de diseño, métodos de diseño e investigación en diseño -Los alumnos incluyen materias de disciplinas afines impartidas en la universidad
University of New South Wales	Diseño (Licenciatura)	<ul style="list-style-type: none"> -Integran conocimientos de diseño como gráfico, comunicación, objetos, experiencias, espacios, textiles, cerámicos, joyería, medios y tecnología -Estudian el trabajo colaborativo, el “Design Thinking”, y el pensamiento sistémico -Consideran la responsabilidad del diseño para lograr un futuro sustentable -Inician con conocimientos generales, después eligen un enfoque particular -Los alumnos pueden egresar con doble titulación

Tabla 1. El Diseño a nivel internacional.

Así se tiene que la formación de profesionistas del Diseño está principalmente vinculada con el sector empresarial, no sólo porque los futuros egresados conocen diversas nociones básicas de comercialización, administración y gestión, sino que además existe una coordinación entre universidades y empresas que permite el acercamiento de los alumnos a los problemas que se suscitan cotidianamente en el ámbito laboral.

Esta mancuerna entre el Diseño y las empresas se puede observar en la maestría “Innovation Design Engineering” y en la licenciatura “Communications Design”, las cuales, al ser partidarias de la educación multidisciplinaria, potencializan los beneficios que el profesionista del Diseño puede aportar a las empresas, como la identificación de

problemas de diseño, la exploración de posibles soluciones y la innovación en productos, lo cual constituye una ventaja para el ámbito empresarial.

Dicha situación recalca la estrecha relación que existe entre el ámbito empresarial y el del Diseño, misma que fue comentada previamente en el subtema “2.2.4. Enfoques convergentes del diseño”, donde se abordaron aquellos conceptos a través de los cuales, el campo del Diseño responde a las demandas del contexto empresarial.

Es así que se puede confirmar que esta interrelación sigue siendo un paradigma vigente, y por lo tanto, el sector empresarial continua siendo un vector importante a considerar por parte del campo del Diseño.

Retomando el concepto de ‘innovación’, la maestría “Product and Spatial Design” y la maestría “Design Innovation & Transformation Design” conceden una cualidad extra a la formación multidisciplinaria, la cual es la creación de conceptos innovadores a partir de la exploración creativa, misma que es articulada por el conocimiento de diversas áreas de Diseño y que permite abordar una problemática desde distintas perspectivas, enriqueciendo así la búsqueda de alternativas de solución.

De este modo, también se logra evidenciar la relevancia que logra una preparación multidisciplinaria en los profesionistas del Diseño, ya que se puede potenciar la cantidad de ideas al momento de abordar un problema. Además, el contar con la visión de distintas áreas para explorar un problema, permite comprobar lo expuesto en el subtema “2.3. La multidisciplinaria en el Diseño” donde se hace referencia a buscar más allá de los límites de una sola disciplina.

A su vez, en el contexto internacional se puede observar un mayor acercamiento con el ámbito laboral, ya que los alumnos se enfrentan a los problemas que acontecen día con día dentro de las instancias laborales, y esto vincula el esfuerzo académico con el contexto circundante de los futuros profesionistas. Bajo un planteamiento similar se encuentra la licenciatura de “Environment and Interior Design”.

Dicha carrera enfatiza el estudio de las problemáticas de las grandes ciudades: la distribución de la población, maximizar el aprovechamiento de los recursos, las actividades humanas y sus respectivos espacios, etcétera. Su esfuerzo se adapta a las circunstancias que predominan en la zona de emplazamiento de la universidad, en este particular caso, la ciudad de Hong Kong.

Estas medidas reflejan parte del compromiso que las disciplinas adquieren hacia la sociedad y sus problemáticas. Dicha circunstancia cobra mayor relevancia para el campo

del Diseño, ya que resulta esencial la comunicación y colaboración con las personas para la oportuna actuación de los profesionistas del Diseño.

De igual forma, en el contexto internacional se puede observar el estudio de la relación diseño-mundo. Las licenciaturas en “Design”, ofrecidas por Goldsmiths, University of London y University of New South Wales, reconocen la importancia de la intervención del Diseño como un factor de cambio social, y buscan legitimar esta trascendencia a través de la inclusión del pensamiento sistémico en la formación de los futuros diseñadores.

Así, cada disciplina de Diseño puede ubicar su función dentro de un sistema aún más complejo, reconociendo las tareas que le corresponde atender, y contribuyendo con aquellas áreas afines que posibilitan la intervención propia. Por lo tanto, la formación colaborativa con otras carreras a través de la solución de problemas, prepara a los alumnos para interactuar con otros profesionistas en el ámbito laboral, y dicho planteamiento retoma el concepto del pensamiento sistémico comentado por Von Bertalanffy (1968).

Otro aspecto interesante es que, a pesar de que la formación multidisciplinaria está presente durante toda la carrera de varios de los programas académicos consultados, otros más optan por el enfoque multidisciplinario como una formación de tronco común, y posteriormente, los alumnos tienen la oportunidad de enfocarse en una especialidad.

De este modo, el acercamiento a la práctica de la multidisciplinaria sirve como un precedente para los futuros profesionistas y su incursión dentro de equipos multidisciplinarios, así se consigue desarrollar una mayor capacidad para dialogar y colaborar con otros profesionistas, y simultáneamente se procura una formación semiespecialista.

Finalmente, se tiene que la oferta de formación multidisciplinaria de Diseño observada, en su mayoría, opta por la conjunción de al menos tres áreas de Diseño afines y uno o dos enfoques adicionales como la ingeniería, la tecnología, la innovación, los materiales y el ámbito empresarial. Por consiguiente, dichas ofertas académicas reflejan la capacidad de adaptación del Diseño, y más que eso, muestran que el Diseño es un campo que puede avanzar al mismo ritmo que el desarrollo tecnológico y empresarial, y gracias a esto, puede mantenerse al servicio de las nuevas necesidades humanas.

3.1.2. Oferta multidisciplinaria de Diseño a nivel nacional

En relación con la revisión de universidades con oferta multidisciplinaria de Diseño a nivel nacional, se tomó como base aquellas universidades que colaboran con la revista de publicación bimestral REDiseño: La RED Global de Diseño, y aquellas mencionadas en el sitio web Mejores universidades de México (Ranking realizado por el periódico El Universal en el año 2014), en la categoría de ‘Arquitectura’.

Al igual que con la exploración internacional, con esta consulta a nivel nacional se busca presentar el contexto académico nacional para poder situar a la Ingeniería en Diseño dentro de este panorama. De este modo se pueden señalar las fortalezas de la carrera, así como las nociones que son propias del perfil del Ingeniero en Diseño.

Como resultado se tiene la siguiente tabla, donde se registran las principales nociones identificadas en el contexto nacional: características del egresado, de la oferta educativa, y el objeto de estudio de cada una de las carreras consultadas (Ir a la sección “Anexos” apartado “A.2. Universidades a nivel nacional” para ver la oferta de las carreras nacionales).

Universidad	Carrera	Características
Centro de Investigación en Arquitectura y Diseño	Diseño (Maestría)	-Comprende tres especializaciones: Industrial-Gráfico, Arquitectura, y Paisaje-Urbanismo -Estudian técnicas de análisis, metodologías y teorías -Estudian cuatro enfoques del Diseño: administración, andragogía, tecnología y teoría
Escuela de Diseño Instituto Nacional de Bellas Artes	Diseño (Licenciatura)	-Abordan la formación multidisciplinaria e integral -Estudian estética, estructura, función, producción, comercialización y servicio, así como otros factores del diseño -El egresado es capaz de definir, supervisar y dirigir la producción de diseños -El egresado puede definir los medios, soportes e instrumentos para el diseño
Instituto Politécnico Nacional	Ingeniería en Arquitectura (Licenciatura)	-Explora conocimientos científicos, tecnológicos y estéticos para conceptualizar y construir edificios -Aborda especializaciones como: proyecto y diseño arquitectónico, estructural y de instalaciones, proyectos urbano-arquitectónicos, administración y construcción de obra; planeación, ordenamiento territorial y diseño urbano -El egresado puede desarrollar diseño conceptual, gestión de diseño y desarrollo de proyectos
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente	Diseño (Licenciatura)	-Otorgan una enseñanza multidisciplinaria con enfoque en el diseño estratégico -Los alumnos tienen la capacidad de estructurar sus estudios de acuerdo a sus intereses -Los egresados de esta carrera pueden desarrollar soluciones gráficas, publicitarias, proponer sistemas de producción y desarrollar productos
Universidad de las Américas Puebla	Arquitectura de Interiores (Licenciatura)	-Los egresados pueden desarrollar espacios interiores, diseño de mobiliario y de objetos -Trabajo colaborativo e interdisciplinario -Estudia relación objeto/producto y espacio, branding, imagen corporativa, aspectos metodológicos

Universidad	Carrera	Características
Universidad de Monterrey	Diseño de Interiores (Licenciatura)	<ul style="list-style-type: none"> -Integra Diseño Interior, Arquitectura y Diseño Industrial -Estudia materiales, construcción de espacios, recursos tecnológicos y electrónicos -Los egresados pueden participar en el diseño de interiores, escenarios, espacios, mobiliario, iluminación, escenografías, museografía, textiles -Los alumnos pueden realizar prácticas en los taller y laboratorios de diseño
Universidad Xochicalco	Diseño Integral (Licenciatura)	<ul style="list-style-type: none"> -Integra diseño gráfico, multimedia, industrial y ambiental -La carrera aborda dibujo, técnicas de impresión, fotografía, televisión y animación -Participación en equipos multi e interdisciplinarios -Los egresados pueden proponer materiales, procesos de fabricación, impresión y de construcción para el diseño final

Tabla 2. El Diseño a nivel nacional.

Al igual que en el contexto internacional, se reconoce la necesidad de la interacción entre distintas disciplinas para el desarrollo de proyectos, por lo cual, la formación multidisciplinaria de Diseño desarrolla profesionistas capaces de coordinar distintas áreas y que además facilitan la comunicación entre distintos especialistas.

Dicha interacción es posible gracias a que la formación multidisciplinaria engloba el conocimiento de lenguajes técnicos y epistemológicos de distintas áreas. No obstante, el profesionista multidisciplinario también es capaz de hilar y contrastar las ideas dentro de un encuentro interdisciplinario, así como dirigir la construcción de un nuevo conocimiento de manera objetiva, sin enfocarse en un solo ámbito.

Además se tiene que aquellas universidades que han apostado por ofrecer este tipo de formación multidisciplinaria, orientan el perfil del egresado hacia la dirección y la gestión del Diseño dentro de corporaciones, de tal modo, que los conocimientos multidisciplinarios del profesionista están orientados a papeles laborales específicos.

De manera semejante, el planteamiento de la Ingeniería en Diseño contempla que el Ingeniero en Diseño cuenta con capacidades para la gestión empresarial, así como la versatilidad para adaptarse a distintos ambientes laborales, dichos planteamientos fueron abordados en el subtema “1.3. Planteamiento del tema”.

En consecuencia, se tiene que el perfil del Ingeniero en Diseño muestra una ventaja (al menos frente a las carreras consultadas), puesto que además de poder desempeñarse en la gestión, su formación multidisciplinaria le permite ser partícipe de diversos ambientes laborales. De este modo, resulta oportuno retomar la versatilidad del Ingeniero en Diseño, para poder aprovecharla en la estructura metodológica del profesionista.

Por otro lado, se tiene que la oferta educativa a nivel nacional contrasta con la oferta internacional, puesto que en su mayoría, las carreras a nivel nacional no consideran la formación especializada en los alumnos, es decir, la formación multidisciplinaria está presente durante todos los semestres, al contrario del contexto internacional, que permite que los alumnos elijan su enfoque particular, manteniendo la formación multidisciplinaria como una característica de tronco común.

Otro aspecto que difiere de la oferta internacional es la vinculación con las empresas, ya que en el ámbito internacional no solo existe la modalidad de prácticas profesionales y servicio social, sino que también se promueve la interacción con el campo laboral mediante el planteamiento de problemas del ámbito profesional dentro de las aulas, de este modo, los alumnos pueden conocer los problemas a los que podrán enfrentarse, y comenzar a desarrollar su experiencia profesional.

Finalmente, se puede comentar que la oferta multidisciplinaria en Diseño es una vertiente que comienza a cobrar mayor relevancia en el plano académico y en el profesional, dicha situación puede observarse tanto en el contexto nacional como en el internacional. En consecuencia, el planteamiento de la Ingeniería en Diseño responde a esta tendencia de formar profesionistas multidisciplinarios, mismos que buscan tener un mayor impacto en las interrelaciones profesionales, afrontando retos y problemas que requieran de la acción interdisciplinaria.

Por tanto, cobra mayor importancia el desarrollo de las bases disciplinarias de estos planteamientos profesionales, ya que se puede conjeturar a partir de los principios del pensamiento sistémico (enunciados por Von Bertalanffy en el subtema 2.4. La interdisciplina en el Diseño), que la integración de distintas disciplinas en la solución de problemas representa un recurso para lidiar con la complejidad del mundo moderno.

En consecuencia, algunas de estas bases disciplinarias corresponden a los planteamientos teóricos y metodológicos, es decir, parte del contenido que busca plantear y desarrollar la presente investigación. De este modo, se podrá contar con un mayor sustento al desarrollo disciplinario, de cara a una tendencia que día con día cobra mayor atención y relevancia en el campo del Diseño a nivel global.

3.2. El planteamiento académico de la Ingeniería en Diseño

La Ingeniería en Diseño es una disciplina académica que forma parte de la oferta educativa del SUNEQ, y es impartida en cuatro universidades pertenecientes a dicho sistema: Universidad de la Costa (UNCOS), Universidad del Istmo (UNISTMO), Universidad del Papaloapan (UNPA) y Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM).

La carrera de Ingeniería en Diseño estudia diversos aspectos teórico-prácticos relativos a disciplinas como el Diseño Gráfico, la Arquitectura, el Diseño Industrial, la Ingeniería Civil y la Ingeniería Mecánica, así como nociones de algunas otras especialidades, como el Diseño Urbano, el Diseño de Producto, el Diseño Editorial, el Diseño de Mecanismos, la Resistencia de Materiales, entre otras.

Esencialmente, la formación del Ingeniero en Diseño integra nociones del Diseño y de la Ingeniería, lo cual le permite comunicarse con otros profesionistas e incluso desarrollar algunas soluciones de diseño, es decir, ya que su formación incluye la realización de distintos ejercicios prácticos, el Ingeniero en Diseño puede llevar a cabo (por su propia cuenta) soluciones visuales, espaciales, multimedia e industriales.

El Ingeniero en Diseño también cuenta con el conocimiento de materiales como la cerámica, la madera, los metales, los polímeros, el vidrio y los textiles, para lo cual, se designa un semestre para cada uno de los materiales enunciados, durante el cual, se estudian las propiedades de los materiales así como sus respectivos procesos de transformación.

De esta manera, los egresados cuentan con un amplio bagaje de técnicas, procesos, métodos y conocimientos de diversas especialidades del Diseño. No obstante, la formación multidisciplinaria no pretende formar profesionistas con un dominio total en todas las especialidades, es decir, el Ingeniero en Diseño es un profesionista conocedor, pero que no cuenta con alguna especialización.

Por tal motivo, resulta pertinente analizar cuáles son las fortalezas del Ingeniero en Diseño (es decir, las ventajas de un perfil multidisciplinario frente a los perfiles especialistas) para que posteriormente, éstas se puedan aprovechar de una mejor manera a través de la propuesta metodológica de la presente investigación. En consecuencia, se realizó una revisión de los planteamientos académicos propios de la Ingeniería en Diseño.

En lo que respecta al perfil de egreso del Ingeniero en Diseño, se tiene el planteamiento enunciado por la Universidad de la Costa (UNCOS, s.f.), la cual menciona el siguiente:

El Ingeniero en Diseño es el profesional entrenado en el desarrollo de nuevos objetos, en la distribución de espacios y la creación de un lenguaje visual que demanda una sociedad en constante evolución. La carrera de Ingeniería en Diseño tiene características muy particulares que la hacen a nivel nacional, única en su género. El plan de estudios contempla una serie de materias de solidez creativa que permite al egresado ser capaz de realizar diseños de tipo arquitectónico e industrial, además de dar soluciones gráficas a los problemas de la sociedad contemporánea.

El Ingeniero en Diseño es el profesionista que se encarga de la planeación y producción de todo tipo de objetos y espacios habitables, así como de comunicar visualmente las necesidades y el sentir comunitario a través de sus creaciones.

La descripción aportada por la UNCOS menciona la formación multidisciplinaria en Diseño, ya que se comenta que el Ingeniero en Diseño puede desarrollar soluciones de tipo arquitectónico, industrial y soluciones gráficas. También menciona que el Ingeniero en Diseño tiene la capacidad de planear y realizar las propuestas de solución.

Así mismo, se observa la omisión de palabras como dirección, gestión o diseño integral, conceptos que podrían caracterizar y diferenciar el perfil profesional del Ingeniero en Diseño frente a otros profesionistas. No obstante, el planteamiento general del perfil del Ingeniero en Diseño se puede complementar a través de los planteamientos de las demás universidades pertenecientes al SUNEQ.

Por su parte, la Universidad del Istmo (UNISTMO, s.f.), menciona que:

Considerando la estructura del programa de Ingeniería en Diseño, el egresado posee dos fortalezas básicas:

- La capacidad de concretar un nuevo artefacto técnico pasando por todas las actividades que le son propias a un proceso de diseño de producto en Ingeniería. Esta capacidad se ve estructurada por tres aspectos:
 1. Competencias en la aplicación de metodologías de diseño, herramientas de diseño conceptual como análisis de estructuras funcionales del producto y además, criterios para el control y definición de la formalización del mismo.
 2. Destrezas para realizar modelos formales y funcionales físicos lo mismo que prototipos virtuales, en la totalidad del producto o en parte de los mismos. El análisis de piezas modeladas a través de herramientas computacionales como son simulación mecánica.
 3. Conocimientos específicos en procesos de manufactura industrial en diferentes materiales.
- La capacidad de realizar las actividades de gestión en el desarrollo de productos, en tres campos básicos:
 1. Dominio de sistemas de comunicación oral, escrita, bidimensional y tridimensional para generar ideas de nuevos productos, capacidad de expresar los rasgos formales del producto a través del dibujo a mano, y de concretar los aspectos funcionales y formales mediante el uso de herramientas computacionales de última generación.
 2. Habilidades de gestión de proyectos de diseño e Ingeniería de productos, mediante el trabajo en grupo, logrando consenso entre diferentes puntos de vista.
 3. Conocimientos para generar conceptos e ideas de negocio a partir de productos (Estudios de factibilidad técnica y económica, plan de negocios, etc.)

Además será capaz de:

- Diseñar espacios habitables, objetos e imágenes que satisfagan las necesidades humanas a partir de los requerimientos estructurales, funcionales, económicos y estéticos.
- Trabajar en equipo y participar en grupos interdisciplinarios.
- Desarrollar un lenguaje gráfico para la presentación de propuestas de diseño e ingeniería.
- Vocación de compromiso con las comunidades y consciente de la realidad de la globalización.

De acuerdo a la descripción, se tiene que la UNISTMO describe explícitamente los alcances del perfil profesional del Ingeniero en Diseño, esto, al mencionar varias de sus habilidades y capacidades para intervenir en el proceso de diseño de alguna solución. Cabe mencionar que aquí se destacan dos aspectos principales: uno es el desarrollo de algún artefacto a través de la Ingeniería, y el otro es la gestión en el desarrollo de productos.

Respecto al primer punto se plantea que el proceso ingenieril es articulado gracias a la aplicación de 'metodologías', el diseño conceptual, el análisis de estructuras, las habilidades de modelación física y virtual, el análisis mediante simulación de software y el conocimiento de diversos procesos de manufactura, de tal modo que se visualiza la integración entre Ingeniería y Diseño.

Por otro lado, de acuerdo a la UNISTMO, la capacidad de gestión en el desarrollo de productos se caracteriza por la habilidad del egresado para comunicar e interpretar las ideas en lenguajes bi y tridimensionales, así mismo, por tener la facilidad de comunicarse con otros profesionistas, siendo el Ingeniero en Diseño un factor de consenso en el discurso interdisciplinario que implica el desarrollo de los productos.

Así mismo, la capacidad de gestión está caracterizada por la habilidad del Ingeniero en Diseño para realizar estudios de factibilidad técnica y económica; conocimientos adquiridos, en parte por la propia formación en Diseño y por la inclusión de materias del ámbito empresarial en el plan de estudios.

De este modo, la UNISTMO señala las características que, al menos hasta ahora, diferencian la oferta educativa de la Ingeniería en Diseño respecto a la oferta nacional e internacional. Estos aspectos son la aplicación de la Ingeniería en el Diseño y la gestión del Diseño.

Posteriormente, la descripción de la UNISTMO menciona algunas de las habilidades y facultades que el Ingeniero en Diseño adquiere de manera implícita en su formación profesional, como es el caso del desarrollo individual de soluciones de diseño en diversas áreas y su compromiso con la sociedad.

Por otra parte, en lo que respecta a la Universidad del Papaloapan (UNPA, s.f.), se puede encontrar la siguiente descripción en su sitio web:

El Ingeniero en Diseño podrá desarrollarse profesionalmente en la planeación y producción de todo tipo de objetos y espacios habitables, así como de comunicar visualmente las necesidades y el sentir comunitario. Adquirirá conocimientos de solidez creativa y técnica que le permitan ser capaz de identificar, evaluar y/o resolver necesidades en diversos contextos, para generar diseños y conceptos creativos e innovadores que solucionen problemas de la sociedad contemporánea.

En comparación con las características mencionadas por la UNISTMO, se puede observar que la descripción de la UNPA resalta la capacidad del Ingeniero en Diseño para desarrollar soluciones de diseño en diversas áreas, considerando desde la planeación hasta la producción, pero omitiendo las capacidades de comunicación interdisciplinaria, la aportación de la Ingeniería, el conocimiento teórico práctico de materiales y procesos, así como el potencial de dirección y gestión del egresado de Ingeniería en Diseño.

Por último se tiene la descripción del perfil del Ingeniero en Diseño, enunciada por la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM). Dicha descripción se encuentra en su folleto de oferta educativa 2016, donde menciona lo siguiente:

El Ingeniero en Diseño es un profesionista con sólidos conocimientos en materiales, ingeniería, habilidades creativas y actitudes emprendedoras, así como desarrollo tecnológico y gestión empresarial. Tiene capacidad de adaptarse a diversos ambientes de trabajo, con honestidad, ética profesional, compromiso social y responsabilidad en el aprovechamiento eficiente de los recursos. (Catálogo)

A pesar de ser una versión sintetizada en comparación con la aportación de la UNISTMO, la descripción que realiza la UTM identifica los puntos resaltados de las contribuciones de las demás universidades del SUNEQ, mismas que caracterizan al Ingeniero en Diseño por el conocimiento de materiales y sus procesos, la inclusión de la Ingeniería y la capacidad de gestión del Diseño, solamente omitiendo el potencial interdisciplinario que se obtiene mediante la formación académica.

Así que para mantener una postura objetiva, y sobre todo inclusiva con las posturas de las distintas universidades, se enlistan las características y capacidades que el Ingeniero en Diseño puede desarrollar de acuerdo al perfil de egreso enunciado por las universidades del SUNEQ:

- Desarrollar soluciones de Diseño Industrial: artefactos técnicos, objetos, mobiliario, mecanismos y empaques.
- Desarrollar soluciones de Diseño Arquitectónico: distribución de espacios, propuestas de Diseño Interior, y soluciones de Diseño Urbano.
- Desarrollar soluciones gráficas: creación de lenguajes visuales, maquetado de sitios web, edición multimedia, fotografía, identidad corporativa, material de difusión de información.
- Capacidad de participar en todas las actividades del proceso de diseño de cualquiera de los objetos de diseño previamente mencionados.
- Conocimientos de Física y Matemáticas que buscan desarrollar el pensamiento racional y técnico, y que representan la aplicación de la Ingeniería en el Diseño, a través del cálculo estructural, la resistencia de materiales, los métodos numéricos, la física ondulatoria, entre otros, y de manera más práctica se le encuentra en los procesos de manufactura.

- Conocimiento de distintos métodos de diseño, técnicas de diseño conceptual, herramientas para análisis funcional, criterios de decisión, así como diversas técnicas y procesos que permiten la realización, construcción, y/o fabricación de las propuestas de diseño.
- Habilidad para la realización de modelos físicos y virtuales para poder evaluar la funcionalidad, resistencia, ergonomía, entre otros parámetros de diseño.
- Conocimiento de distintos procesos de manufactura en distintos materiales: madera, metal, cerámica, vidrio, textiles y polímeros.
- Adquisición de solidez creativa y técnica, así como la capacidad de aprender el manejo de distintas herramientas y lenguajes de áreas especializadas.
- Capacidad de identificar, evaluar y/o resolver necesidades a través del Diseño
- Capacidad de llevar a cabo la planeación, la producción, la comunicación y la gestión en proyectos de Diseño.
- Capacidad de comunicarse de forma oral, escrita, bidimensional y tridimensional, haciendo uso de distintos lenguajes técnicos para dar a conocer ideas y propuestas de soluciones de diseño.
- Habilidad de trabajar en equipo y participar en encuentros interdisciplinarios.
- Capacidad de realizar valoraciones técnicas y económicas en la generación de ideas de negocios y productos.
- Capacidad de emprender su propia empresa, trabajar de manera independiente o en organizaciones, empresas y dependencias gubernamentales.
- Desarrollo de valores como la responsabilidad social, el compromiso comunitario y la actitud emprendedora.

Todas estas características mencionadas permiten visualizar los alcances prácticos y las capacidades que el Ingeniero en Diseño puede demostrar en el ámbito laboral. Así mismo se puede apreciar la capacidad de desarrollo y crecimiento profesional que el Ingeniero en Diseño puede alcanzar, ya que puede ir desde las funciones operativas en áreas especializadas, hasta las funciones gerenciales en el área de Diseño.

No obstante, el Ingeniero en Diseño no puede resolver todo tipo de problemáticas de una manera especializada, sino que tales características le otorgan una ventaja al momento de plantear algún problema, ya que puede explorarlo, visualizarlo y analizarlo desde distintas perspectivas, además de que estas capacidades le otorgan un gran potencial para la colaboración con otras disciplinas.

Otro rasgo de la colaboración con otros profesionistas proviene de la formación multidisciplinaria del Ingeniero en Diseño, no sólo en cuanto al campo del Diseño, sino que también incorporan nociones de Ingeniería y del ámbito empresarial. Por esta razón, tiene la facilidad de congeniar, comunicarse y desarrollar proyectos en conjunto con otros campos de estudio, por ejemplo otras carreras encontradas en la oferta educativa del

SUNEO, como la Ingeniería en Alimentos, la Ingeniería en Mecatrónica, o la Licenciatura en Ciencias Empresariales.

Así mismo, para entender el objetivo de la formación multidisciplinaria en la Ingeniería en Diseño, la UTM (s.f.) manifiesta en su sitio web que su oferta académica "...responde a la múltiple finalidad de ofrecer oportunidades de formación científica y tecnológica relevantes y de calidad a quienes deseen proseguir estudios superiores, desalentar la emigración de los jóvenes oaxaqueños, coadyuvar en el desarrollo de proyectos que activen la economía y creen empleo, así como abrir espacios de cultura que hagan extensivos los beneficios del conocimiento a la población general." (página web).

Como resultado se tiene que la oferta académica del SUNEO busca coadyuvar al desarrollar social y económico de la entidad oaxaqueña a través de la formación tecnológica y científica de los egresados. Para la Ingeniería en Diseño, dichos conocimientos, en combinación con la preparación multidisciplinaria, pueden extender los alcances de las disciplinas especializadas del Diseño, y de este modo se puede propiciar la colaboración de diversos profesionistas en pos del desarrollo de proyectos que puedan atender diversas necesidades, a través de un esfuerzo compartido.

Por consiguiente, una vez repasados los planteamientos de la Ingeniería en Diseño, se puede dar paso al estudio del contexto real del Ingeniero en Diseño, es decir, conocer la realidad que enfrenta el egresado una vez concluida la preparación académica. De esta manera se podrá tener un conocimiento general de todas las nociones propias del contexto del Ingeniero en Diseño, y así poder identificar aquellas características que resultan relevantes para el planteamiento de la propuesta metodológica.

3.3. Encuesta a egresados de Ingeniería en Diseño

En lo que se refiere al estudio del contexto real del Ingeniero en Diseño, se realizó una encuesta a los egresados de Ingeniería en Diseño de las universidades del SUNEO donde la carrera es impartida: Universidad de la Costa (UNCOS), Universidad del Istmo (UNISTMO), Universidad del Papaloapan (UNPA) y Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM).

Para el caso de la Universidad Tecnológica de la Mixteca se realizó el cálculo de la muestra de la población a encuestar, utilizando los siguientes parámetros:

Tamaño del universo: 267

Heterogeneidad: 50%

Margen de error: 7%

Nivel de confianza: 96%

Muestra: 120 personas a encuestar

De esta manera, la muestra esperada era de 120 personas. Sin embargo, la respuesta fue menor, y se realizó un ajuste al cálculo de la muestra, con los siguientes parámetros:

Tamaño del universo: 267

Heterogeneidad: 50%

Margen de error: 14%

Nivel de confianza: 96%

Muestra: 45 personas a encuestar

Así, se contó con la participación de 46 egresados de la UTM. Por otro lado, la participación de los egresados de las demás universidades no se considera significativa. Sin embargo, su aportación es incluida en la encuesta, puesto que es información desde la experiencia del Ingeniero en Diseño, misma que es relevante para la presente investigación. Por lo tanto, se añaden 10 egresados más a la encuesta: 7 de la Universidad del Papaloapan y 3 de la Universidad del Istmo, de tal modo que la cifra final de participantes es de 56 egresados.

La encuesta se realizó vía internet, utilizando un sistema de formularios en línea, el cual forma parte de los servicios gratuitos ofrecidos por la empresa Google. Dicha encuesta se mantuvo abierta durante un periodo de 21 días, siendo la apertura el día 12 de abril de 2016 y el cierre el día 4 de mayo de 2016.

3.3.1 Resultados obtenidos de encuesta realizada a egresados

1. Mencione su año de egreso de la Ingeniería en Diseño

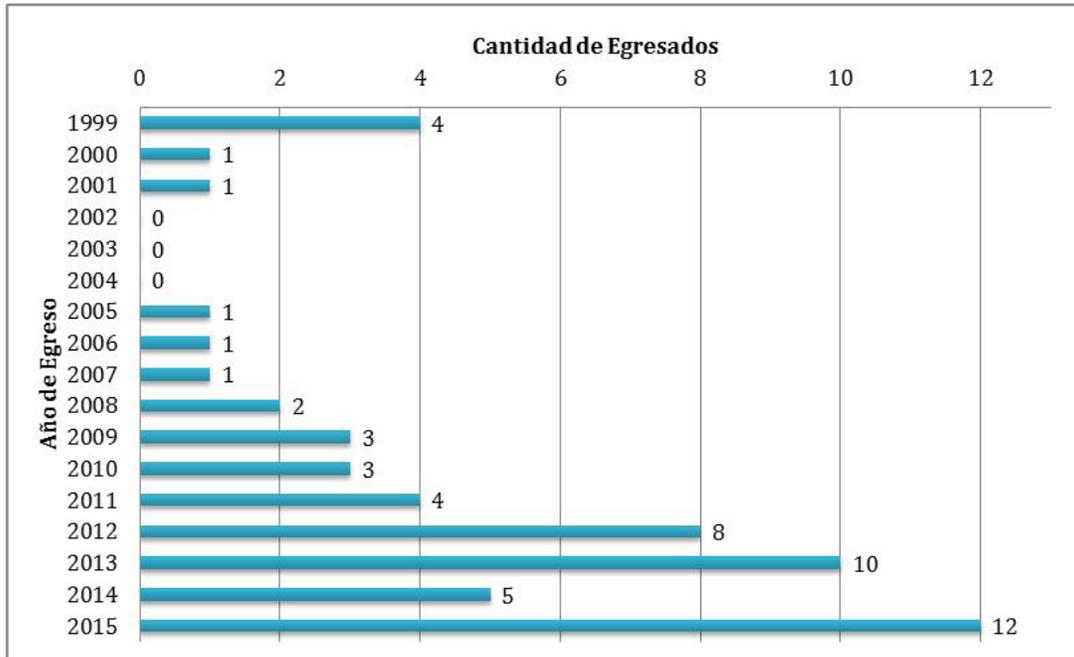


Figura 1. Gráfica para pregunta 1, encuesta a egresados.

De manera que la mayor cantidad de egresados está compuesta por las generaciones de los años: 2012, 2013, 2014 y 2015, constituyendo así más del 50% de los encuestados, con 35 participaciones. El resto de la muestra se compone por las generaciones encontradas entre los años 1999 y 2011 con 21 participaciones.

2. Indique en que universidad estudió la carrera:

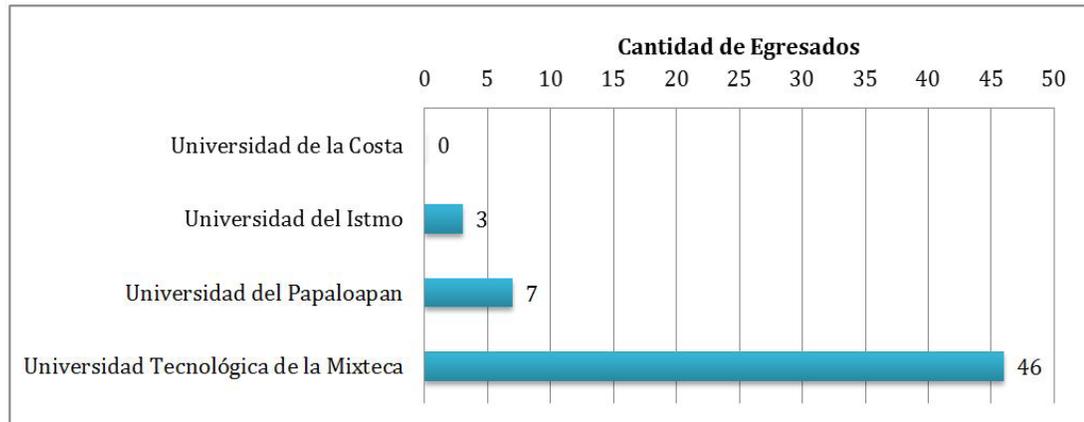


Figura 2. Gráfica para pregunta 2, encuesta a egresados.

Para el caso de la Universidad de la Costa, aún no se cuentan con egresados de Ingeniería en Diseño debido a la reciente implementación de la carrera en el campus. Por otro lado, puesto que se muestra la información otorgada por 7 egresados de la UNPA, 3 de la UNISTMO y 46 de la UTM, se podría retomar el modelo de la presente investigación para ser implementada en los otros campus, esto con el fin de identificar la existencia de similitudes y diferencias en las condiciones de desarrollo del Ingeniero en Diseño.

No obstante, lo anterior no significa que deba desarrollarse una estructura metodológica para cada uno de los distintos campus que imparten la Ingeniería en Diseño, en primer lugar porque se trata de una carrera que forma parte de la oferta educativa de un mismo sistema universitario (SUNEO), y por lo tanto, el objeto de estudio y las bases disciplinarias deberían ser las mismas para cada campus, esto de acuerdo a lo expuesto en el subtema “2.1.6. El diseño como disciplina académica”, donde se menciona que la disciplina académica surge a través de la institucionalización y el establecimiento de un objeto particular de estudio.

Por otro lado, se tiene que las bases metodológicas no tendrían por qué variar para cada campus, puesto que las variables de condiciones siempre existirán como retos para el Diseño, y por lo tanto, podría resultar un ejercicio complicado el tratar de desarrollar un método para cada posible variable. En cambio, el método en su carácter de guía, solo puede otorgar una serie de recomendaciones generales que orienten la toma de decisiones del profesionista.

En otras palabras, el desarrollo de la presente propuesta metodológica no busca ser una herramienta absoluta y definitiva para la solución de los problemas a los que pueda enfrentarse el Ingeniero en Diseño, sino más bien, busca otorgar una estructura básica que permita el aprovechamiento y la aplicación versátil de los conocimientos y las capacidades del Ingeniero en Diseño.

3. ¿Actualmente se encuentra trabajando?

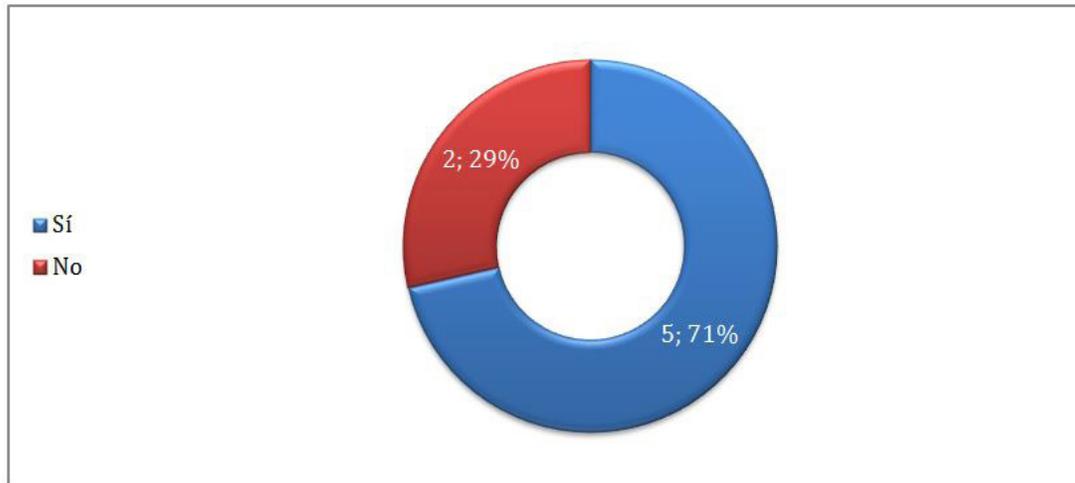


Figura 3. Gráfica para pregunta 3, encuesta a egresados.

Esta pregunta fue realizada para identificar si las respuestas provenían de la experiencia práctica de los egresados, puesto que la información surgida de este contexto cobra mayor importancia para la presente investigación, al tratarse de una propuesta metodológica que orienta su utilidad hacia el desempeño laboral del egresado, tal como se determinó en los objetivos de la investigación (véase subtema “1.6. Objetivos).

Es decir, bajo esta premisa, las condiciones presentes en el contexto laboral son indicadores de oportunidades donde la presente propuesta metodológica podría tener una contribución relevante para el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño, de tal manera, que se realiza la interpretación y el análisis de la información recabada para desarrollar un planteamiento acorde al contexto laboral del Ingeniero en Diseño.

Al respecto, la mayoría de los participantes cuenta con una experiencia laboral, y esto ofrece opiniones surgidas desde distintos ámbitos laborales. Así se recibieron comentarios diversos respecto a la experiencia laboral, e incluso, algunos egresados hicieron observaciones muy puntuales a cerca de las virtudes y carencias como profesionistas en sus respectivas áreas laborales.

4. ¿Trabaja en el estado de Oaxaca?

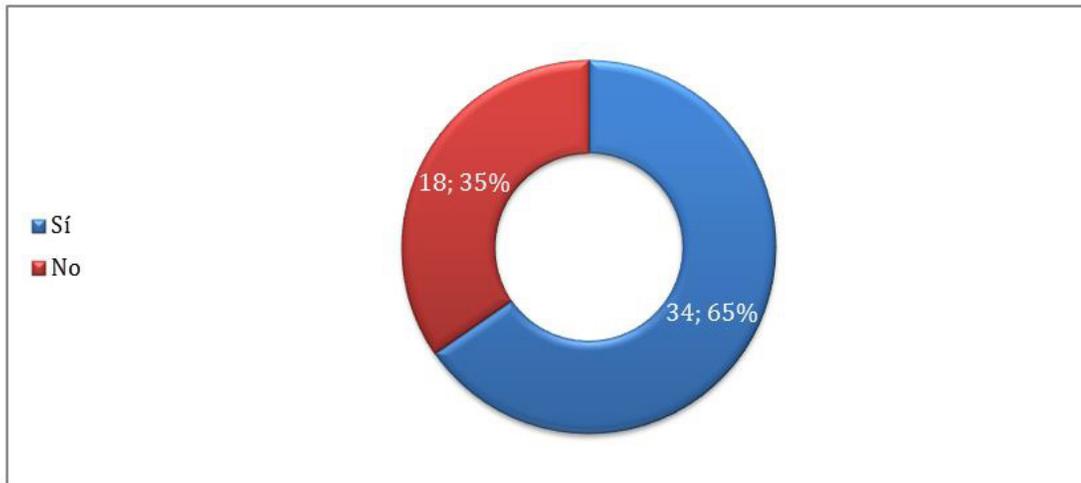


Figura 4. Gráfica para pregunta 4, encuesta a egresados.

En la Figura 4 se observa que el 65% de los egresados labora en el estado de Oaxaca, es decir, casi dos terceras partes de los encuestados. Este punto es importante porque el planteamiento del SUNEО es coadyuvar al desarrollo socio-económico del estado, y por supuesto, el sector laboral es muy importante en la consecución de dichos objetivos.

En particular, para la Ingeniería en Diseño este parámetro también podría ser un indicador de la aceptación y la incursión de los Ingenieros en Diseño en el mercado laboral local, lo cual constituye una cifra importante, ya que puede servir para orientar y desarrollar la enseñanza de acuerdo a las condiciones laborales que pueden encontrar los egresados en el estado, tal como se plantea para la presente investigación.

5. ¿Podría indicar la razón por la cual no trabaja en el estado?

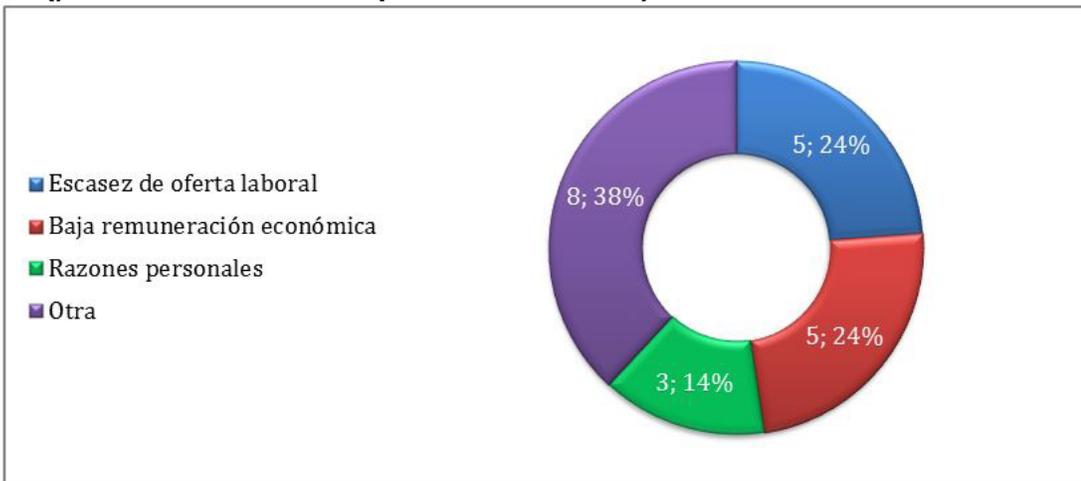


Figura 5. Gráfica para pregunta 5, encuesta a egresados.

De acuerdo a las respuestas señaladas por los encuestados, se puede observar que más allá de las opciones de respuesta ofrecidas, la mayoría expresó una razón distinta para su ausencia en el estado, entre las que podemos encontrar las siguientes: “cambio de adscripción o transferencia”, “superación profesional”, “estudios de posgrado”, “inicio de un negocio propio”, y “adquisición de experiencia laboral sobre la aplicación del diseño”.

Cabe mencionar que a esta pregunta respondieron 23 personas a pesar de que en la pregunta número 4 sólo fueron 18 personas las que dijeron no laborar en el estado. No obstante, se tomarán en cuenta las 23 respuestas emitidas, puesto que de alguna manera expresan la opinión y la percepción que tienen los egresados.

En cuanto a las razones expresadas, ninguna manifiesta una responsabilidad directa sobre la formación académica, y en su mayoría, las opiniones corresponden a motivos personales y de índole laboral. Sin embargo, las siguientes dos opciones más seleccionadas son: “Escasez de oferta laboral” y “Baja remuneración económica” con cinco menciones cada una, cuya suma representa casi el 50% de las opiniones. Esto da a entender que las condiciones laborales locales no son atractivas para los Ingenieros en Diseño, al menos desde la percepción de los egresados.

Para los fines de la presente investigación, se tiene que no existe un factor puntual que remita al ámbito académico la responsabilidad de las condiciones ofrecidas por el contexto laboral local, razón por la cual solo se puede mencionar que sigue existiendo la oportunidad de dar mayor difusión a la carrera de Ingeniería en Diseño, para continuar construyendo mejorando la inserción de los Ingenieros en Diseño en el contexto local.

6. ¿Trabaja en algún ámbito abordado durante la formación académica de la Ingeniería en Diseño?

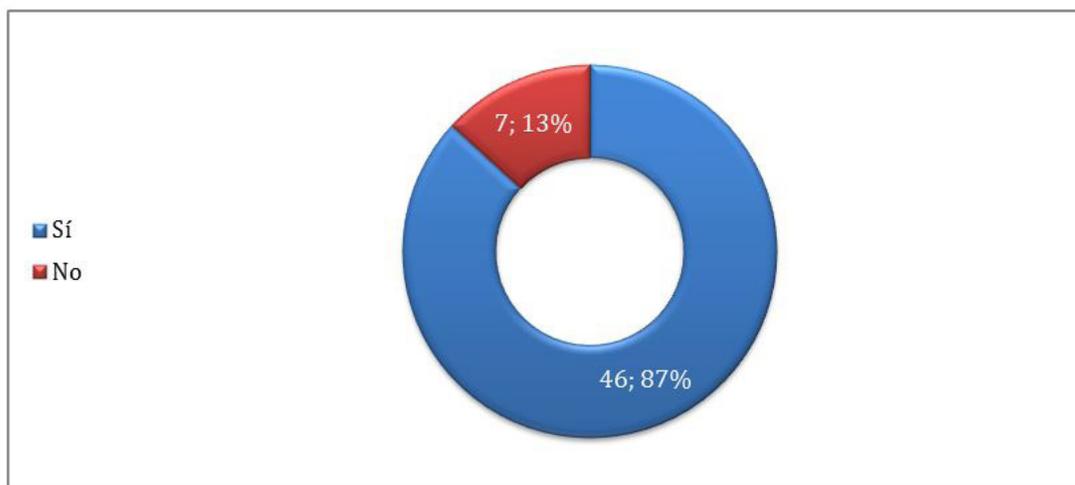


Figura 6. Gráfica para pregunta 6, encuesta a egresados.

De las personas encuestadas, casi el 90% se desempeña en alguna de las distintas áreas estudiadas durante la formación académica de la Ingeniería en Diseño, mientras que el porcentaje restante aparentemente se dedica a actividades de otra índole.

La finalidad de la pregunta era averiguar si los egresados podían explotar sus conocimientos adquiridos en la formación académica o si existe una adecuación al mercado laboral, es decir, que los profesionistas laboren únicamente en los trabajos disponibles, y no en el campo laboral adecuado a su preparación. Afortunadamente la mayoría de los egresados aplican sus conocimientos conforme a lo esperado.

7. Mencione a qué se dedica:

La intención de esta pregunta era visualizar a que se dedican aquellos egresados que no laboran en algún área estudiada en la carrera de Ingeniería en Diseño, sin embargo las **respuestas mencionadas**¹ no distan demasiado del área del Diseño, lo cual demuestra que la diversidad de conocimientos con los que cuenta el Ingeniero en Diseño le permiten desempeñarse en diversos ambientes laborales, tal como lo expone el *Folleto 2015 - Oferta educativa licenciatura* de la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

8. Indique en qué área trabaja:

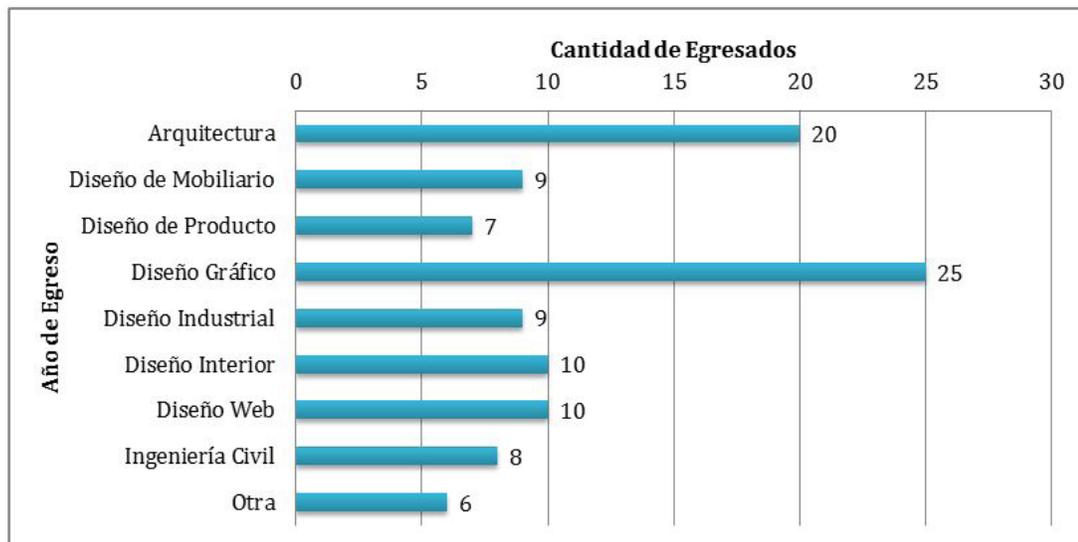


Figura 7. Gráfica para pregunta 8, encuesta a egresados.

¹ Las respuestas textuales a esta pregunta se encuentran en la sección de "Anexos" en el apartado "A.2.1. Pregunta 7".

Para la pregunta 8, los encuestados podían indicar más de una opción, y es conveniente mencionar que la mayoría seleccionó más de un solo ámbito como área de ocupación, de lo cual se puede inferir que existe un desarrollo multidisciplinario en el contexto laboral por parte de los egresados, lo cual significa que la Ingeniería en Diseño logra proyectar la formación multidisciplinaria que se procura en la carrera.

“Arquitectura” y “Diseño Gráfico” son las áreas en las que más se desempeñan los egresados, y por lo regular, se combinan con otras de las áreas enlistadas como opciones de respuesta, de las cuales no destaca alguna en particular. Así mismo, mencionaron otras áreas como: animación 3D, edición de video, experiencia de usuario y docencia.

Esto indica que efectivamente, el Ingeniero en Diseño tiene las cualidades de versatilidad y adaptabilidad, ya que, como se ha reiterado, el egresado no es un especialista pero si cuenta con nociones básicas de diversas disciplinas, y dichas condiciones le permiten incursionar, aprender y mejorar en distintas áreas laborales.

Incluso, la cuestión multidisciplinaria también se da de forma operativa en distintas áreas, lo cual implica, que se están preparando profesionistas que pueden resolver distintas problemáticas por su propia cuenta, y en distintos contextos, como empresas, organizaciones o dependencias.

9. ¿En qué ámbito laboral se desempeña?



Figura 8. Gráfica para pregunta 9, encuesta a egresados.

Como resultado se tiene que los Ingenieros en Diseño se desempeñan, en primer lugar, en organizaciones dedicadas al Diseño. Pero también se puede notar que esta diferencia no es contundente, pudiendo encontrar de manera muy similar su desempeño como diseñadores independientes y dentro de instituciones gubernamentales.

En seguida se puede encontrar a los egresados en organizaciones no dedicadas al Diseño, e incluso otros mencionaron desempeñarse dentro de otros ámbitos: “instituciones educativas”, “elaboración de proyectos ejecutivos”, “docencia” y “control y estimación”.

De esta manera, se puede afirmar que no existe una tendencia realmente en el ámbito de desempeño del egresado, sino más bien, se trata de una serie de posibilidades donde el Ingeniero en Diseño puede desenvolverse, y por lo tanto, para los fines de esta investigación, se enfatiza la necesidad de una herramienta que permita al Ingeniero en Diseño sacar provecho de su versatilidad laboral.

10. ¿Qué rol desempeña en la actividad de diseño?

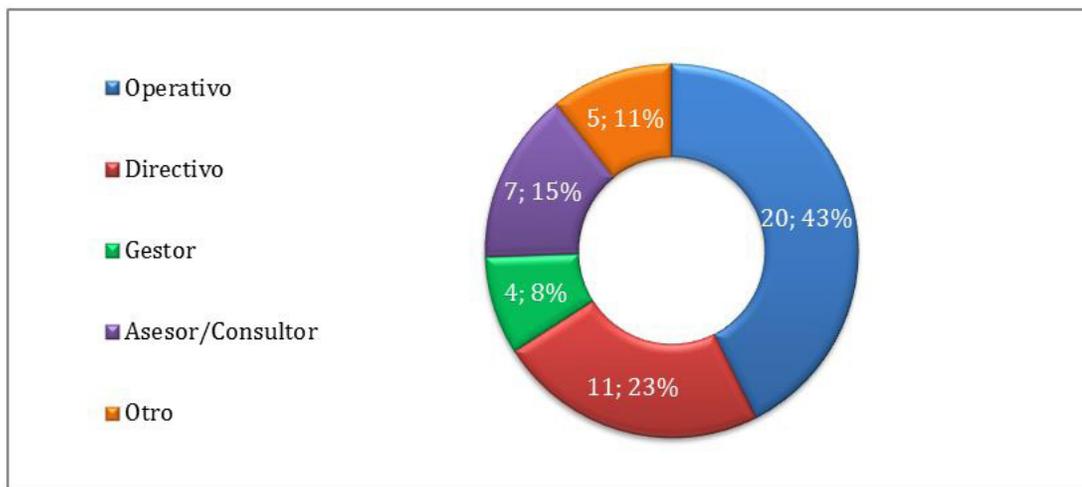


Figura 9. Gráfica para pregunta 10, encuesta a egresados.

En esta pregunta si se puede encontrar una mayor diferenciación en los roles que el Ingeniero en Diseño desempeña en el contexto laboral, encontrando el papel de operativo como el más frecuente entre los egresados. En seguida se puede encontrar el papel de directivo, seguido del desempeño como asesor o consultor, y en último lugar de las opciones propuestas se encuentra el papel de gestor.

Sin embargo, algunos egresados también mencionaron otras opciones: “emprendedor”, “dibujante y proyectista”, “todo lo anterior”, “planeaciones y carteles para eventos”. Dichas opciones son diversas y no constituyen una categoría en sí, pero algunos podrían considerarse como actividades operativas al tratarse de tareas práctica como dibujante, proyectista y la realización de carteles.

También se obtuvo como respuesta que algunos egresados no tienen un papel laboral específico, es decir, dentro de sus deberes, muchas veces deben llevar a cabo tareas que son propias de diversos niveles laborales (operativas, directivas, gestoras, etc.).

Dicha situación no es difícil de comprender, puesto que en muchas ocasiones esto representa una ventaja para los empleadores, ya que pueden contar con un profesionalista que se puede encargar de todo el proceso de diseño y diversas tareas, sin tener que recurrir a distintos profesionistas para desarrollar las mismas actividades.

No obstante, esta situación no es del todo conveniente, puesto que se puede dar una saturación de trabajo, experimentar limitaciones creativas y productivas, poca eficacia en el proceso, en fin, una serie de cuestiones que podrían mejorarse con una mayor cantidad de colaboradores y con tareas asignadas.

Como resultado se tiene que el Ingeniero en Diseño tiene la capacidad de desempeñarse en distintos niveles laborales, lo cual da cuenta de la oportunidad de explorar y proponer herramientas que apoyen su labor tanto en las actividades prácticas, como en aquellas que requieren de mayores responsabilidades.

11. ¿Ha aplicado los conocimientos adquiridos en la Ingeniería en Diseño de forma integral?

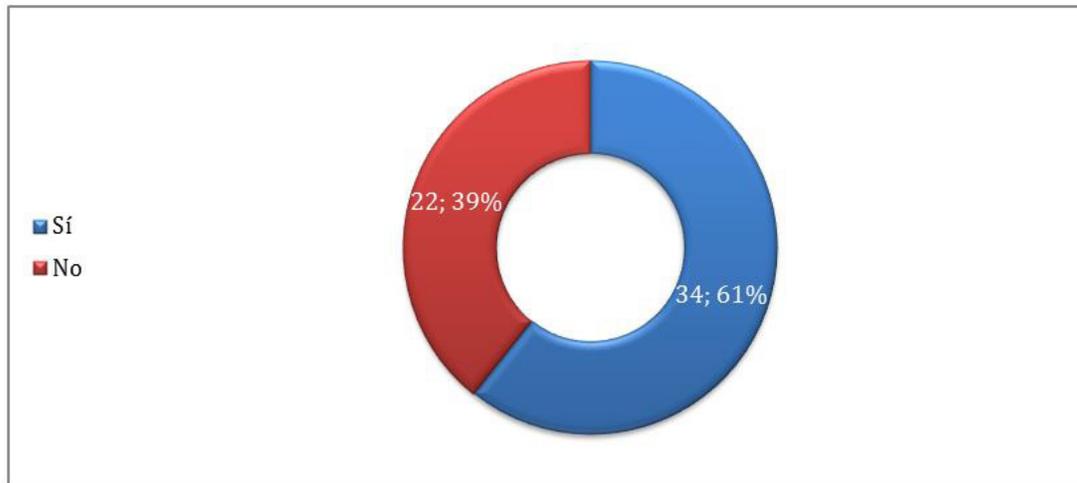


Figura 10. Gráfica para pregunta 11, encuesta a egresados.

La pregunta 10 fue realizada debido a que el término 'diseño integral' es utilizado recurrentemente en la Ingeniería en Diseño, y presenta distintas acepciones e interpretaciones. Así, el diseño integral fue descrito como aquel donde intervienen al menos dos de los ámbitos: visual, industrial, espacial e ingenieril, mismo que agrupan los principales conocimientos estudiados durante la carrera.

Para tal caso, poco más del 50% de los encuestados ha aplicado sus conocimientos de esta manera. Lo cual significa que el Ingeniero en Diseño, en efecto, tiene la capacidad de solucionar problemas a través del diseño integral.

Esto significa que es preciso analizar de que manera el Ingeniero en Diseño puede articular la interacción entre las distintas áreas y conocimientos que componen su formación profesional, en el sentido de que dicha capacidad puede diferenciar al Ingeniero en Diseño de otros profesionistas, y por lo tanto, resulta esencial contar con una estructura metodológica que cumpla con dicho cometido.

12. ¿Podría mencionar en qué situación se ha desempeñado de forma integral?

Mediante la presente **recopilación de información**² se pueden distinguir las distintas maneras en que el Ingeniero en Diseño puede aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera. Entre éstas se encuentran de manera sintetizada las siguientes:

- Combinación de diseño visual, industrial y espacial para: diseño de escenarios, coordinación de diseño de eventos nacionales y otros proyectos integrales, diseño de espacios interiores, diseño de stands, utilización de diversos programas, comunicación y colaboración con otros profesionistas del diseño.
- Combinación de diseño visual e industrial: aplicaciones de diseño visual sobre distintos materiales, diseño de propaganda, diseño y desarrollo de productos.
- Combinación de diseño espacial e industrial: diseño interior y su respectivo mobiliario, diseño de puertas y mobiliario, diseño de vivienda y mobiliario.
- Combinación de diseño espacial y visual: diseño y aplicación de identidad corporativa, diseño de espacios y señalética.
- Aplicación de Ingeniería: realización e interpretación de planos constructivos, realización de cotizaciones, dirección y coordinación de producción, manufactura de mobiliario, integración de materiales y procesos al diseño.
- Otras aplicaciones: enseñanza, ponencias, asistencia y asesoría a clientes sobre distintos temas de diseño.

De acuerdo a este resumen se puede definir o describir el tipo de problemas que enfrenta el Ingeniero en Diseño, los cuales, tentativamente y por el número de opiniones recolectadas, son de naturaleza operativa, sin embargo, se mantiene presente el potencial del Ingeniero en Diseño para actividades directivas y de gestión, cualidades que constituyen una expectativa académica.

Dichas actividades directivas, no destacan en el listado, pero hace falta indagar más sobre las posibles causas de la ausencia de dicha característica en el desempeño del Ingeniero en Diseño.

² Las respuestas textuales a esta pregunta se encuentran en la sección de "Anexos" en el apartado "A.2.2. Pregunta 12".

13. ¿De qué manera llevó a cabo el proyecto de diseño integral?



Figura 11. Gráfica para pregunta 13, encuesta a egresados.

Para el caso de aquellos egresados que han participado en la realización de un proyecto de diseño integral, la mayoría dice haber desarrollado el proyecto con base en la experiencia, constituyendo así el 44% de las opiniones. En seguida se menciona que la segunda forma de realizar el proyecto fue mediante algún método empleado en la formación académica, y después se encuentra el empleo de un procedimiento dictaminado por las organizaciones empleadoras.

Lo anterior refleja que la experiencia sigue siendo parte de la naturaleza del Ingeniero en Diseño, abogando por el aprendizaje a partir de la experimentación. Dicha 'herencia proyectual' dio paso al crecimiento y entendimiento del propio Diseño, pero justamente este crecimiento permitió el desarrollo de métodos y procedimientos que buscan evitar errores comunes, un hecho que difícilmente la joven experiencia prevé.

El hecho de que el Diseño es de una naturaleza mayormente práctica, puede provocar la omisión de la organización y la técnica en el quehacer cotidiano, aunando a esto, la cuestión de los tiempos de entrega y la sobrecarga de trabajo en el ámbito laboral, podrían incentivar el actuar desordenado.

Por otro lado, la siguiente opción señalada por los encuestados indica que los Ingenieros en Diseño, y quizás también varios profesionistas del Diseño y de diversas disciplinas, se encuentran supeditados al control de los procesos por parte de las empresas, organizaciones, dueños o contratistas.

Bajo este panorama, se podría estudiar si existen consecuencias o afectaciones al proceso de diseño, dados los procedimientos sistemáticos de las organizaciones, en

cuyo caso, cobraría aun mayor sentido y propósito una propuesta metodológica para el Ingeniero en Diseño, puesto que este último podría desempeñarse en instancias no especializadas en el Diseño, y por tanto, el hecho de que el propio profesionista cuente con un método de trabajo estudiado desde su formación académica, podría suponer una ventaja laboral.

Por otro lado, también es conveniente señalar que la ambigüedad presente en los procedimientos de trabajo de los Ingenieros en Diseño podría tener una correspondencia con el tipo de rol desempeñado, ya que, como se puede constatar en la pregunta número 10, la mayor cantidad de egresados se desempeña en los roles directivo y operativo.

De esta manera se tiene que, para un nivel directivo podría resultar más sencillo proponer su propia forma de organizar su trabajo, mientras que para los niveles operativos, muchos de los procedimientos suelen estar determinados sistemáticamente por las empresas y organizaciones, o incluso pueden estar limitadas por el equipo disponible para desarrollar las actividades, de tal modo que pueden existir distintas condicionantes en la ejecución de las actividades laborales.

Lo anterior refleja que el desarrollo de la propuesta metodológica para la Ingeniería en Diseño puede tener en cuenta al menos dos enfoques: uno para el rol directivo del Ingeniero en Diseño y uno más para el operativo.

No obstante, esto no significa que se deba desarrollar extensivamente ni exclusivamente una estructura metodológica para cada una de las situaciones comentadas (ya que esto puede significar un problema de mayor complejidad), sino más bien, se tiene que realizar un planteamiento versátil que permita al Ingeniero en Diseño desempeñarse en las distintas situaciones laborales, o en su defecto analizar de qué manera podría prepararse al egresado para afrontar esta variedad laboral.

De cualquier forma, este análisis implica una cuestión más reflexiva; considerando las expectativas de formación, las condicionantes exteriores, las habilidades y capacidades del futuro profesionista y la acepción del medio empleador, mismo que se concreta con mayor detalle en el subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”.

14. ¿El proyecto lo desarrolló de forma individual o colectiva?

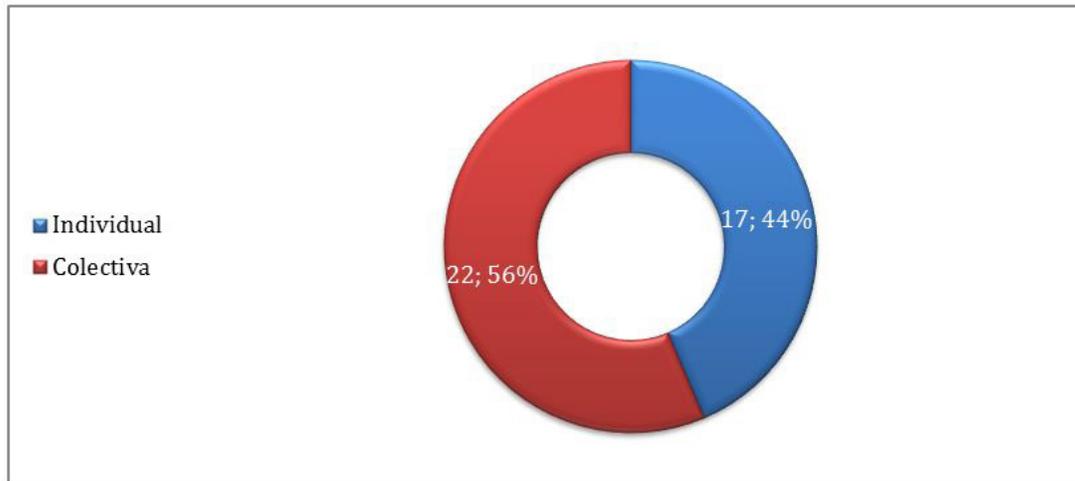


Figura 12. Gráfica para pregunta 14, encuesta a egresados.

En esta pregunta se cuestionó la forma de realizar el proyecto, si de manera colectiva o individual, y al respecto se obtuvo un resultado igualado en opiniones, es decir, los egresados han podido realizar un proyecto de esta naturaleza por su propia cuenta, y en un porcentaje igual se tiene que los egresados lo han realizado de manera conjunta con otros profesionistas.

Esto significa que los egresados tienen la capacidad de realizar un proyecto por si solos, claro, a consideración de la extensión y el alcance del proyecto desarrollado. Lo anterior pone en evidencia que la formación multidisciplinaria del Ingeniero en Diseño le concede distintas habilidades y capacidades que pueden llegar a desarrollarse hasta el punto en que el egresado puede discernir sobre su actuación individual o en colaboración con otros profesionistas.

Claro que también existen algunas cuestiones como ¿cuál es la extensión de un proyecto de diseño que el Ingeniero en Diseño puede manejar por si solo?, y ¿a partir de qué punto el Ingeniero en Diseño necesita la colaboración de otros profesionistas?.

Así mismo, para la presente investigación cobra mayor relevancia el hecho de que el Ingeniero en Diseño también requiere de un procedimiento para poder interactuar con otros profesionistas. Es decir, el conocimiento en distintas áreas y lenguajes especializados del Ingeniero en Diseño puede facilitarle la tarea de comunicarse con otros profesionistas, sin embargo, el aspecto práctico aún puede requerir de un sistema de trabajo que oriente la colaboración interdisciplinaria y por tanto, que prevea las distintas interacciones posibles entre los profesionistas participantes.

15. Indique la principal razón por la cual el Ingeniero en Diseño no podría desempeñarse de forma integral en el ámbito laboral:



Figura 13. Gráfica para pregunta 15, encuesta a egresados.

En esta pregunta se pidió que los egresados expresaran su opinión basados en su propia experiencia, sobre algún aspecto que pudiera significar una limitante para el desarrollo de un perfil multidisciplinario como el del Ingeniero en Diseño en el ámbito laboral.

Así se obtuvo como principal razón la preferencia por parte de las personas para contratar especialistas en distintas áreas, en segundo lugar se encuentra la determinación de funciones específicas en las organizaciones y en tercer lugar se encuentra la opción “otra” donde se mencionan algunas como:

- “No creo, cabemos en cada área.”
- “No pienso que no sea posible. Sino opino que el papel del ID está orientado a dirigir y coordinar gente que sí este más especializada en ciertas disciplinas, lo cual sólo se logra con la práctica.”
- “En ocasiones no es requerida la aplicación del desempeño integral, pero considero que siempre que se puede y requiera el Ingeniero en Diseño puede hacerlo.”
- “Es complicado querer resolver problemas de diferentes áreas al mismo tiempo.”
- “Es un campo extremadamente amplio.”
- “Porque no pueden justificar el pago a una persona por dos trabajos distintos en los que se desarrolla.”
- “Aquí en Tuxtepec lo ha requerido, la empresa o institución se beneficia, pero al Ing. en Diseño lo explotan y sin ningún incentivo. Lo sé por experiencias de compañeros. En cambio en ciudad de México es distinto, valoran lo que sabes y se ven sorprendidos por ello. Pienso que deberían explotar la carrera de forma más versátil.”

- “Yo no creo que no puedan desempeñarse de manera integral, más bien creo que si pueden en el área directiva de coordinación de equipos. Lo que si es que no pueden hacerse cargo de todas las áreas de operatividad porque en algo deben ser especialistas.”
- “Ninguna de las anteriores.”
- “Porque no conocen los alcances en conocimientos que tienen los id (ingenieros en diseño).”

Por último, con 7 menciones se encuentra la opción “Por falta de herramientas para desarrollar este tipo de soluciones”.

De forma sintetizada, y a partir de las opiniones emitidas en la opción “Otra”, se pueden destacar los siguientes puntos:

- El Ingeniero en Diseño no puede aplicar sus conocimientos de manera integral, al menos operativamente hablando, puesto que desarrollar actividades específicas de distintas áreas, de manera simultánea, puede tornarse en algo complicado. No obstante, el Ingeniero en Diseño tiene el potencial de coordinar un proyecto que requiera la aplicación del diseño integral.
- El desconocimiento del perfil profesional podría obstaculizar el desempeño de los Ingenieros en Diseño a través de una aplicación del diseño integral, al no reconocer el potencial laboral que el profesionista puede ofrecer.
- La complejidad de los problemas de diseño exige la participación de más de una disciplina, es decir, la colaboración puntual de distintos profesionistas.

En conjunción con las opciones elegidas por los encuestados, se podría decir que debido a que existen necesidades en áreas muy puntuales dentro del mercado laboral, y debido a la ‘creencia’ de que el Ingeniero en Diseño es un profesionista operativo en distintas áreas, no existe plena confianza en el actuar multidisciplinario del Ingeniero en Diseño, lo cual exige que el propio egresado se abra camino dentro de las instituciones demostrando sus capacidades y aptitudes laborales.

Lo anterior puede corroborarse en una de las opiniones emitidas por parte de los egresados, la cual señala que es posible el rol directivo del Ingeniero en Diseño, pero éste se logra a través de la experiencia, por lo cual, podría decirse que la formación profesional del Ingeniero en Diseño es paulatina.

Este desarrollo gradual es causado, en primer lugar, porque en la mayoría de los casos, el mercado laboral condiciona el desempeño laboral a tareas operativas definidas, y

en segundo lugar, porque es muy difícil para un recién egresado acceder a puestos directivos sin contar con el respaldo de la experiencia laboral.

En consecuencia, se tiene que el Ingeniero en Diseño podría enfrentarse a distintos escenarios laborales conforme se da su evolución profesional. Es decir, el Ingeniero en Diseño puede desempeñar distintos papeles laborales previo a alcanzar un puesto donde pueda desarrollarse como gestor del Diseño; la expectativa del perfil de egreso mencionada por los planteamientos de la Ingeniería en Diseño, mismos que fueron revisados en el subtema “3.2. El planteamiento académico de la Ingeniería en Diseño”.

16. Mencione algunas ventajas del Ingeniero en Diseño en el ámbito laboral:

De acuerdo a las **respuestas recabadas**³, el Ingeniero en Diseño es un profesionista, cuyas cualidades le permiten identificarse mediante la palabra ‘**versátil**’⁴, ya que cuenta con los conocimientos y habilidades para incursionar en distintas áreas del Diseño, así como también puede participar en distintos procesos del desarrollo de una solución.

Dentro de las principales características que posicionan al egresado con algunas ventajas en el ámbito laboral se encuentran: la aportación de distintos puntos de vista a la solución de problemas de diseño, tiene la capacidad de comunicarse con distintos profesionistas y coordinarlos, tiene conocimientos en Ingeniería, es una opción para economizar gastos en la contratación de personal, y tiene la habilidad de adaptarse en distintas áreas del Diseño.

Dicha capacidad de adaptación, varios de los egresados la relacionan con la facilidad de aprendizaje que conlleva el conocimiento de distintos lenguajes especializados, así como el conocimiento de distintas herramientas tecnológicas. De esta manera, el Ingeniero en Diseño cuenta con una educación vasta en cuanto a terminología, nociones, aspectos técnicos, herramientas tanto físicas como virtuales, que lo capacitan para intuir y entender los principios de funcionamiento y operación de diversas áreas y especialidades de Diseño.

3 Las respuestas textuales a esta pregunta se encuentran en la sección de “Anexos” en el apartado “A.2.3. Pregunta 16”.

4 “Capaz de adaptarse con facilidad y rapidez a diversas funciones.” (RAE, 2014, 23a ed.)

17. Mencione algunas desventajas del Ingeniero en Diseño en el ámbito laboral:

En esta pregunta se puede observar que las **respuestas**⁵ son principalmente dirigidas hacia el ámbito académico, puntualizando algunas carencias y nociones que podrían ser incorporadas y reforzadas. Bajo esta consideración podemos encontrar las siguientes:

- “Falta de conocimientos en algunas áreas como: mercadotecnia, diseño gráfico, usabilidad y arquitectura sustentable.”
- “Falta difusión de la carrera.”
- “No es claro el objetivo de la carrera ya que existe ambigüedad en su formación.”
- “Desactualización de los temas estudiados.”
- “Bajos conocimientos en tecnología para eficientar procesos.”
- “Falta de convenios con empresas.”
- “La base de Ingeniería es débil.”
- “Definición real del egresado y su campo de acción.”

A parte de dichas consideraciones, se puede encontrar otra que directamente se encuentra en el mercado laboral, y de la cual, los egresados han manifestado su opinión a partir de su experiencia:

- “Las empresas prefieren contratar especialistas.”
- “El mercado laboral tiene la expectativa de que el egresado domina todos los temas estudiados en la carrera.”
- “Dificultades para encontrar trabajo y la remuneración.”
- “El Ingeniero en Diseño debe inclinarse por el área donde tenga mayor experiencia o gusto.”
- “Es difícil conseguir trabajo donde se involucren todas las áreas de diseño.”

De aquí se tiene la existencia de varias desventajas, que bien podrían reagruparse en dos problemas centrales: el primero consiste en la poca difusión de la Ingeniería en Diseño, y el segundo reside en que se pueden incorporar nuevos contenidos a la formación académica, de acuerdo al contexto laboral al que se enfrenta el Ingeniero en Diseño.

En esencia, estas desventajas no pueden ser resueltas completamente a través de una propuesta metodológica, puesto que son nociones que atañen al nivel académico e incluso al institucional, de tal modo que, en lo que respecta a la presente investigación, es conveniente sacar provecho de las ventajas y fortalezas identificadas, en el sentido de que este ejercicio tiene el potencial de preparar al Ingeniero en Diseño para su quehacer profesional, delegando así las demás responsabilidades al ámbito académico.

⁵ Las respuestas textuales a esta pregunta se encuentran en la sección de “Anexos” en el apartado “A.2.4. Pregunta 17”.

18. Indique cuál opción caracteriza el perfil del Ingeniero en Diseño:

Figura 14. Gráfica para pregunta 18, encuesta a egresados.

En esta pregunta se cuestionó a los participantes sobre cuál consideran como el aspecto que caracteriza al Ingeniero en Diseño, teniendo en primer lugar, y con marcada diferencia, el conocimiento en distintas áreas de Diseño, en segundo lugar se encuentran empatadas las opciones de “Los conocimientos en procesos y materiales” y “Otra”, donde se mencionan las siguientes opiniones:

- “El conjunto de conocimientos visuales, técnicos e ingenieriles para generar soluciones completas a problemas de diseño.”
- “El conocimiento de distintas áreas en conjunto con los conocimientos de ingeniería.”
- “Todas las opciones, realmente toda la carrera me ha ayudado, el conocer los procesos en maderas y metales, así como la manufactura de ellos en talleres me ha sido de gran ayuda.”
- “El conocimiento de Ingeniería aplicado para dar soluciones en diferentes áreas de diseño.”
- “Tanto el conocimiento en distintas áreas de diseño como los conocimientos en Ingeniería.”

La siguiente opción señalada por los egresados fue “Los conocimientos en Ingeniería”, y la opción con menos menciones fue la de “La formación práctica en los talleres”.

De acuerdo a dichos resultados, se tiene que la característica predominante en la formación del Ingeniero en Diseño es el conocimiento en distintas áreas de Diseño. Algunos comentaron en la opción “Otra” que la Ingeniería y el Diseño, en conjunto, son un rasgo importante, sin embargo, al observar de forma general las opiniones emitidas, la integración de ambos campos aún puede mejorarse.

Una de las opiniones emitidas por los encuestados en la pregunta número 17, menciona que el Ingeniero en Diseño no puede competir con otros Ingenieros. No obstante, entre las mismas Ingenierías no pueden darse parámetros concretos de comparación, puesto que cada una constituye una disciplina distinta con un objeto de estudio particular.

La acepción del Diseño como carrera profesional, de por si es algo complicado, y el planteamiento de la Ingeniería en Diseño no es la excepción, por tal motivo se percibe la falta de difusión del potencial del Ingeniero en Diseño. No obstante, tiene mérito mencionar que una forma de difusión se da a través del desempeño de los egresados, hecho que ya sucede, y puede corroborarse en la presente encuesta, ya que los egresados se desempeñan en muy variados contextos laborales.

Por otro lado, se percibe la oportunidad de mejorar la conjugación entre la Ingeniería y el Diseño, y bajo este panorama, la propuesta metodológica puede contribuir estableciendo algunas pautas sobre el cómo integrar las nociones de la Ingeniería y del Diseño, en pos de tomar lo mejor de cada ámbito y orientarlo hacia la solución de los problemas que puede enfrentar el Ingeniero en Diseño.

De este modo, ante la mejor integración de estos dos ámbitos (Ingeniería y Diseño) en el perfil del Ingeniero en Diseño, se podrían obtener, sin duda, interesantes planteamientos de soluciones para algunos de los muchos problemas que aquejan en el estado de Oaxaca, esto, al tomar como directriz uno de los lineamientos del SUNE0, el cual corresponde a coadyuvar al desarrollo socio-económico en el estado de Oaxaca, para lo cual, la Ingeniería en Diseño tiene mucho que ofrecer.

19. De acuerdo a las respuestas enunciadas hasta el momento, ¿considera que el Ingeniero en Diseño puede ejercer su formación en el estado de Oaxaca?

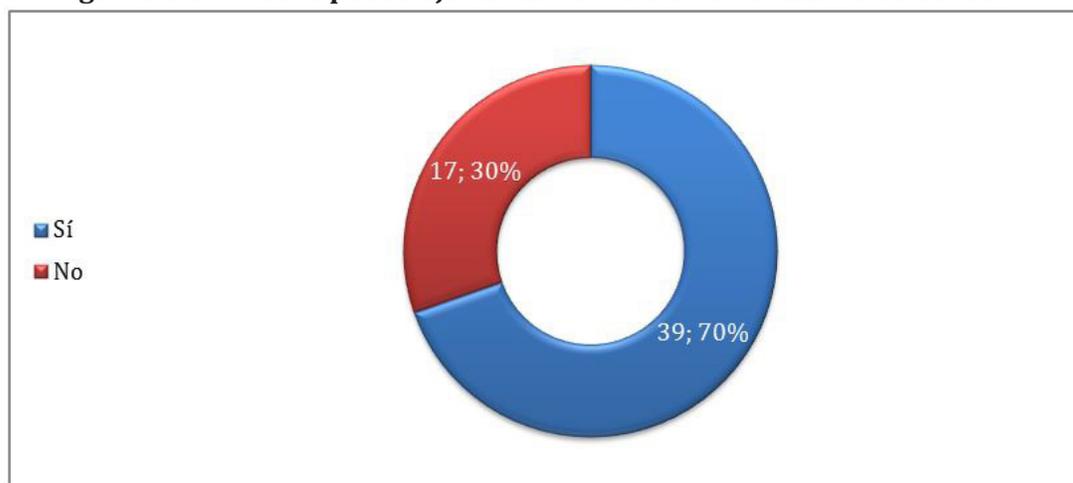


Figura 15. Gráfica para pregunta 19, encuesta a egresados.

El 70% de los egresados indicó que consideran que si se puede ejercer la formación del Ingeniero en Diseño en el estado de Oaxaca, mientras que el 30% opinó que lo anterior no es posible.

La finalidad de dicha cuestión (al igual que la siguiente) era el de identificar oportunidades donde la presente propuesta metodológica pudiera tener alguna contribución, y de este modo, favorecer el desempeño del Ingeniero en Diseño en el contexto laboral local.

20. ¿Cuál considera como la principal limitante para ejercer el perfil de Ingeniería en Diseño en el estado de Oaxaca?



Figura 16. Gráfica para pregunta 20, encuesta a egresados.

Aquellas personas que consideraban que no es posible ejercer la formación del Ingeniero en Diseño en el estado de Oaxaca, opinaron que la principal razón es el escaso campo laboral de Diseño, seguido por el desconocimiento del perfil profesional y en tercer lugar se encuentra la opción “Otra” donde se mencionan algunas razones como:

- “El mercado oaxaqueño todavía no está preparado para demandar proyectos de diseño integral.”
- “La poca demanda de servicios de diseño serios. Me parece que en última instancia se reflejan cuestiones económicas. Los pequeños empresarios ansían un buen diseño, pero los recursos económicos de que disponen son muy limitados.”
- “Falta de industrias y de espíritu de emprendimiento.”
- “Pienso que es la cultura de la gente de Oaxaca. La labor plena del ID, como ya lo mencioné, es más que nada coordinar gente. Y siento que habría muchas dificultades por la misma cultura que se tiene en Oaxaca. Si nos ponemos en la posición de los subordinados generalmente ellos se cuestionarían «¿Por qué alguien [tan joven] que sabe menos que yo sobre lo que hago me va a ordenar?»”

Las últimas dos razones que podrían considerarse como limitantes para el Ingeniero en Diseño son “La cantidad de competidores” y “**La baja cantidad de titulados**”⁶, dos aspectos que están ligados y que generan el mismo resultado: los Ingenieros en Diseño aun son minoría en el mercado laboral frente a otras profesiones del Diseño.

Esta situación se agrava puesto que existe la tendencia por parte de las empresas a contratar profesionistas para funciones especializadas, y en ese aspecto, al no tener un pleno dominio en áreas específicas, el Ingeniero en Diseño queda superado por otros profesionistas. Sin embargo, es aquí donde, paradójicamente, también reside la fortaleza del Ingeniero en Diseño, y es el posicionamiento de los egresados como profesionistas que ofrecen ventajas más allá de las cualidades operativas, característica que aparentemente es la que más valoran los empleadores.

Por otro lado, también se tiene la siguiente opinión: “El mercado oaxaqueño todavía no está preparado para demandar proyecto de diseño integral”. Dicha opinión puede plantear una situación poco favorable para el profesionista multidisciplinario, ya que se trata de solucionar problemas a través de la coordinación de distintas áreas, y para esto, el perfil del Ingeniero en Diseño aun no es totalmente reconocido en el contexto local.

Tomando en cuenta que al menos el 30% de los egresados encuestados consideran que existen algunas oportunidades que podrían mejorar la aceptación y la inserción del Ingeniero en Diseño en el mercado laboral, se encuentran los siguientes puntos que exponen los principales retos:

- ¿En realidad existe poco campo laboral de Diseño, o no existen condiciones para contratar a los diseñadores? Se comenta esto porque en realidad el Diseño busca solucionar distintos tipos de necesidades humanas, por eso tantas especializaciones, así que es difícil creer que en un estado rezagado como Oaxaca, no existan cosas por hacer a través del Diseño. Esto fortalece el argumento de definir claramente qué tipo de problemáticas debe resolver el Ingeniero en Diseño y cómo hacerlo.
- ¿Cómo podría mejorarse la aceptación del perfil del Ingeniero en Diseño en el mercado laboral local? Surge esta inquietud puesto que varios encuestados comentan que las empresas muestran cierto tipo de desconfianza hacia perfiles que no son especialistas en ningún área. Al respecto, en la pregunta número 17

6 Dicha opción de respuesta fue sugerida debido a que una cantidad pequeña de titulados (en comparación con carreras afines), podría contribuir con la poca difusión y conocimiento del perfil profesional, lo cual podría representar una condicionante para la aceptación del Ingeniero en Diseño en el contexto laboral.

se encuentran algunas alternativas de solución, también mencionadas por los egresados, entre las que destaca el establecimiento de convenios con empresas, incluso otras organizaciones y dependencias, para dar a conocer las cualidades de estos nuevos profesionistas y generar vínculos que permitan la retroalimentación sobre las presentes necesidades en el mercado laboral. Planteamiento que coincide con lo observado en el subtema “3.1.1. Oferta multidisciplinaria de Diseño a nivel internacional”, donde se resalta la vinculación que realizan algunas universidades entre la formación académica y el ámbito laborales de los futuros profesionistas.

- Por último, se tiene la existencia de un problema con la cantidad de otros profesionistas afines. Al respecto, dicho punto queda fuera de los alcances de esta investigación, pero es digno de comentarse puesto que, el lugar que se ‘pelea’ en el mercado laboral también se puede fortalecer, en la medida que el Ingeniero en Diseño destaque en su forma de afrontar los problemas de diseño y pueda sacar provecho de sus ventajas frente a otros profesionistas afines. En este contexto, contar con una estructura metodológica puede también dotarle de un sistema de trabajo exclusivo que potencialice su diferenciación en el ámbito laboral.

21. ¿Cuál es el aspecto donde podría tener mayor contribución la Ingeniería en Diseño en el estado de Oaxaca?



Figura 17. Gráfica para pregunta 21, encuesta a egresados.

En primer lugar se encuentra la creación de empresas de diseño propias, en seguida se comentó que proponiendo soluciones para los sectores sociales con escasos recursos, en tercer lugar se encuentra la opción trabajando en empresas privadas, y en cuarto lugar se encuentra la opción “Otra”, donde se mencionaron las siguientes opiniones:

- “Creando empresas, pero sobre todo contribuyendo a la formación de empresas de cualquier otro tipo.”
- “El gobierno.”
- “Asociándose con empresas que tengan potencial de desarrollar sus productos con la intervención del diseño.”
- “Debido a la amplitud de la carrera, podría contribuir en cualquier área que quisiera.”

Por último se mencionó la opción “Colaborando en programas de beneficencia social”.

De tal modo, se tiene que poco más del 50% de los encuestados está de acuerdo con que la mayor contribución que podría tener la Ingeniería en Diseño se conseguiría a través de la creación de empresas de Diseño propias. Incluso, aunada a esta opinión se encuentra la mención de que los Ingenieros en Diseño tendrían que contribuir con el desarrollo de otras empresas, no necesariamente enfocadas al Diseño.

Dicha opinión refiere a la preocupación por el propio desarrollo socio-económico del estado, y es evidente que el Diseño puede jugar un papel importante en dicho proceso, después de todo, como se ha revisado en algunos subtemas de la presente investigación, el desarrollo empresarial y del Diseño se ha dado de manera muy cercana.

La siguiente segunda opción más señalada se refiere a la libertad de explotar el potencial creativo, de tal manera, que el Diseño podría impactar en diversas situaciones a través de la acción propia de los egresados, situación que sin duda, sería muy beneficiosa, pero en la que muy pocos pueden aventurarse debido a diversos factores: falta de recursos económicos, falta de experiencia, inseguridad profesional, entre otros.

Como resultado, se puede concluir que la acción del Ingeniero en Diseño en efecto puede encontrar una vinculación con el ámbito empresarial, esto desde la experiencia y percepción de los egresados, así como debido al antecedente comentado en el subtema “2.2.4. Enfoques convergentes del diseño”, donde se comenta la mutua influencia que han experimentado el campo del Diseño y el ámbito empresarial.

Por tanto, cobra sentido realizar un planteamiento metodológico que tenga en cuenta los diversos contextos organizacionales donde el Ingeniero en Diseño podría participar, iniciando por el ámbito empresarial. No obstante, dicho ámbito no es el único contexto posible para el egresado, sino que, como se puede corroborar en la pregunta 9, el Ingeniero en Diseño es capaz de desempeñarse tanto en organizaciones dedicadas al Diseño, como en aquellas que cuentan con enfoques distintos.

En otras palabras, el Ingeniero en Diseño puede desempeñarse en distintos contextos (organizaciones, empresas, dependencias), también puede ser partícipe en distintos

niveles laborales (operativo, táctico, estratégico), y puede realizar por sí mismo actividades de diseño o incluso puede llevar la coordinación y la gestión del proceso de diseño, de tal modo, que existen diversos escenarios a los cuales el Ingeniero en Diseño se puede enfrentar, y por lo tanto, estos se pueden tomar como directriz para la configuración de la propuesta metodológica.

3.4. Encuesta a profesores de Ingeniería en Diseño

En lo que se refiere al análisis del contexto académico, se realizó una encuesta a los profesores de la Ingeniería en Diseño de las universidades del SUNEQ, es decir; Universidad de la Costa, Universidad del Istmo, Universidad del Papaloapan y Universidad Tecnológica de la Mixteca.

Para la realización de este ejercicio se contó con la participación de 11 profesores de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Por otro lado, el contacto con los profesores de las otras universidades fue poco exitoso, y solo se contó con la participación de 2 profesores de la Universidad del Papaloapan y 2 de la Universidad del Istmo. Teniendo la participación de 15 personas encuestadas en total.

La encuesta se realizó de manera presencial (según la disposición) y vía internet, utilizando un sistema de formularios en línea, el cual forma parte de los servicios gratuitos ofrecidos por la empresa Google. Dicha encuesta se mantuvo abierta durante un periodo de 21 días, siendo la apertura el día 12 de abril de 2016 y el cierre el día 4 de mayo de 2016.

Al igual que la encuesta realizada a egresados de Ingeniería en Diseño, la presente encuesta busca identificar las nociones más relevantes para la realización de la propuesta metodológica. Así mismo, en este ejercicio se realiza un contraste con la información obtenida a través de los egresados, con el objetivo de poder argumentar la toma de decisiones en cuanto al contenido de la propuesta metodológica, es decir, el por qué algunas nociones pueden ser más funcionales en el ámbito laboral en comparación con el ámbito académico.

3.4.1. Resultados obtenidos de encuesta realizada a profesores

1. Indique en que universidad trabaja:

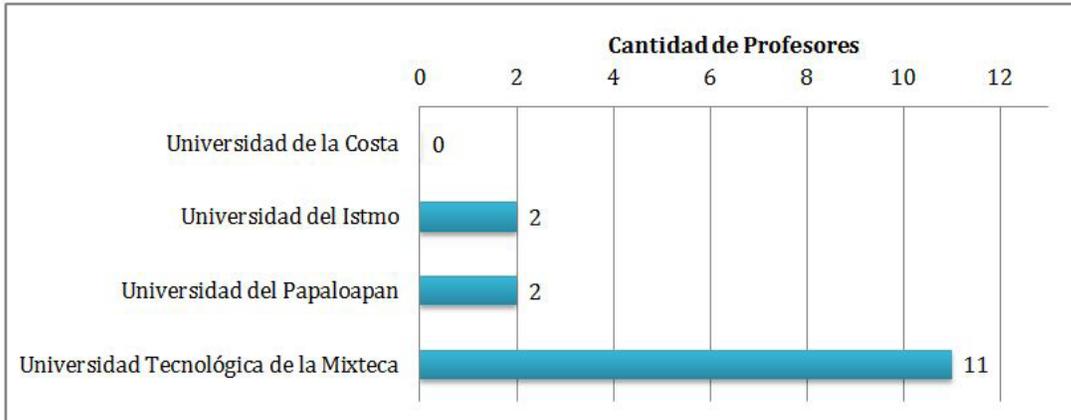


Figura 18. Gráfica para pregunta 1, encuesta a profesores.

Como se mencionó, se contó con la participación de 15 profesores, de los cuáles también se nota la ausencia de la participación de la Universidad de la Costa. No obstante, se reitera que uno de los principales esfuerzos de la presente investigación es propiciar la unificación de la disciplina en las universidades del SUNEО, de modo que se espera que la presente investigación pueda ser retroalimentada por los demás campus, y con esto, poder mejorar el desarrollo de herramientas metodológicas para los Ingenieros en Diseño.

2. De acuerdo a la formación del Ingeniero en Diseño, ¿En qué ámbito laboral debería desempeñarse?

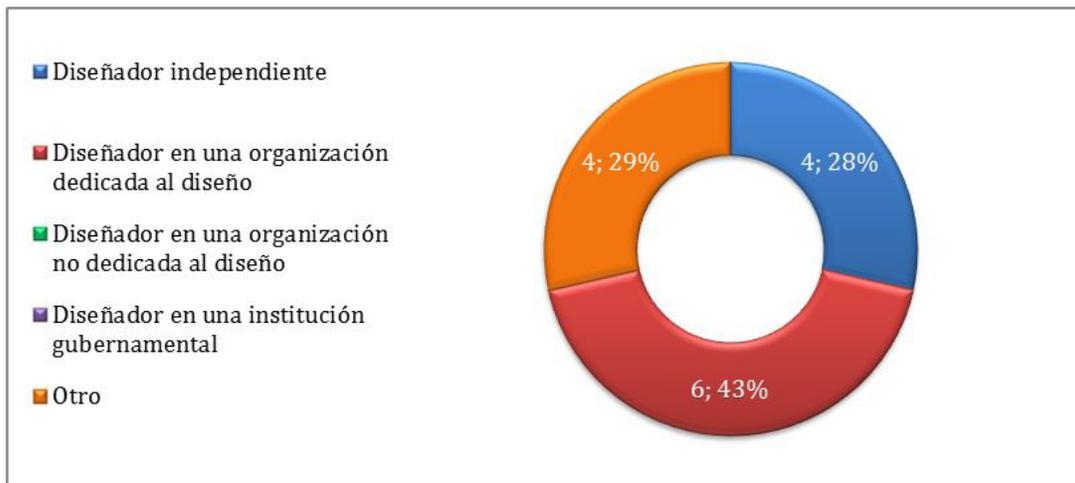


Figura 19. Gráfica para pregunta 2, encuesta a profesores.

En esta pregunta se puede observar que los profesores de Ingeniería en Diseño, preferentemente, esperan que los egresados se desempeñen en una organización dedicada al Diseño, porcentaje que representa cerca del 50% de los encuestados.

Por otro lado, con igualdad de porcentajes se encuentra la concepción de que los egresados podrían desempeñarse tanto de manera independiente como en organizaciones no dedicadas al Diseño.

De manera general, se podría decir que esta expectativa, la cual no ubica puntualmente al Ingeniero en Diseño en un contexto laboral concreto, corresponde a la versatilidad que adquiere el Ingeniero en Diseño a través de las habilidades y los conocimientos adquiridos. Sin embargo, a pesar de esta ambigüedad, aún podría establecerse un consenso al determinar el tipo de actividades y de roles que podría desarrollar el Ingeniero en Diseño.

Comparación con la opinión de los egresados

Para esta pregunta la opinión de los egresados de acuerdo a su experiencia, es un tanto similar a lo esperado por los profesores, ya que un porcentaje del 25% de los encuestados, el cual representa la mayoría, se desempeña en una organización dedicada al Diseño, mientras que el resto de los encuestados divide su opinión de manera casi equitativa entre las opciones de “Diseñador en una organización no dedicada al diseño”, “Diseñador en una institución gubernamental” y “Diseñador independiente”.

De esta manera, se puede señalar que existe una instancia laboral para los egresados que aparentemente no ha sido considerada por los profesores, y esta representada por el desempeño en instituciones gubernamentales. El porcentaje de egresados que dijo laborar en una institución gubernamental, corresponde al 23% de los encuestados, es decir, es tan importante como la opción con mayor porcentaje; el desempeño en una organización dedicada al Diseño.

En cuanto al tipo de actividades desempeñadas por los egresados en las instituciones gubernamentales, corresponden principalmente a tareas de Ingeniería Civil y Arquitectura, aunque otra minoría también comentó el desarrollo de proyectos que incluían labores del Diseño Gráfico e Industrial, de tal modo, que el Ingeniero en Diseño puede aplicar gran parte de sus conocimientos adquiridos en la formación académica.

Por otro lado, también resulta relevante comentar que existe un porcentaje de egresados que laboran de manera independiente, posibilidad de la cual están conscientes los profesores, y respecto a la cual, en la formación académica se imparten materias de gestión empresarial.

Dadas estas circunstancias, existe la oportunidad de estudiar y analizar el desempeño del Ingeniero en Diseño de manera independiente, ya que es posible que de este modo los egresados desarrollen sus propios sistemas de trabajo, y por tanto, podría existir alguna retroalimentación hacia la instancia académica, orientada principalmente hacia el quehacer individual del Ingeniero en Diseño.

Como conclusión, se tiene que el Ingeniero en Diseño, en definitiva puede desempeñarse en distintos contextos, no sólo en el ámbito empresarial, sino que también en industrias, instituciones gubernamentales, y otro tipo de organizaciones, sean o no dedicadas al Diseño. Por tanto, resultaría conveniente retomar dicho dato para la estructuración de la propuesta metodológica.

Así mismo, se tiene que cada uno de los egresados de Ingeniería en Diseño podría ser capaz de desarrollar su propio sistema de trabajo, lo cual significa que sería importante indagar sobre el quehacer individual de los egresados, con el fin de identificar componentes o nociones que podrían integrarse a la estructura metodológica del Ingeniero en Diseño.

3. Dentro de la actividad de diseño, ¿Cuál es el rol que debería desempeñar el Ingeniero en Diseño?

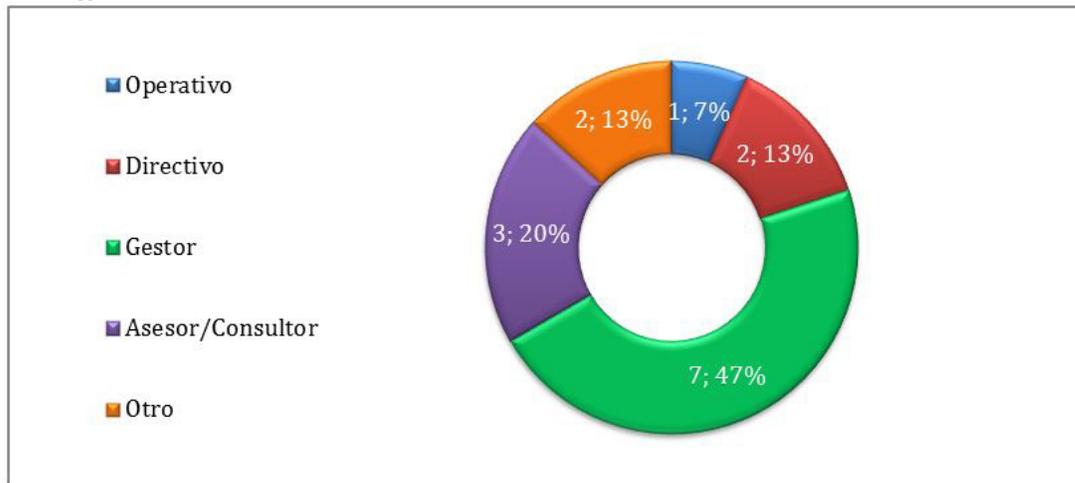


Figura 20. Gráfica para pregunta 3, encuesta a profesores.

Desde el punto de vista académico, el papel ideal para el Ingeniero en Diseño es el de gestor, después se encuentra el papel de asesor y/o consultor, seguido por el papel de director y en seguida la opción "Otro", donde se mencionaron las siguientes:

- "Es de acuerdo a la experiencia, en cualquiera de las opciones."
- "En todas las anteriores."

En último lugar se señaló el papel de operativo como el ideal para el Ingeniero en Diseño, solo con una mención. Así, las opiniones indican que el Ingeniero en Diseño es capaz de desempeñarse en cualquiera de los roles mencionados, no obstante, esta postura puede recaer en la ambigüedad del perfil profesional.

En cuanto a los porcentajes antes mencionados, la principal postura se encuentra en que el Ingeniero en Diseño tiene la capacidad de ocupar un puesto de gestión del Diseño, el cual, para esta pregunta fue definido como la coordinación de más de un área o departamentos de Diseño.

Comparación con la opinión de los egresados

Al realizar la comparación con las respuestas recabadas con los egresados, se puede observar que las expectativas son opuestas en relación con lo que sucede realmente, ya que el 43% de los egresados desempeñan un rol operativo, mientras que solo el 4% se desempeña en un puesto de gestión.

La realidad de esta información indica que existe algún factor que ha impedido que los egresados lleguen a aquellos puestos en los que se supone su desempeño sería el ideal. Al respecto, los egresados mencionaron algunas limitantes, que bien podrían tener relación con esta situación: los recién egresados no tienen la suficiente experiencia para ocupar un puesto gerencial; las empresas y organizaciones requieren de especialistas; existe poca confianza en profesionistas multidisciplinarios; y el desconocimiento del potencial del Ingeniero en Diseño.

Tomando en cuenta estas opiniones, la que podría cobrar mayor relevancia, es la cuestión de que, acceder a un puesto de gestión requiere gran experiencia y efectivamente un recién egresado no cumple con esta condición. La situación se considera como la más razonable, puesto que, aunque las otras limitantes fueran resueltas, la experiencia solo llega con el tiempo y la propia experimentación, no existe otra alternativa.

Así que bajo este panorama, es oportuno hablar de que el Ingeniero en Diseño debe atravesar un desarrollo profesional paulatino, mismo que lo posibilita para desempeñarse en distintos niveles laborales previo a ocupar un puesto de gestor. Como resultado, se tiene que el Ingeniero en Diseño puede requerir de herramientas teórico-prácticas que además de permitirle desempeñarse como gestor del Diseño, le permitan llevar a cabo otras actividades concernientes a las demás situaciones laborales a las que se puede enfrentar.

4. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el término diseño integral, desde la perspectiva de la Ingeniería en Diseño?

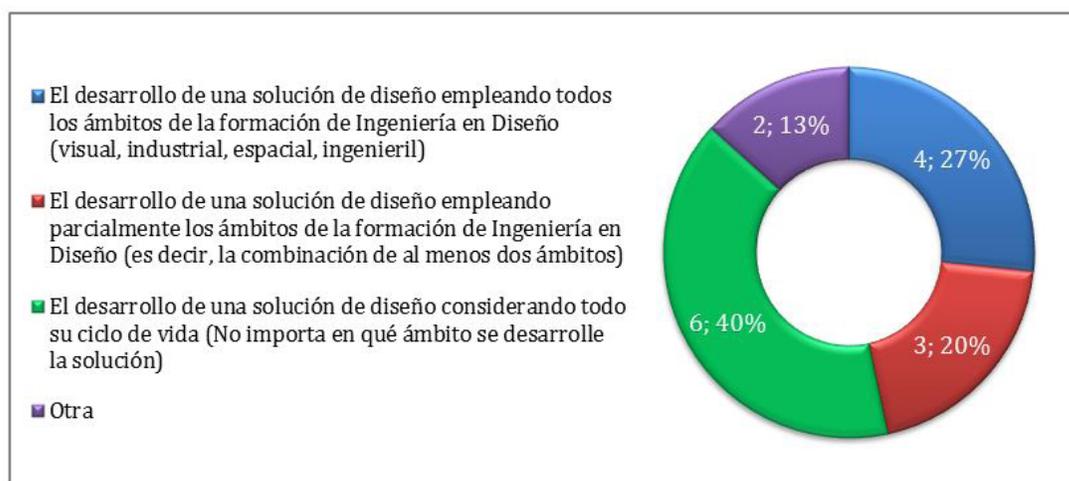


Figura 21. Gráfica para pregunta 4, encuesta a profesores.

Para esta pregunta, la situación del concepto de diseño integral sigue afrontando un problema de apreciación, ya que por un lado, la opción que tiene la mayoría de elecciones es la de “El desarrollo de una solución de diseño considerando todo su ciclo de vida”, contando con poco menos del 50% de las participaciones.

En seguida se señalaron como acepciones las otras dos opciones de respuesta propuestas para la pregunta, ambas con un porcentaje muy similar, siendo la diferencia un ‘voto’. Y por último, en la opción “Otra”, se comentaron otras dos opciones para conceptualizar al diseño integral:

- “Amalgama de conocimientos técnicos y creativos.”
- “Considerando mercadotecnia, diseño (ingeniería) y producción.”

De este modo, se podría plantear que la variabilidad en la acepción del término se debe a que las visiones de los profesores provienen de puntos de vista especializados, donde seguramente el término también existe, pero con distintas interpretaciones.

En lo que respecta a la presente investigación, el término ha sido descrito principalmente como la conjugación de conocimientos de dos o más de los ámbitos estudiados durante la Ingeniería en Diseño (ámbitos visual, espacial, industrial e ingenieril), cuya aplicación se oriente a la realización de utensilios, espacios y/o entretenimientos, tal como se expuso en el subtema “2.2.4.3. El diseño integral”.

Por lo tanto, el término de diseño integral se puede percibir como un encuentro interdisciplinario y dentro del cual, el Ingeniero en Diseño puede participar como un coordinador (más que un operativo encargado de actividades prácticas), es decir, la gestión del Diseño podría entenderse como una aplicación práctica del diseño integral, donde distintos especialistas en diversas áreas del Diseño se reúnen para desarrollar una o varias soluciones de diseño, de tal modo que el diseño integral pasa a ser más que un resultado, convirtiéndose así en una forma de actuar del Diseño.

5. ¿El Ingeniero en Diseño debe desempeñarse de manera individual o colectiva?

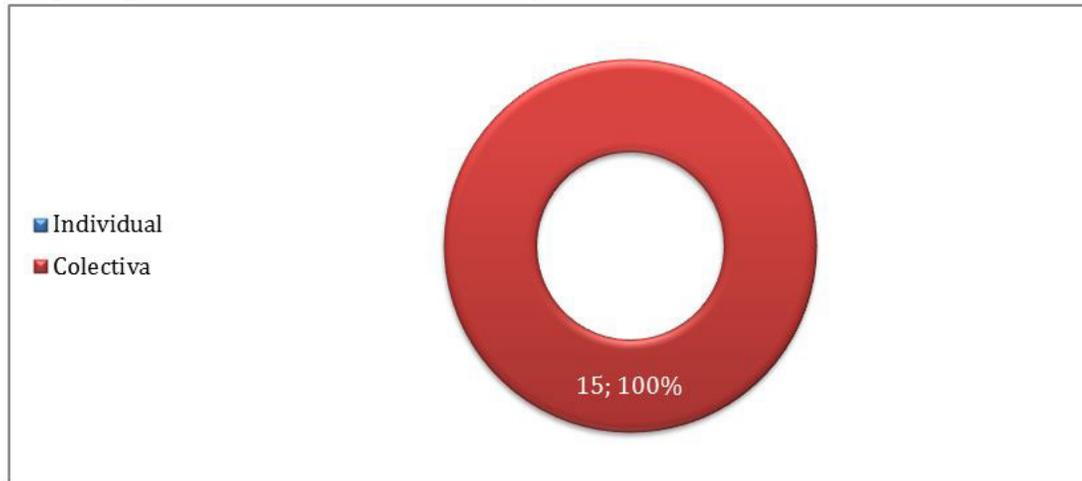


Figura 22. Gráfica para pregunta 5, encuesta a profesores.

Esta cuestión se planteó, puesto que se puede interpretar que el Ingeniero en Diseño, al contar con diversos conocimientos teórico-prácticos, podría ser capaz de realizar (individualmente) todas las tareas requeridas para desarrollar las soluciones de diseño.

Para tal caso, la respuesta por parte de los profesores fue contundente, indicando que el Ingeniero en Diseño se desempeña de manera colectiva. Esto corresponde con la versatilidad del Ingeniero en Diseño, tanto al poder desarrollarse en distintos niveles laborales, como con la capacidad de adaptarse a diversos contextos, situación que favorece la búsqueda de colaboración con distintos profesionistas en el ámbito laboral.

De tal modo, se plantea que un profesionista multidisciplinario como el Ingeniero en Diseño, no es un elemento 'absoluto' o 'definitivo' en las tareas del Diseño, es decir, su cúmulo de conocimientos no está orientado a dar solución práctica a todos los retos del Diseño, sino más bien, su principal contribución se orienta hacia la coordinación interdisciplinaria; una labor de comunicación para la cual, el Ingeniero en Diseño está mejor capacitado en comparación con otros profesionistas afines, dado su conocimiento en distintas disciplinas y lenguajes.

6. Mencione algunas ventajas del Ingeniero en Diseño en el ámbito laboral:

De acuerdo a las **respuestas emitidas**⁷ por los profesores, se puede comentar que las principales características del Ingeniero en Diseño son: la versatilidad y la facilidad para aprender en distintos contextos, los conocimientos multidisciplinarios, la formación práctica, el trabajo en equipo y el trabajo bajo presión.

Además, se reconoce que la combinación de los conocimientos de Diseño y de Ingeniería, otorgan una ventaja al Ingeniero en Diseño frente a los profesionistas especializados en una sola área, y en general, se puede apreciar que los múltiples conocimientos en Diseño se muestran como la principal característica del Ingeniero en Diseño.

Comparación con la opinión de los egresados

En general, aunque los comentarios de los profesores fueron menos explícitos, la esencia de lo que comentaron coincide con las opiniones otorgadas por los egresados. De alguna manera esto quiere decir, que la vaguedad sobre la identidad profesional del Ingeniero en Diseño reside en aspectos más formales, y de índole, hasta cierto punto, filosófico; ya que las habilidades y capacidades son apreciadas de igual manera tanto desde el punto de vista académico como del profesional.

La cuestión de formalidad en la identidad profesional se refiere a conocer explícitamente los alcances técnicos y operativos del Ingeniero en Diseño, así como la interconexión que se da entre las especialidades del Diseño a través de la acción del Ingeniero en Diseño, la cual, de acuerdo a la presente investigación, se puede manifestar a través de la gestión del Diseño, es decir, la coordinación interdisciplinaria que se orienta hacia la aplicación del diseño integral.

7. Mencione algunas desventajas del Ingeniero en Diseño en el ámbito laboral:

En esta pregunta, los profesores mencionaron que la principal debilidad del Ingeniero en Diseño es la falta de la especialización, y las **opiniones**⁸ se ven complementadas con otras observaciones: “el desconocimiento del perfil profesional y del campo laboral”, “la ignorancia de como cobrar”, así como “el desconocimiento del impacto que podría llegar a tener el Ingeniero en Diseño en organizaciones y en la sociedad”.

⁷ Las respuestas textuales a esta pregunta se encuentran en la sección de “Anexos” en el apartado “A.4.1. Pregunta 6”.

⁸ Las respuestas textuales a esta pregunta se encuentran en la sección de “Anexos” en el apartado “A.4.2. Pregunta 7”.

Comparación con la opinión de los egresados

A parte de las menciones realizadas por los profesores, los egresados también logran puntualizar otras situaciones que constituyen un panorama más general para los Ingenieros en Diseño, entre las cuales se encuentran: la preferencia de las empresas por los especialistas, la expectativa del dominio de diversas áreas por parte del Ingeniero en Diseño, las dificultades para encontrar trabajo y la adaptación del Ingeniero en Diseño.

Dichas observaciones, pertenecen exclusivamente al ámbito laboral, y de manera general, todas pueden referir a una misma necesidad, la cual es la falta de difusión de la carrera, puesto que se trata de un desconocimiento de las capacidades y ventajas que el Ingeniero en Diseño puede ofrecer.

En lo que respecta a esta investigación, se tiene la suposición de que una propuesta metodológica puede coadyuvar a fortalecer la identidad profesional, de tal modo, que mediante la aplicación oportuna del método se podría proyectar y comunicar el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño. No obstante, este planteamiento solo se podría corroborar a través de la aplicación real de la propuesta metodológica que se desarrolla en la presente.

8. Indique cuál opción caracteriza el perfil del Ingeniero en Diseño:



Figura 23. Gráfica para pregunta 8, encuesta a profesores.

En su mayoría, los profesores indicaron que el conocimiento en distintas áreas de Diseño es lo que caracteriza el perfil profesional del Ingeniero en Diseño. En adición, una de las opiniones comenta que el Ingeniero en Diseño se caracteriza por la combinación del conocimiento en distintas áreas de Diseño y los conocimientos de Ingeniería.

Comparación con la opinión de los egresados

En comparación con lo expresado por los egresados, tampoco se observa algún sesgo importante, puesto que la opción que indicaron como principal característica, también es el conocimiento en distintas áreas de Diseño. Sin embargo, se puede señalar que el término de Ingeniería tampoco logra cobrar mayor relevancia en la opinión de los profesores, misma situación que se puede constatar en la encuesta a egresados.

Lo anterior se comenta, dado que las percepciones, tanto internas como externas, han señalado que para la Ingeniería en Diseño, el protagonismo se encuentra en la multidisciplinariedad en el Diseño, y dicho rasgo se demuestra en la pregunta número 8 del cuestionario para egresados, donde se les cuestiona sobre el área en la cual laboran, y allí se expresa que, de las 104 menciones, solamente 8 corresponden a la Ingeniería, es decir, apenas un 8% de las labores corresponde al ámbito ingenieril.

Así pues, existe la oportunidad de balancear o mejorar la integración entre Diseño e Ingeniería en el perfil del Ingeniero en Diseño, principalmente porque, como se estudio en el subtema “2.5. La Ingeniería y el Diseño”, se trata de dos campos que a pesar de su naturaleza diferente (la Ingeniería con la técnica y el raciocinio, y el Diseño con la creatividad y el pragmatismo), comparten un fin: desarrollar soluciones para los problemas y las necesidades de la actividad humana.

De tal modo, a la presente propuesta metodológica le corresponde plantear fases y componentes metodológicos que tengan en consideración la inclusión de los enfoques de ambos campos, es decir, tratar de tomar lo mejor de cada ámbito y articular los elementos en una estructura que sea útil para el Ingeniero en Diseño, a modo de que el profesionista puede aplicar todo el potencial y los conocimientos adquiridos a través de la Ingeniería y el Diseño, y así, enfocarlos hacia el planteamiento de soluciones creativas, posibles y factibles.

9. De acuerdo a las respuestas enunciadas hasta el momento, ¿considera que el Ingeniero en Diseño puede ejercer su formación en el estado de Oaxaca?

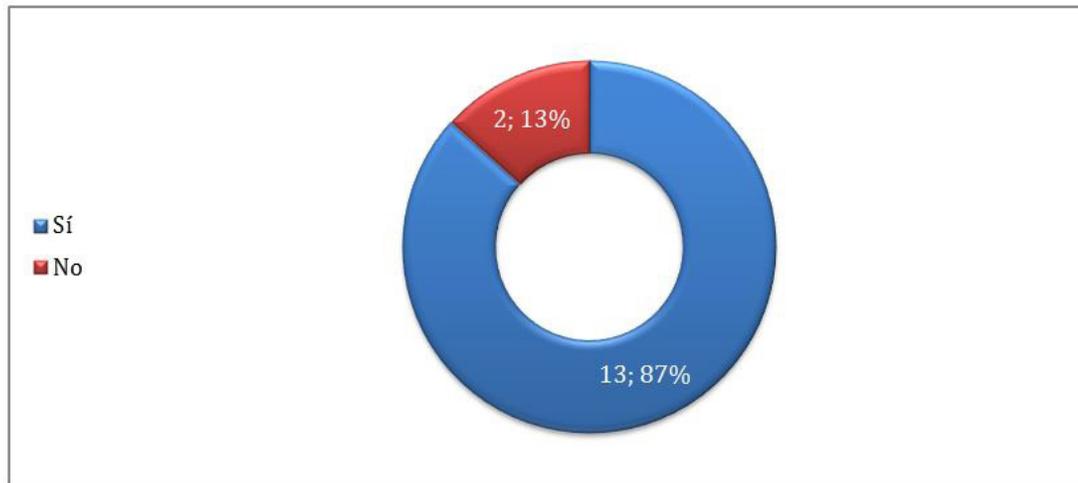


Figura 24. Gráfica para pregunta 9, encuesta a profesores.

Para esta cuestión, cerca del 90% de los profesores encuestados indicaron que si es posible que el Ingeniero en Diseño ejerza su perfil profesional en el estado de Oaxaca, mientras que un pequeño porcentaje conformado por dos encuestados opina que no.

Comparación con la opinión de los egresados

Con respecto a la opinión de los egresados para esta pregunta, se tiene que igual existe un porcentaje que opina que el Ingeniero en Diseño no puede ejercer su formación en el estado de Oaxaca. Lo anterior indica que existe una percepción de algunas limitantes que pueden condicionar la inserción del Ingeniero en Diseño en el ámbito laboral local, lo cual, solo podría ser reflejo de un reto natural, después de todo, sería extraño encontrar que una carrera funcione a la perfección en cualquier contexto, puesto que las disciplinas siempre evolucionan y se reinventan, a la par del contexto social e histórico.

10. ¿Cuál considera como la principal limitante para ejercer el perfil de Ingeniería en Diseño en el estado de Oaxaca?



Figura 25. Gráfica para pregunta 10, encuesta a profesores.

Los profesores han indicado, casi en igualdad de menciones, que todas las opciones ofrecidas representan limitantes para el Ingeniero en Diseño, a excepción de la opción “La cantidad de competidores”. Además de las opciones mostradas, un encuestado mencionó que “el miedo a ser emprendedores” por parte de los egresados, también constituye una limitante.

Comparación con la opinión de los egresados

En cuanto a la percepción de los egresados, la mayoría indicó que la principal limitante es el escaso campo laboral de Diseño, seguido del desconocimiento del perfil profesional, mientras que las demás opciones cuentan con poco porcentaje, de tal modo, que la percepción se puede sintetizar con las dos primeras menciones.

En consecuencia, se reitera que, bajo el supuesto de que un procedimiento metodológico puede reforzar la identidad profesional del Ingeniero en Diseño, algunas de estas limitantes pueden ser superadas.

No obstante, también se puede plantear que el dilema consiste en difundir el perfil profesional del Ingeniero en Diseño, primeramente a nivel estatal, para que se pueda dar un desarrollo y una evolución en conjunto con la retroalimentación del ámbito social, empresarial y laboral, ya que solo de esta manera, la Ingeniería en Diseño ocupará un lugar más importante dentro del contexto local, y así se podrían mejorar sus planteamientos, en pos del mejor desarrollo de los futuros profesionistas.

11. ¿Cuál es el aspecto donde podría tener mayor contribución la Ingeniería en Diseño en el estado de Oaxaca?



Figura 26. Gráfica para pregunta 11, encuesta a profesores.

Por último se cuestionó a los profesores sobre la principal manera en que la Ingeniería en Diseño podría contribuir al desarrollo estatal, a lo que ellos indicaron que las dos principales líneas de acción para la carrera serían la creación de empresas de Diseño propias y la proposición de soluciones para los sectores con escasos recursos.

La intención de la pregunta era tratar de visualizar, en cierta medida, un poco de la filosofía que podría estar intrínseca en la formación de los Ingenieros en Diseño, es decir, una esencia que a pesar de las reestructuraciones pedagógicas y la actualización de las herramientas, pudiera mantenerse como un referente que oriente la formación académica en la Ingeniería en Diseño.

De esta manera, por el lado de los profesores se podría sintetizar la idea de que el Ingeniero en Diseño podría procurar su propio desarrollo profesional (el cual se da manera paulatina), sin dejar de lado sus interacciones con otras profesiones afines. Así mismo, en la medida de lo posible, se podría buscar tener un impacto social en el contexto local, mediante la propuesta y el desarrollo de soluciones para aquellos sectores que no pueden disponer o aspirar a la contratación de servicios de Diseño, apelando así a la atención y el desarrollo de aquellos quienes más lo necesitan.

Claro que dicha propuesta no son solo palabras al aire, hace falta mucho trabajo de trasfondo, la propia gestión de proyectos así, el financiamiento, la colaboración, los recursos, en fin, todos esos factores que condicionan la apertura de las empresas y el desempeño independiente.

Comparación con la opinión de los egresados

En comparación con las opiniones de los egresados, no queda mucho por comentar, puesto que las opciones indicadas coinciden con mayor porcentaje con las de los profesores. Así se tiene que en este sentido, la percepción es similar tanto al interior como al exterior de la formación de los Ingenieros en Diseño.

En conclusión, y a partir del ejercicio de las presentes encuestas, se puede retomar como pensamiento rector en la Ingeniería en Diseño el siguiente: coadyuvar al desarrollo económico, laboral y social, a nivel local, a través del planteamiento de soluciones de diseño, la agrupación de profesionistas para la realización de proyectos, la identificación de problemas en distintos contextos, la comunicación y el acercamiento del Diseño a la sociedad, así como el planteamiento de soluciones alternativas de diseño al alcance del público oaxaqueño.

3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño

Con los resultados obtenidos a través de las dos encuestas realizadas se tiene un panorama más claro acerca de lo que sucede con los egresados de Ingeniería en Diseño en el ámbito laboral, y se pueden observar las diferencias con las expectativas generadas en la formación académica.

El primer punto donde mayor contraste existe entre las nociones de egresados y profesores se da en el rol que desempeña el Ingeniero en Diseño, puesto que, de acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a egresados, el principal papel corresponde al nivel operativo, mientras que el papel de gestor del Diseño es el menos común en el quehacer de los egresados.

Esta información revela que un recién egresado no se dedica inmediatamente a la gestión del Diseño, puesto que existen factores como la falta de experiencia en el ámbito laboral, la falta de confianza por parte de los empleadores, el rechazo por parte de otros profesionistas, y otras cuestiones que únicamente se superan mediante el tiempo y el paulatino aprendizaje del Ingeniero en Diseño.

En este contexto, se tiene que el desarrollo profesional del Ingeniero en Diseño se da de manera progresiva, de tal forma que esta constante 'evolución' le permite pasar por los diversos niveles laborales del Diseño: nivel operativo, nivel táctico y nivel estratégico.

Por otro lado, se puede señalar que los Ingenieros en Diseño no solo realizan actividades operativas de un área determinada del Diseño, sino que sus labores también podrían

admitir la realización simultánea de tareas de distintas áreas del Diseño, convirtiendo al Ingeniero en Diseño en un operativo multifuncional en las instancias donde laboran.

Esta situación podría darse debido a que los conocimientos multidisciplinarios del Ingeniero en Diseño son suficientes para solventar algunas problemáticas 'sencillas', es decir, que no requieren de una especialización como tal, y de esta manera, los empleadores pueden tener una ganancia económica en cuanto a contratación de personal.

Así, el Ingeniero en Diseño también podría adquirir mayor experiencia respecto a lo que involucra trabajar con varias áreas de Diseño. Sin embargo, la consecución de estas acciones puede traer otro tipo de problemas como la falta de organización, la saturación de trabajo, la operación ineficiente (por falta de focalización en una sola actividad), la incertidumbre de cómo costear las labores realizadas, entre otras más.

Por lo tanto, es inevitable pensar que para llegar a un puesto gerencial, el Ingeniero en Diseño, debe necesariamente pasar por este proceso de aprendizaje, a pesar del conocimiento teórico-práctico adquirido en la universidad, puesto que existen distintas condiciones en el ámbito laboral para desarrollar las labores.

Entonces se tiene que, mientras el momento de llevar a cabo una gestión del Diseño llega, el Ingeniero en Diseño requiere de herramientas que le permitan desarrollarse operativa y tácticamente. Esto conlleva cuestiones como la administración de recursos, el conocimiento de las secuencias de los procesos, la comunicación con distribuidores y clientes, la programación de objetivos y metas, entre muchas más que plantean la necesidad de herramientas acordes a los distintos escenarios laborales posibles.

Al exponerlo de esta manera, y teniendo en cuenta todo lo que implica desarrollar un proceso de diseño en cualquiera de sus especialidades, se tiene, que el Ingeniero en Diseño tiene bajo su responsabilidad la realización de una tarea muy ardua, la cual requiere de una preparación académica adecuada para prever todos aquellos retos y contratiempos que podrían acontecer en el ámbito profesional.

No obstante, la inserción en el ámbito laboral, no implica que inmediatamente el Ingeniero Diseño tenga que desarrollar varias tareas a la vez, puesto que, para toda profesión existe un periodo de aprendizaje e introducción.

Por otro lado, dado que la encuesta realizada a egresados pone en evidencia que existen egresados que si llevan a cabo tareas combinadas de distintas especialidades del Diseño, surge la cuestión de ¿cómo delimitar que tipo de problemas puede atender el Ingeniero en Diseño de forma individual?, y ¿Cuándo es el momento de incluir a otros profesionistas en la realización de las actividades?.

Respecto a estas cuestiones, los profesores indicaron que el Ingeniero en Diseño siempre debería desempeñarse junto con otros profesionistas, por una sencilla razón, nadie puede hacer nada solo, siempre es necesaria la colaboración, teniendo como resultado que la colaboración interdisciplinaria sería lo más ideal para el Ingeniero en Diseño.

Sin embargo, algunas empresas, organizaciones, y cualquier otra instancia que pudiera ser un contexto laboral para el Ingeniero en Diseño, cuentan a veces con poco personal, e incluso se pueden encontrar otros profesionistas que también deben desarrollar distintas labores al mismo tiempo y de distintas áreas, de tal modo que el Ingeniero en Diseño podría interactuar con profesionistas especializados, e incluso con profesionistas similares a su formación multidisciplinaria.

Por lo tanto, se pueden dar tres situaciones de colaboración interdisciplinaria: la primera consiste en la colaboración con otros profesionistas pertenecientes o afines al campo del Diseño, como la Arquitectura, el Diseño Industrial o el Diseño Gráfico; la segunda sería la colaboración con otros profesionistas de áreas no afines al Diseño, pero necesarias en el contexto laboral, como la mercadotecnia, la administración o la logística; y la tercera sería de forma mixta, es decir, la colaboración con profesionistas de distintas áreas, incluyendo las afines al Diseño, siendo un escenario el desarrollo de proyectos extensos y con alcances más allá de la acción exclusiva del Diseño.

Entonces se podría mencionar que el Ingeniero en Diseño podría actuar de forma individual sólo en aquellas problemáticas que haya experimentado durante la formación académica, y en las cuales obviamente exista una confianza para su proceso, de lo contrario, tendría que recurrir a la solicitud de colaboradores, ya sea de manera personal o a través del visto bueno de un puesto superior, dependiendo del contexto laboral donde se desempeñe.

Existen otros parámetros que también podría orientar la forma de actuar del Ingeniero en Diseño, es decir, que le podrían ayudar a decidir en que momentos recurrir a la colaboración con otros profesionistas:

- Las fechas de entrega: ya que la presión por el tiempo y la cantidad de actividades por realizar condicionan la realización del proyecto.
- El número de procesos a realizar y la complejidad de los mismos: ya que a pesar del conocimiento en procesos de diseño por parte del Ingeniero en Diseño, los procesos pueden llegar a ser demasiado complejos para ser desarrollados por una sola persona.
- El equipo, la maquinaria, las herramientas y el material disponible para la ejecución: se refiere a que pueden ser insuficientes los recursos de la instancia que desarrolla el proyecto y esto requiere la delegación de algunas actividades por medio de subcontrataciones o renta de equipo.

- La extensión del proyecto, es decir, los alcances de producción que se esperan: con esto se refiere a la naturaleza del proyecto, ya que se puede requerir la implementación de un producto, la construcción de un espacio, o la fabricación de un prototipo.
- El desconocimiento de áreas específicas: esto es porque se puede requerir la inclusión de otros aspectos que escapan al dominio del Ingeniero en Diseño, como la programación de un sitio web, un estudio de mercado, así como el requerir de la asesoría de un especialista.

De esta manera, se expone también el actuar responsable del Ingeniero en Diseño, ya que es capaz de reconocer sus capacidades y limitaciones al afrontar un problema de diseño, de tal modo que puede buscar o sugerir la mejor manera de desarrollar una solución de diseño, en pos de dar una óptima solución al problema.

Cabe mencionar que los parámetros mencionados están pensados para el actuar operativo del Ingeniero en Diseño, pero también podrían representar un acercamiento a las labores que conllevan la gestión del Diseño, que necesariamente se ocupa de la toma de decisiones para el correcto desarrollo de los proyectos, es decir, pueden ayudar al papel gestor a discernir desde un principio, el cómo se llevará el proceso de diseño, y quiénes son los colaboradores que podrían intervenir.

Así se tiene que, la necesidad de profesionistas ‘multifuncionales’ es una demanda laboral, propia del contexto estatal, donde la situación económica promueve estos sistemas laborales (que exigen que un solo profesionista se encargue de distintas tareas operativas), y el Ingeniero en Diseño se presenta como un profesionista capaz de solventar distintas necesidades en torno al campo del Diseño.

Por otro lado, se tiene que solo un porcentaje pequeño de los egresados se desempeñan de forma independiente, y otros **pocos deciden emprender sus propias empresas**⁹. Esto constituye una fuente más de información para el desarrollo teórico de la Ingeniería en Diseño, ya que así, los egresados pueden desarrollar sus propios sistemas de trabajo, mismos que podrían retroalimentar los planteamientos académicos.

Otro aspecto importante que debe mencionarse, es que la noción que claramente caracteriza al Ingeniero en Diseño, es el conocimiento en diversas áreas de Diseño, aunque dicha cuestión tiende a aislar el área de la Ingeniería en el perfil profesional del Ingeniero en Diseño, considerándola como un ámbito independiente y que, de acuerdo a las respuestas de los egresados, puede integrarse de mejor manera con el área del Diseño.

⁹ Véase subtema “3.3.1. Resultados obtenidos de encuesta realizada a egresados”, pregunta número 9.

Al respecto, se puede agregar que resulta necesario encontrar nuevas maneras de integrar la Ingeniería con el Diseño, que resulten útiles y principalmente, prácticas para el quehacer de los egresados, ya que se trata de una noción que puede potenciar aún más el perfil profesional multidisciplinario del Ingeniero en Diseño, a través de la correcta aplicación y combinación de los conocimientos ingenieriles y de Diseño.

Bajo esta perspectiva se mencionan las siguientes nociones que podrían coadyuvar a una integración práctica del ámbito de la Ingeniería al quehacer del Ingeniero en Diseño:

- Recopilar y analizar información a través de herramientas estadísticas y probabilísticas como el levantamiento de datos antropométricos, el diagnóstico de necesidades, y la evaluación de productos.
- Orientar los procesos de diseño mediante métodos racionales y lógicos, es decir, observar un orden en la realización de las tareas, de tal manera que el proceso pueda ser estudiado por otros y reproducido o adaptado en otros contextos.
- Dominar los diversos lenguajes técnicos inmersos en las áreas de Diseño e Ingeniería afines, con la finalidad de unificar el lenguaje de diseño y facilitar la comunicación formal con otros profesionistas.
- Realizar análisis y evaluaciones físicas, estructurales, técnicas, funcionales y financieras de las propuestas de diseño, sea cual sea el área donde se generen, siendo la finalidad garantizar la implementación de soluciones congruentes y óptimas para las problemáticas de estudio.
- Buscar el desarrollo de soluciones correctivas para los casos en que existen soluciones implementadas, pero donde se carece de mayores recursos para desarrollar nuevas soluciones. Para tal caso se realizarían valoraciones considerando los aspectos mencionados en el punto anterior.
- Organizar y coordinar los encuentros interdisciplinarios con criterios objetivos y una postura responsable respecto a la solución a desarrollar. Esto también implica la planificación de tiempos y la administración de los recursos disponibles: humanos, materiales, financieros, equipo y maquinaria.
- Llevar un registro y un control en la generación de ideas y la respectiva elección de la solución ideal, esto a través de criterios como los aspectos técnicos, económicos, de tiempo, humanos, materiales y de infraestructura.
- Conocer y aplicar la reglamentación oficial y los estándares internacionales, respecto al desarrollo de soluciones de diseño como reglamentos de construcción, normas ISO, o normas sobre el registro de marcas y productos.
- Conocer y utilizar las herramientas tecnológicas disponibles para el desarrollo de soluciones como el manejo de software, la operación de equipo especial, las herramientas *online*, y las nuevas tecnologías.
- Procurar la obtención de certificaciones y constancias oficiales, que respalden y potencien el alcance práctico de los egresados.

- Buscar siempre la mejora y optimización de las herramientas y los procesos que se llevan a cabo.
- Conocer los materiales y recursos disponibles para el desarrollo de soluciones de diseño como las propiedades físicas de los soportes para soluciones gráficas, el uso adecuado de ensambles y uniones en el desarrollo de objetos y mobiliario, el comportamiento estructural de elementos constructivos; de manera resumida, saber para qué sirven y en qué momento se emplean cada uno de los conocimientos técnicos estudiados durante la carrera, y así evitar la improvisación.

De esta manera se tiene que las herramientas y los conocimientos de Ingeniería del Ingeniero en Diseño se pueden aprovechar en un sentido más pragmático. No obstante, además de esta lista de recomendaciones, es meritorio añadir el ámbito metodológico de la Ingeniería a la propuesta metodológica del Ingeniero en Diseño, es decir, resulta necesario indagar sobre técnicas y herramientas ingenieriles que también puedan fundamentar los procedimientos del Ingeniero en Diseño.

3.6. Los problemas que resuelve el Ingeniero en Diseño

De acuerdo con Vilchis (2014) “Los problemas de diseño se presentan cuando los objetos del entorno no ayudan al hombre a su desarrollo social ya sea cuando la cultura cambia y modifica el modo de hacer las cosas o cuando se genera una nueva actividad.” (p. 46).

Para esta concepción sería conveniente reiterar la convención de que la palabra ‘objetos’ contiene en sí misma a los conceptos de utensilios, espacios y entretenimientos, al menos para los fines de esta investigación, y aunque el concepto no es tratado así por la autora, corresponde de manera general a los principios de varias especialidades del Diseño.

Teniendo en cuenta la puntualización del uso de la palabra ‘objetos’ en la contribución de Vilchis, se puede incorporar la noción de Simón (2009), quien comenta que:

La fuente de un problema de diseño la constituye el desajuste que se produce entre el contexto y lo que el hombre espera, anhela o necesita de él. La motivación principal para cambiar tal estado de cosas es un estado previo de insatisfacción. (p. 154).

Conjuntando las dos opiniones citadas, se tiene que un problema de diseño se origina cuando existe un desajuste entre el ser humano y su contexto de acción, mismo que puede ser entendido como habitable, laboral, académico, deportivo, médico, militar, entre muchos más, es decir, todo aquel contexto en el que el ser humano desarrolla su vida cotidiana y sus actividades, situaciones que en cualquier momento pueden manifestar distintas dificultades para su desempeño.

En cuanto a la cuestión del desajuste mencionado por Simón (2009), éste puede ser interpretado como una espera, un anhelo, una necesidad, o un gusto manifestado por el ser humano, y dichos desajustes pueden surgir a partir de cambios culturales, sociales, metódicos, tecnológicos o por fenómenos naturales imprevistos.

Así mismo se podría decir que estos desajustes no sólo surgen de manera espontánea para cambiar un momento específico, sino que muchas veces también se tratan de situaciones desfavorables que existen como condiciones aparentemente 'fijas' o 'inamovibles' como lo pueden ser la pobreza, las limitaciones físicas, los climas extremos, la delincuencia, la falta de tecnología, entre varias más.

También es justo comentar que no sólo porque existen tantos 'desajustes' en la vida del ser humano, significa que el Diseño deba resolverlos todos, ya que si una persona necesita un sistema de seguridad o requiere de una cuenta de ahorros, no acude al Diseño para resolver su problema, es decir, a todos les corresponde una tarea en el mundo, y existen más profesionistas que se dedican a resolver otro tipo de necesidades por la vida.

Desde esta perspectiva surge la crítica de Tejeda (2006), quien señala que "La caracterización del diseño como actividad orientada a la resolución de problemas tiene el defecto de que quizá no exista profesión alguna en el mundo cuya orientación no sea ésta." (p. 142). Y en efecto, el Diseño no debería 'caracterizarse' por esa noción.

Precisamente por esta 'debilidad' en el Diseño, Belluccia (2005) analiza la naturaleza del Diseño y se encuentra con que, en esencia, "El diseño es un servicio a terceros cuya especialidad consiste en determinar, anticipadamente a su realización, las características finales de un artefacto y su modo de producción, para que cumpla con una serie de requisitos definidos de antemano..." (párr. 1, sección "La definición estricta").

Entonces podría comentarse que la peculiaridad del tipo de problemas que el diseñador resuelve, consiste en definir detalladamente utensilios, espacios y entretenimientos, y en sugerir los medios de producción de los mismos, así se encuentra que el Diseño está plenamente vinculado con los métodos de producción, fabricación y construcción, es decir, actividades que transforman la materia en objetos satisfactorios para el ser humano. Al respecto, Archer (1979) comenta que:

La primera cosa a reconocer es que 'el problema' en un problema de diseño, como ningún otro problema mal definido, no es el planteamiento de los requerimientos... 'El problema' es la oscuridad acerca de los requerimientos, la viabilidad de las previsiones concebibles y/o el desajuste entre los requerimientos y las previsiones 'La solución' es una relación requerimiento/previsión con una pequeña aceptabilidad de desajuste residual y oscuridad (p. 17, Traducción propia).

Así el autor señala que los problemas de diseño presentan una incertidumbre, por así decirlo, respecto a cuáles son los verdaderos requerimientos de diseño que se deben satisfacer, de tal modo que el diseñador busca proponer la solución más óptima posible, siendo el parámetro de medición la obtención de una solución que se ajuste de la mejor manera posible a los requerimientos planteados, es decir, que satisfaga la mayor cantidad de variables. Esta concepción también la comenta Munari (2004), al referirse a la división de un problema en otros más simples: “La parte más ardua del trabajo del diseñador será la de conciliar las diferentes soluciones con el proyecto global.” (p. 46).

De esta manera se tiene que un diseñador se preocupa por resolver distintos requerimientos en un solo proyecto, y tal como comentan Archer (1979) y Munari (2004), realiza un esfuerzo por equilibrar todos los aspectos de la mejor manera posible, sin que esto signifique subordinar significativamente algunas funciones a otras.

Para el caso de la Ingeniería, Grech (2013) indica que existen dos tipos de problemas; los abiertos, es decir, aquellos que admiten múltiples soluciones, de entre las cuales el Ingeniero debe decidir cuál es la mejor; y por otro lado se encuentran los cerrados, aquellos que solamente admiten una solución, y que por lo general, se consiguen por medio de métodos matemáticos. (p. 90).

Con esto se tiene que, mientras para la Ingeniería son posibles las soluciones a través del Cálculo, para el Diseño, esta situación no es posible, ya que el pensamiento debe hacer mayor uso del aspecto creativo e interpretativo, reservando el aspecto racional para la toma de decisiones. Aunque ya se ha comentado la aparente oposición existente entre la Ingeniería y el Diseño, Grech (2013) también comenta otra manera en que éstas áreas se relacionan: “...la función más importante que desarrolla un ingeniero en su actividad profesional es diseñar; es la esencia de la ingeniería, su razón de ser.” (p. 90).

Por lo tanto, el Diseño, además de ser una disciplina independiente, constituye la razón y el objetivo de la Ingeniería. Sin embargo, como disciplinas, la forma de afrontar los problemas es distinta, y quizás, en gran medida, esto se deba a la aplicación de las ciencias exactas en el quehacer de los Ingenieros, como la Física, la Química y las Matemáticas, principalmente para el desarrollo de tecnología.

Así se tiene que, para la Ingeniería, el desarrollo de las soluciones se ve claramente identificado por la aplicación inherente de principios físicos y matemáticos, los cuales se aplican para garantizar el desempeño de los productos que el Ingeniero produce. Por otro lado, para el Diseño cobran mayor importancia los factores de uso en el artefacto: ergonómicos, simbólicos, formales, materiales, estéticos, entre otros.

Claro que muchos de los factores mencionados también son considerados en menor medida por la Ingeniería, pero no son el centro de atención en sus procesos, así como para el Diseño no son determinantes los comportamientos físicos o la utilización de recursos energéticos en una solución de diseño. De esta manera, se podrían evidenciar aquellas situaciones o subproblemas, en los que las disciplinas se deben interrelacionar, dando origen a los momentos interdisciplinarios.

Dadas las nociones comentadas, se tiene que para la Ingeniería, y el tipo de problemas que resuelve, las nociones más importantes son: el desarrollo de tecnología, el empleo de herramientas matemáticas, garantizar el desempeño de las soluciones, y optimizar el uso de recursos. En cuanto al Diseño, y los problemas que resuelve, se tiene que las nociones más destacadas son: definir explícitamente los objetos y sus medios de producción, conciliar diferentes variables en el producto final, la estética, la comunicación y el procurar el uso práctico y funcional del objeto.

Considerando esta información, y las propuestas relativas a la integración de la Ingeniería al ámbito del Diseño (comentadas en el subtema previo), se proponen algunas problemáticas como planteamientos para la intervención del Ingeniero en Diseño. Dichos planteamientos se enlistan inductivamente, es decir, de los más sencillos a los más complejos.

Problemáticas para el Ingeniero en Diseño:

- Determinar el concepto de diseño de tal manera que éste sea la esencia directiva en distintas aplicaciones de diseño como utensilios, espacios y entretenimientos.
- Realizar, coordinar y supervisar las actividades para la obtención de productos finales, como representación gráfica, modelación, manufactura, impresión, construcción, pruebas de uso, tratamientos de acabados, embalaje y disposición final o montaje.
- Participar en la evaluación de productos y emitir recomendaciones en cuanto a funcionalidad, ergonomía, resistencia, manufactura, mercadotecnia, etc.
- Comunicarse con técnicos, proveedores, colaboradores y directivos para determinar los plazos de entrega, la coordinación de las actividades, la realización de evaluaciones y ajustes, así como el informe de problemas y consecución de metas.
- Planificar el desarrollo de un objeto de diseño y determinar los recursos necesarios, mismos que pueden ser: materiales, financiamiento, mano de obra, maquinaria, equipo o contratación de servicios especializados.
- Asesorar la apertura de una empresa desde el punto de vista del Diseño, sugiriendo nociones de diseño que podrían coadyuvar a su introducción al mercado.
- Ponderar procesos de diseño en fábricas o empresas, teniendo la oportunidad de sugerir mejoras en cuanto a tiempos y movimientos, distribución de infraestructura, sucesión de las fases, inclusión de nueva tecnología, etc.

- Proponer alternativas de diseño para empresas, organizaciones o personas que así lo requieran, y que podrían ser atendidas con los conocimientos del Ingeniero en Diseño.
- Participar en proyectos arquitectónicos que involucren aspectos constructivos, formales y de diseño interior, ya que podría interactuar con distintos profesionistas y coordinar la comunicación de ideas y propuestas.
- Coordinar y gestionar la realización de eventos a gran escala, encargándose de supervisar y entablar el diálogo con distintos colaboradores.
- Coordinar y gestionar la realización de escenografía para eventos sociales, recreativos, artísticos o temáticos.
- Coordinar, gestionar y/o participar en la realización de proyectos de diseño urbano.
- Asesorar la planificación de proyectos gubernamentales donde el diseño podría tener distintas incidencias de acuerdo a la naturaleza y el contexto de las propuestas.
- Participar en eventos de capacitación a civiles, empresarios, técnicos y/o estudiantes, para dar divulgación a la acción del diseño.

Como resultado, se tiene una serie de situaciones para las cuáles podría ser requerido específicamente un perfil multidisciplinario como el del Ingeniero en Diseño. Así mismo, se hace alusión a los distintos roles que el Ingeniero en Diseño podría desempeñar, desde el operativo hasta el gestor, esto de acuerdo a las conclusiones formuladas en el subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”.

De este modo, se cuenta con un referente de problemas a los cuáles la propuesta metodológica podría enfocarse, de tal modo que la estructura resultante le confiera una base teórico-práctica al Ingeniero en Diseño, así como los argumentos necesarios para la toma de decisiones en las distintas situaciones que podría afrontar en el contexto laboral.

Capítulo IV

La metodología para la
Ingeniería en Diseño

4.1. La propuesta metodológica

Una vez que se ha reconocido y estudiado el contexto de la Ingeniería en Diseño, así como las problemáticas a las que se enfrenta el Ingeniero en Diseño, es preciso realizar el análisis de las herramientas metodológicas que podrían apoyar al Ingeniero en Diseño para llevar a cabo su quehacer profesional.

Dado que existe una amplia variedad de métodos, resulta necesario determinar cuáles son los aspectos que deben estar presentes en la propuesta de estructura metodológica para la Ingeniería en Diseño, puesto que la formación académica del Ingeniero en Diseño presenta distintas particularidades que los métodos de áreas especializadas no pueden atender en su totalidad.

De esta manera, se realiza una revisión bibliográfica de los métodos más utilizados en la formación académica del Ingeniero en Diseño y otros de diversas fuentes, para determinar aquellos elementos que se presentan de manera constante en el proceder metodológico. Así mismo, la revisión se complementa con la información recolectada mediante la encuesta **sobre el uso del método**¹ en el ámbito laboral del Ingeniero en Diseño.

En consecuencia, los resultados de dicha revisión sirven para enfocar la estructura metodológica a la realidad que vive el Ingeniero en Diseño, es decir, se centra en las condiciones del contexto laboral identificadas mediante las encuestas realizadas a egresados y profesores, mismas que son mencionadas en los subtemas “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño” y “3.8. Los problemas que resuelve el Ingeniero en Diseño.”

4.2. El método

En el subtema “2.1.5. El diseño como método” se comentó que el método indica la dirección que debe seguirse para llegar a un fin determinado, y que dicha herramienta, aparte de ser desarrollada en el ámbito científico, es donde mayor trascendencia ha alcanzado, a tal grado que pueden distinguirse tantos métodos como número de especializaciones científicas y disciplinarias existen.

Ander-Egg (1982) menciona que el método, desde el punto de vista filosófico (acepción más general), establece procedimientos lógicos a partir de contenidos específicos de las actividades intelectuales, de tal manera que:

1 Dicha encuesta se puede consultar en la sección “Anexos”, apartado “A.6. Respuestas de cuestionario sobre el uso del método”.

...se habla de diferentes métodos: intuitivo, dialéctico, trascendental, fenomenológico, semiótico, axiomático, reductivo, genético, formalista, por demostración, por definición, inductivo, deductivo, analítico, sintético, experimental, etcétera. Según las escuelas filosóficas, los métodos son reducidos a algunos de los que acabamos de Mencionar (sic): hermenéutico, lingüístico, empírico-analítico, fenomenológico y dialéctico. (p. 5)

La clasificación mencionada por el autor se basa en la naturaleza de la actividad humana donde el método es aplicado, sobrepasando así el campo de acción del método científico. En este sentido, Ander-Egg (1982) reconoce que “La aspiración de un método científico aplicable a todos los fenómenos es sólo eso: una aspiración.”(p. 6), así que los métodos pueden encontrarse sujetos a un dominio específico, es decir, son particulares según el ámbito de aplicación y a la vez similares en su naturaleza directiva.

Maya (2014) señala una clasificación basada en el desenvolvimiento del pensamiento y la conducción de la lógica en la resolución de un problema, encontrando los siguientes tipos: método analítico, método sintético, método deductivo y método inductivo (pp. 13-15). Dicha clasificación, es mayormente reconocida en el ámbito científico y académico, pero también tiene aplicaciones prácticas en la resolución de problemas cotidianos, como en la toma de decisiones en el día a día, de tal forma, que pueden ser inherentes a muchas actividades humanas sin tomar un rol protagónico en la acción.

Vilchis (2014) también menciona una clasificación del método, pero en esta ocasión, toma como criterio el aspecto trascendental del método, esto de acuerdo a la documentación de distintos casos, teniendo las siguientes categorías: histórico, tecnológico, económico, político e ideológico.

De tal forma, la autora concede la aportación del método al desarrollo de la humanidad en distintos aspectos, aunque también comenta que los mismos métodos han tenido mayor incidencia dentro de las ciencias sociales.

Desde otro punto de vista, Latorre y Seco (2013) mencionan que:

Hay que diferenciar entre métodos de enseñanza y métodos de aprendizaje. Los primeros son acciones realizadas por el profesor y están orientadas al aprendizaje de contenidos por parte del estudiante; los métodos de aprendizaje los aplican los estudiantes y se orientan al desarrollo de las capacidades-destrezas, valores-actitudes, pudiendo utilizar para conseguirlo, cualquier contenido. (p.14)

Es importante retomar esta clasificación, puesto que la Ingeniería en Diseño es una disciplina académica, y las herramientas del egresado dependen de lo aprendido y de lo enseñado en las aulas. De tal manera, se debería realizar una investigación para el caso de la Ingeniería en Diseño, desde el punto de vista pedagógico con un enfoque de

enseñanza, puesto que, de acuerdo con la definición brindada por los autores, la presente investigación se ocupa principalmente del método de aprendizaje.

La clasificación de Latorre y Seco (2013) es propia de los métodos pedagógicos, y al respecto, Martínez-Salanova (s.f.) también menciona distintas clasificaciones en este ámbito, siendo una de ellas la clasificación del método de acuerdo a la sistematización de conocimientos, dentro de la cual, se mencionan dos categorías: el método globalizado y el método especializado (sección de *Los métodos en cuanto a sistematización de conocimientos*, párr. 1). Dicha diferenciación, puntualiza la existencia de métodos particulares con fines determinados, y también señala la posibilidad de conjuntar distintos métodos para la interacción de distintas áreas del saber.

Se comenta esta clasificación porque en la formación académica de la Ingeniería en Diseño se imparten distintos métodos, varios de los cuales, pertenecen a alguna actividad concreta, de tal forma que, en caso de presentarse un problema de diseño que demande el actuar de distintas áreas del Diseño, el Ingeniero en diseño tendría que utilizar varios métodos de manera simultánea.

A continuación se presenta un resumen de las clasificaciones mencionadas para poder observar sus características y determinar aquellas categorías que delimitarán el curso de la propuesta metodológica, objeto del presente trabajo.

Criterio de clasificación	Tipo de método	Descripción
Por su naturaleza filosófica	Método hermenéutico	El método hermenéutico postula que "...todas las acciones humanas, todos los acontecimientos históricos necesitan ser comprendidos e interpretados porque tienen un sentido." (Cortina, 2002, párr. 2, sección "1.6. Método hermenéutico")
	Método lingüístico	Este método tiene dos orientaciones: <ul style="list-style-type: none"> • El análisis formal, lógico y semántico. • El análisis del uso del lenguaje, propio de una lógica informal y pragmática. (Cortina, 2002, sección "1.5. Método analítico-lingüístico")
	Método empírico-analítico	"En él se parte de la convicción de que contamos con dos fuentes de conocimientos: los sentidos y el entendimiento. A través de ellas accedemos a dos niveles de la realidad: el sensible y el inteligible." (Cortina, 2002, párr. 1, sección "1.1. Método empírico-racional")

Criterio de clasificación	Tipo de método	Descripción
Por su naturaleza filosófica	Método fenomenológico	<p>“En síntesis el método fenomenológico consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examinar todos los contenidos de la conciencia • Determinar si tales contenidos son reales, ideales, imaginarios, etc. • Suspender la conciencia fenomenológica, de manera tal que resulta posible atenerse a lo dado en cuanto a tal y describirlo en su pureza.” (Montaño Álvarez, 2011, párr. 4)
	Método dialéctico	<p>“El método dialéctico al analizar los fenómenos de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento permite descubrir sus verdaderas leyes y las fuerzas motrices del desarrollo de la realidad.” (Montaño Álvarez, 2011, párr. 2)</p>
Por su conducción lógica	Método analítico	<p>“...que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado” (Gutiérrez-Sánchez 1990, citado por Maya, 2014, p. 13)</p>
	Método sintético	<p>“Es el que analiza y sintetiza la información recopilada, lo que permite ir estructurando las ideas.” (Maya, 2014, p.13)</p>
	Método deductivo	<p>“Es una forma de razonamiento que parte de una verdad universal para obtener conclusiones particulares.” (Maya, 2014, p.14)</p>
	Método inductivo	<p>“Es el razonamiento mediante el cual, a partir del análisis de hechos singulares, se pretende llegar a leyes.” (Maya, 2014, p.15)</p>
Por su aspecto trascendental	Método histórico	<p>“...resalta la correspondencia entre la investigación lógica expresada en los diferentes métodos y las teorías científicas que han revolucionado las concepciones del mundo.” (Vilchis, 2014, p. 23)</p>
	Método tecnológico	<p>“...que descansa en la idea de que el desarrollo social está básicamente determinado por los cambios tecnológicos que las sociedades inventan, desarrollan o adoptan.” (Vilchis, 2014, p. 24)</p>
	Método económico	<p>“Según esta interpretación, las tecnologías desarrolladas y elegidas en un tiempo y en lugar determinados son las más adecuadas para las condiciones económicas existentes.” (Vilchis, 2014, p. 24)</p>
	Método político	<p>“...basado en la tesis de que, a pesar de los imperativos tecnológicos y económicos son las fuerzas políticas dominantes las que determinan la organización social y el desarrollo de la investigación.” (Vilchis, 2014, p. 24)</p>
	Método ideológico	<p>“...que sostiene que la elección o proposición de los métodos descansa en los ideales, creencias y valores predominantes en conjunto que constituyen la imagen del mundo o ideología dominante de una sociedad.” (Cross y otros, 1980, citado por Vilchis, 2014, p. 24)</p>
Por su objetivo pedagógico	Método de enseñanza	<p>Los métodos de enseñanza son las distintas secuencias de acciones del profesor que tienden a provocar determinadas acciones y modificaciones en los educandos en función del logro de los objetivos propuestos. (Vargas Merina, 2009, p.1)</p>
	Método de aprendizaje	<p>Son métodos que dependen en gran parte de los métodos de enseñanza, pero que a su vez son determinados por el propio aprendiz, a partir del trabajo intelectual individual y cuya búsqueda se centra en aprender a aprender de manera crítica. (Fernández March, 2006)</p>

Criterio de clasificación	Tipo de método	Descripción
Por la sistematización del conocimiento	Método globalizado	“Cuando a partir de un centro de interés, las clases se desarrollan abarcando un grupo de áreas, asignaturas o temas de acuerdo con las necesidades. Lo importante no son las asignaturas sino el tema que se trata.” (Martínez-Salanova, s.f., párr. 1, sección “5. Los métodos en cuanto a sistematización de conocimientos”)
	Método especializado	“Cuando las áreas, temas o asignaturas se tratan independientemente.” (Martínez-Salanova, s.f., párr. 2, sección “5. Los métodos en cuanto a sistematización de conocimientos”)

Tabla 3. Clasificación del método.

En primer lugar, se puede mencionar que la Ingeniería en Diseño requiere de un método globalizado, que más allá de ser un método que generalice una sola forma de actuar por parte de los egresados, tendría que ser una herramienta que permitiera el acoplamiento de distintas herramientas de acuerdo al problema de diseño que se enfrente.

Es decir, en el contexto de la Ingeniería en Diseño, generar un método que aborde todas las áreas de conocimiento estudiadas durante la formación académica no sólo es complicado, sino que puede representar un proceso ineficiente en la solución de un problema, al considerar fases, requerimientos, procesos, en fin, distintas nociones, que se suscitan inevitablemente por provenir de una esfera multidisciplinaria.

Por otro lado, la opción del método especializado para la Ingeniería en Diseño solo significa recurrir a herramientas generadas en otras áreas, demeritando así la búsqueda de identidad del Ingeniero en diseño, uno de los principales problemas que motivó esta investigación. Al respecto, comenta Horst (1982), citado por Bürdek en 2005, “Toda ciencia mínimamente seria tiene su propia teoría. Por tanto, el diseño también necesita una.” Obviamente esta sentencia, puede transportarse a instancias como las disciplinas y sus objetos particulares de estudio, como lo es la Ingeniería en Diseño.

Además, para mantener la concordancia con el perfil profesional deseado para el Ingeniero en Diseño, es decir, la facultad de gestionar varias áreas del Diseño, parece oportuno generar un método en el mismo nivel de gestión, que permita la administración y coordinación de distintos métodos de acuerdo con la finalidad del diseño, siendo éste un recurso de nivel gerencial que podría identificar al Ingeniero en Diseño.

El término ‘método globalizado’ también podría sugerir una cohesión en el proceso de aprendizaje-enseñanza, pero esto no significa que la generación de un método funcione para las dos instancias, quizás sea una mejor interpretación el hecho de que la misma esencia del método de enseñanza debe corresponder a la de los métodos de aprendizaje, en otras palabras, la esencia de la Ingeniería en Diseño debe estar presente tanto en la transmisión de los conocimientos como en la puesta en práctica de los mismos.

Incluso podría comentarse que la enseñanza es la que podría tener mayor impacto en la construcción de la identidad profesional del Ingeniero en Diseño, ya que, al tratarse de un profesional multidisciplinario, debe tener los fundamentos teórico-prácticos que le permitan integrar apropiadamente sus conocimientos en diversas áreas.

De esta manera, la formación académica multidisciplinaria del Ingeniero en Diseño no sólo exige la transmisión del conocimiento, sino que también requiere del trabajo interdisciplinario por parte de los profesores, en cuanto a la enseñanza, de tal forma que la Ingeniería en Diseño busca desarrollar profesionistas multidisciplinarios, siendo en sí misma una carrera producto de la interdisciplina.

Cabe mencionar que, en lo que corresponde a la presente investigación, sólo se aborda la cuestión metodológica del aprendizaje, es decir, aquella que tiene que ver directamente con la formación de los egresados, el desarrollo de sus capacidades y habilidades laborales, así como la producción de sus herramientas profesionales, quedando así la cuestión metodológica de enseñanza (aquella pertinente a la docencia), como una instancia que debe tratarse institucional y académicamente.

En cuanto a la clasificación mencionada por Vilchis, la propuesta metodológica para la Ingeniería en Diseño quedaría dentro de los parámetros de lo tecnológico y lo ideológico. La razón por la cual se menciona el término ideológico, es precisamente por la problemática de la identificación y el entendimiento del perfil profesional del Ingeniero en Diseño.

Dicha cuestión ideológica, sin duda se encuentra ligada a la cuestión metodológica, ya que la identidad profesional se encuentra inmersa como esencia y raíz de todas las cuestiones epistemológicas de la disciplina. De tal manera que si la identidad profesional se encuentra ausente en el proceder metodológico, no se puede garantizar que las herramientas metódicas estén desarrolladas específicamente para el perfil profesional en cuestión.

Por otro lado, el ámbito tecnológico, de acuerdo con Vilchis, se refiere a que el desarrollo social está condicionado por el avance de la tecnología: el desarrollo de herramientas, materiales, procesos, entre otros. En este sentido, la Ingeniería en Diseño adquiere mayor responsabilidad, principalmente porque, como comenta Grech (2013), la Ingeniería se encarga de desarrollar tecnología, y además se encuentra la cuestión de que el Diseño emplea, acondiciona y, de cierta manera, acerca la tecnología a la sociedad.

En cuanto al método y su conducción lógica, cada una de las clasificaciones puede estar inmersa en el proceso, tal y como lo indica el método de Descartes, del cual, Munari (2004) realizó una síntesis de las cuatro reglas:

La primera era no aceptar nunca nada como verdadero que no me hubiese dado pruebas evidentes de serlo... [Método deductivo, en este caso, la verdad universal es la duda, misma

que articula por completo el método, es decir, la duda metódica]

La segunda era dividir cada problema en tantas pequeñas partes como fuese posible y necesario... [Método analítico]

La tercera, conducir con orden mis pensamientos, empezando por los objetos más sencillos y fáciles de conocer, para ir ascendiendo poco a poco... [Método inductivo]

Por último, hacer en todo momento enumeraciones tan completas y revisiones tan generales que me permitieran estar seguro de no haber omitido nada. [Método sintético, la convergencia de todas las etapas del método] (Pág. 9)

Sin duda, la conducción lógica se puede encontrar implícita en cualquier fase del proceso de diseño, y por lo tanto, no se hace una distinción en el proceder lógico que el Ingeniero en Diseño puede llevar a cabo, ya que además de estar condicionado por el contexto y el tipo de problema, puede encontrarse supeditado a la experiencia y forma personal de razonamiento de los profesionistas.

Finalmente, el estudio filosófico del método puede generar distintas aportaciones tanto a Diseño como a la Ingeniería. Sin embargo, hablar de este enfoque requiere de una visión especializada, que permita precisamente ver a una disciplina desde otro campo de estudio, es decir, es parte del ejercicio de la multidisciplinaria o incluso de la interdisciplinaria aplicadas a la Ingeniería en Diseño. De este modo, en lo que concierne a la presente investigación, este aspecto solo se aborda desde el aspecto ideológico.

No obstante, se resalta el hecho de que, Bürdek (2005) ya distinguía la trascendencia que el enfoque filosófico tenía en la práctica del Diseño, al abordar las cuestiones hermenéuticas y fenomenológicas del Diseño, y seguramente varios autores más han podido constatar la importancia de la Filosofía en el Diseño. Como conclusión, resultaría relevante estudiar desde el punto de vista filosófico, la conjunción de la Ingeniería y el Diseño, y en general, abordar las nociones concernientes a la Ingeniería en Diseño, puesto que este ejercicio podría representar una fuente de retroalimentación disciplinaria.

4.3. Los componentes metodológicos

Tanto en el Diseño como en la Ingeniería se han desarrollado diversas herramientas para poder estructurar el quehacer del Diseñador o el Ingeniero, según sea el caso. Algunas de las herramientas que se pueden encontrar son técnicas, procesos y métodos, mismos que son incorrectamente denominados como 'metodologías'.

Se comenta nuevamente la aclaración del término, puesto que es precisamente el uso incorrecto de los términos, lo que puede causar confusiones a la hora de tratar de establecer una base teórica. La metodología es un área de estudio que se ocupa de analizar, evaluar y desarrollar al método, es decir, se enfoca en estudiar al método, y con esto ya sobrepasa el alcance del mismo método, el cual, para fines prácticos, es una estructura que permite guiar y ordenar las actividades necesarias para obtener un fin determinado.

El método, a pesar de mostrar una estructura aparentemente definida, no lo es, puede ser adaptado a distintas circunstancias, puesto que en sí, presenta recomendaciones sobre los aspectos generales que deberían considerarse para obtener un fin determinado, incluso se tiene que la secuencia, no necesariamente es lineal, sino que puede presentar ciclos en su estructura.

Una vez aclarados estos conceptos, se prosigue a presentar una serie de métodos hallados en la investigación bibliográfica. Varios de ellos están enunciados con distintas denominaciones (proceso, metodología, método), pero se podrá comprobar a través de la visualización de su contenido, que todos indican una serie de fases que deben considerarse para la obtención de un objeto de diseño, tal como el esquema de un método propone. De esta manera se busca identificar los componentes metodológicos relevantes para el proceder metodológico del Ingeniero en Diseño, mismo que incluye en su esfera de conocimientos varias de las nociones abordadas dentro de los métodos expuestos.

4.3.1. Métodos para el Diseño Visual

Los autores Ambrose y Harris (2015) comentan el proceso de diseño desde el punto de vista del Diseño Gráfico. Las fases son comentadas como parte de un proceso, pero servirán en el ámbito del método para dar la comparación con las otras áreas de Diseño, pero sin pasar por alto que el método y el proceso tienen distintos fines.

Denominación: El proceso de diseño	
Fases del proceso	Descripción
Definición	“Esta es la primera fase de cualquier proceso de diseño y casi siempre implica generar o recibir un encargo de diseño...o briefing... La primera fase consiste en definir el problema con precisión.” (p. 14)
Investigación	“Una vez que se ha definido el briefing y ha sido aprobado, el diseñador empieza a buscar información que pueda introducir en el proceso creativo de la fase de ideación. Esta investigación puede ser tanto cuantitativa ... como cualitativa” (p. 18)
Ideación	“Durante la fase de ideación, el equipo de diseño recurre a los datos recopilados y a las restricciones impuestas durante la fase de definición...En esta fase, el equipo de diseño también puede decidir aprovechar uno de los muchos movimientos de arte y diseño o paradigmas” (p. 20)
Prototipo	“Se puede usar un prototipo para probar la viabilidad técnica de una idea de diseño y ver si funciona como un objeto físico... también puede poner a prueba los aspectos visuales de un diseño... Un prototipo proporciona al equipo de diseño y al cliente la posibilidad de visualizar y manipular un concepto de diseño, tener una idea de su apariencia física y sus cualidades táctiles.” (p. 22)
Selección	“La fase de selección es el punto en el que se escoge una de las soluciones de diseño propuestas para desarrollarla. El criterio fundamental de la selección es la idoneidad para el propósito... El diseño ganador suele ser el que más se acerca al briefing de diseño, o a una parte significativa de este.” (p. 24)

Denominación: El proceso de diseño	
Fases del proceso	Descripción
Implementación	“Durante esta fase, el diseñador entrega el material gráfico del diseño y las especificaciones de formato a aquellos que producirán el producto final... El equipo de diseño se suele ocupar de la gestión del proyecto durante esta fase, con el fin de asegurarse de que los resultados finales cumplen las expectativas de diseño y de que el proyecto se ciñe al presupuesto y los plazos.”(p. 26)
Aprendizaje	“La fase final del proceso consiste en aprender de lo que ha sucedido durante el propio proceso de diseño. Se trata de una fase de retroalimentación, en la cual el cliente y la agencia de diseño tratan de identificar qué funcionó bien y dónde se puede mejorar.” (p. 28)

Tabla 4. Método de Ambrose y Harris.

La propuesta de Ambrose y Harris (2015), aparte de estar orientada al ámbito del Diseño Gráfico, considera el desarrollo de una solución de diseño por parte de un equipo de Diseño y con la posibilidad de implementarse en una agencia de Diseño. Así se puede notar un ejemplo más que pone en evidencia la conjunción del ámbito del Diseño con el ámbito empresarial comentada en el subtema “2.2.4. Enfoques convergentes del diseño.”.

Otra alternativa desde el ámbito del Diseño Gráfico es presentada por el sitio web *Paredro: Diseño estratégico, innovación y creatividad* (2013), el cual se dedica a la divulgación de diversas nociones del Diseño. Entre sus artículos se encuentra uno titulado “7 pasos para el proceso de un buen diseño” donde se presentan de forma sintetizada algunos pasos para el desarrollo de un producto gráfico.

Denominación: 7 pasos para el proceso de un buen diseño	
Fases del proceso	Descripción
1. Investigar	Tener una primera junta dónde el diseñador identifique las expectativas del cliente, aclarando los puntos importantes en el proyecto de las dos partes, de esta manera se evitarán los desacuerdos generados por desconocimiento. (párr. 2)
2. Definir	Ya que se encuentran aclaradas las expectativas y actividades alcanzables por parte del cliente y del diseñador, se continúa con una segunda charla donde se definen los objetivos y especificaciones técnicas. Esta plática tiene como objetivo ser más específicos e ir puliendo el objetivo del proyecto mediante los alcances aceptables por las dos partes. (párr. 3)
3. Recopilación	El diseñador se encarga de recopilar toda la información necesaria sobre el producto, competencia, cliente y público, además de realizar un análisis histórico de las estrategias utilizadas anteriormente en el tema, los resultados esperados y los obtenidos. (párr. 4)
4. Interpretación	Con toda la información y los antecedentes se puede ahora empezar a crear la idea que se quiere transmitir, este proceso exige creatividad ya que es la comunicación que va a atraer al mercado meta. (párr. 5)
5. Soluciones	En esta etapa el diseñador se da a la tarea de empezar a diseñar el producto y cómo será presentado, adecuando los elementos básicos del diseño como: tipografía, colores, estilo y fotografía... (párr. 6)

Denominación: 7 pasos para el proceso de un buen diseño	
Fases del proceso	Descripción
6. Propuestas	El diseñador presenta sus propuestas al cliente, dónde el cliente decide, después de la explicación del porqué por parte del diseñador, si lo acepta o habrá modificaciones. (párr. 7)
7. Solución	Finalmente el cliente y el diseñador se deben reunir y discutir si han llegado a los objetivos acordados en la primera etapa. (párr. 8)

Tabla 5. Método de Paredro.

La síntesis anterior menciona en distintos pasos la comunicación con el cliente, por lo cual, se entiende que la aplicación de este método está contextualizada en el ámbito laboral, donde se da una mayor interacción con clientes. De esta manera se asume que la información proviene del contexto profesional más que del académico.

Una última contribución extraída del contexto del Diseño Gráfico es la propuesta realizada por el estudio RFdiseño (s.f.), el cual garantiza que un buen diseño está fundamentado en la metodología del diseño. De esta manera publica el siguiente método, el cual, además de todo, se menciona que fue desarrollado por un diseñador 'freelance' profesional.

Denominación: Metodología del diseño gráfico y diseño web	
Fases del método	Descripción
Contacto y planteamiento	Como primer paso, establezco contacto con el cliente para poder conocer sus necesidades y requerimientos, el contacto puede ser de distintos modos, ya sea presencial, por correo electrónico o por medio de las redes sociales. Aquí se establecen tiempos y condiciones para emprender el proyecto. (párr. 3)
Investigación	En esta etapa es recabada toda la información necesaria para realizar tu proyecto, se analiza la información que proporcionas y otros elementos, como el trabajo de tu competencia, además del público al cual es destinado el proyecto, los archivos, imágenes y textos que proporcionas, todo esto para poder crear un trabajo que se ajuste a tus necesidades y que sea llamativo para tu público. (párr. 4)
Generar ideas	Una vez recabados los datos, investigado y conocido cuáles son tus necesidades, estas, son analizadas para comprender de mejor forma a tu público, y buscar la mejor manera de darle una solución a tu proyecto de diseño gráfico y diseño web, para resolver tu proyecto de diseño. (párr. 5)
Desarrollo de propuestas	Ya que se ha analizado toda la información, se entregarán tres propuestas gráficas para que estas sean revisadas, de estas tres, seleccionarás una, la que creas que es más conveniente para tu proyecto, aquí podrás realizar hasta tres cambios que creas conveniente para posteriormente comenzar a realizar los archivos finales. (párr. 6)
Producción	Una vez que es aprobado el diseño final por ti, son elaborados los archivos o formatos acordados finales, los cuales te serán entregados como parte de la entrega del proyecto, en esta etapa, también son afinados algunos detalles para garantizar que el proyecto sea funcional y así lograr que cumpla su objetivo. (párr. 6)

Denominación: Metodología del diseño gráfico y diseño web	
Fases del método	Descripción
Entrega final de proyecto	Como parte final es entregado el proyecto con los archivos y formatos acordados en la reunión previamente acordados. En el caso del diseño de páginas web el sitio es instalado en el dominio o servidor previamente acordados.

Tabla 6. Método de RFdiseño.

El método del estudio RFdiseño está dirigido sobre a todo a los clientes, para dar a conocer el proceso de diseño de una forma entendible, y así, dar a conocer al cliente el proceso que implica el desarrollo de las soluciones de diseño. Por tanto, mediante este método se puede confirmar que existe una constante interacción con el cliente, lo cual favorece el proceso de diseño, ya que así se puede dar solución a las demandas y gustos específicos del cliente.

4.3.2. Métodos para el Diseño Industrial

Los autores Eppinger y Ulrich (2012) proponen un método enfocado al desarrollo del producto. Cabe mencionar que esta propuesta es denominada como un proceso por los autores, no obstante, será retomado en la presente investigación como un ejemplo de método, puesto que logra sintetizar o agrupar varios pasos del proceso y esencialmente, sus alcances coinciden con algunas fases de los demás métodos presentados.

Denominación: Proceso genérico de desarrollo de productos	
Fases del proceso	Descripción
Fase 0. Planeación	La actividad de planeación se conoce a veces como “fase cero” porque precede a la aprobación del proyecto y lanzamiento del proceso real de desarrollo del producto. Esta fase comienza por la identificación de las oportunidades guiada por la estrategia corporativa, y abarca la evaluación de los avances de la tecnología y los objetivos de mercado. (pp. 13,15)
Fase 1. Desarrollo del concepto	En la fase de desarrollo del concepto se identifican las necesidades del mercado objetivo, se generan y evalúan conceptos alternativos del producto, y uno o más conceptos se seleccionan para desarrollo y pruebas adicionales. (p. 15)
Fase 2. Diseño en el nivel sistema	La fase de diseño a nivel sistema incluye la definición de la arquitectura del producto y la descomposición del producto en subsistemas y componentes. Los planes iniciales para el sistema de producción y el esquema de ensamble final para el sistema de producción suelen definirse también durante esta fase. (p. 15)
Fase 3. Diseño de detalle	La fase de diseño de detalle incluye la especificación completa de la geometría, materiales y tolerancias de todas las partes únicas del producto y la identificación de todas las partes estándar a ser adquiridas de proveedores. (p. 15)

Denominación: Proceso genérico de desarrollo de productos	
Fases del proceso	Descripción
Fase 4. Pruebas y refinamiento	La fase de pruebas y refinamiento comprende la construcción y evaluación de versiones múltiples de preproducción del producto. Los primeros prototipos (<i>alfa</i>) por lo general se construyen con piezas <i>destinadas a producción</i> , es decir, piezas con la misma geometría y propiedades de material que la versión de producción del producto, pero no necesariamente fabricadas con los procesos reales a usarse en producción. (p. 15)
Fase 5. Inicio de producción	En la fase de inicio de producción, el producto se hace usando el sistema de producción pretendido. El propósito del inicio es capacitar al personal y resolver cualquier problema en los procesos de producción. Los productos elaborados durante el inicio se proporcionan a veces a clientes preferidos y son cuidadosamente evaluados para identificar cualquier falla. (p. 16)

Tabla 7. Método de Eppinger y Ulrich.

En la propuesta de los autores Eppinger y Ulrich (2012) se puede notar la inclusión de otros conceptos como sistemas de producción, herramental y tolerancias, por mencionar algunos. Dichos conceptos ponen en evidencia la combinación del Diseño industrial y la Ingeniería, e incluso los autores comentan que la mercadotecnia también tiene participación en el desarrollo de productos, a pesar de no ser mencionada puntualmente en el proceso. Con esto se tiene que el desarrollo de un producto implica la acción de distintas áreas, no sólo del Diseño, es decir, implica la acción de la interdisciplina.

En su esfuerzo por dar a conocer el proceso de diseño a las empresas, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI, 2009) realizó una publicación que explica las fases del diseño para el desarrollo de productos, y ésta propuesta considera dos fases que extienden el proceso de diseño (más allá de los métodos tradicionales): la definición estratégica, primera fase del proceso, y la disposición final, última fase del proceso.

Denominación: Proceso de diseño	
Componentes del método	Descripción
Definición estratégica	Inicio del proceso de diseño. A partir de un problema detectado se comienza a analizar y procesar la información disponible, en el contexto de la organización que llevará adelante el proyecto y su orientación estratégica. (p. 7)
Diseño de concepto	Análisis y creatividad para dar forma a la idea de producto, de manera tal que pueda ser entendida por terceros. Marca el rumbo a seguir a partir de una conceptualización clara del producto. (p. 8)
Diseño en detalle	Desarrollo de la propuesta, definiendo cómo construir el producto. Fase crítica para delinear criterios de sustentabilidad e inclusividad. (p. 9)
Verificación y testeo	Durante todo el diseño de detalle del producto se debe verificar que éste se cumpla efectivamente con las características conceptuales del producto. Verificar entre otros aspectos, la seguridad, la calidad, confiabilidad y manutención. (p. 10)

Denominación: Proceso de diseño	
Componentes del método	Descripción
Producción	Puesta en marcha de la producción, fabricando una serie corta o prueba piloto, utilizando y poniendo a punto los medios productivos necesarios. Durante ella se deberán adquirir o subcontratar recursos edilicios, equipos y herramientas de producción. (p. 11)
Mercado	En esta fase se realiza el lanzamiento del producto al mercado, conjuntamente con todos los elementos de apoyo proyectados a fin de que esté disponible para el público. También incluye el seguimiento del producto a través de su ciclo de vida económico. (p. 12)
Disposición final	Instancia de control y monitoreo de acuerdo a lo definido en otras fases. El producto ha dejado de cumplir su función y debe ser descartado. Validar que los conceptos relacionados con segundo uso, reparación, separación de componentes, etc. sean (sic) los esperados. De no ser así elaborar una estrategia alternativa para minimizar el impacto medioambiental. (p. 13)

Tabla 8. Método del INTI.

Así, la propuesta metodológica del INTI, muestra que el Diseño puede estar a la vanguardia de los objetivos empresariales e industriales y por lo tanto, puede adaptar su quehacer a las nuevas demandas del mercado laboral. Además, con esto se tiene una propuesta que propone fases más allá de la acción tradicional del Diseño.

En su libro *Cómo nacen los objetos*, Munari (2004) también identifica varios componentes de la 'metodología' proyectual de los diseñadores, y la muestra de una manera práctica, de modo que su método puede ser aplicado en distintas áreas de Diseño. De hecho es importante retomar este método, puesto que es uno de los principales que se abordan durante la formación académica del Ingeniero en Diseño, e incluso varios egresados indicaron emplear este método para distintas áreas y tareas del Diseño, con algunas modificaciones y adaptaciones al contexto laboral particular.

Denominación: Metodología proyectual	
Fases del proceso	Descripción
Problema	"El problema no se resuelve por sí mismo, pero en cambio contiene todos los elementos para su solución; hay que conocerlos y utilizarlos en el proyecto de solución."(p. 39) Dichos problemas pueden ser identificados por el diseñador o sugeridos por alguna otra instancia.
Definición del problema	"Un problema puede tener distintas soluciones: también aquí hay que decidirse por una" (p. 42) Aquí el autor indica por ejemplo la posibilidad de tener soluciones provisionales, comerciales, aproximativas, imaginativas y definitivas. En este punto también se definen las características funcionales, matéricas, psicológicas, ergonómicas, estructurales, económicas y formales. (p. 44)
Elementos del problema	"Descomponer el problema en sus elementos quiere decir descubrir numerosos subproblemas... La parte más ardua será la de conciliar las diferentes soluciones con el proyecto global." (p.46)

Denominación: Metodología proyectual	
Fases del proceso	Descripción
Recopilación de datos	Se recopilan todos los datos necesarios para estudiar los elementos uno por uno. "El análisis de todos los datos recogidos puede proporcionar sugerencias sobre qué es lo que no hay que hacer para proyectar..." (p. 50)
Análisis de los datos	Se realiza el estudio y análisis de la información recopilada para depurar aquella información útil en el proceso.
Creatividad	"La creatividad... recoge todavía más datos sobre las posibilidades matéricas y tecnológicas disponibles para el proyecto." (p. 55)
Materiales tecnología	"Es ahora cuando el proyectista realizará una experimentación de los materiales y las técnicas disponibles para realizar su proyecto." (p. 56)
Experimentación	"De la experimentación... puede surgir modelos, realizados para demostrar posibilidades matéricas o técnicas que se utilizarán en el proyecto." (p. 59)
Modelos	Los modelos deben someterse a diversas verificaciones para poder aprobar su producción, así mismo se puede evaluar su funcionalidad, su viabilidad, su costo, entre otras variables más.
Verificación	En este momento se pueden realizar revisiones y correcciones a las soluciones generadas antes de pasar a la producción, así mismo estas nuevas propuestas pueden someterse a nuevas verificaciones.
Dibujos constructivos	"Sólo ahora pueden empezar a elaborarse los datos recogidos que tomarán cuerpo en dibujos constructivos parciales y totales para realizar el prototipo." (p. 62)
Solución	Consiste en la producción, fabricación o realización de la solución.

Tabla 9. Método de Munari.

4.3.3. Métodos para el Diseño Arquitectónico

El autor Plazola (1992) expone un método para proyectar espacios habitacionales. El método no recibe un nombre específico, pero enuncia los pasos que deben seguirse para lograr la composición arquitectónica de casas habitación. Cabe mencionar que este método también es estudiado en la formación académica del Ingeniero en Diseño.

Denominación: Pasos que deben seguirse en la composición arquitectónica	
Pasos del método	Descripción
Planteo del problema	Determinar el problema a resolver.
Investigación	Recabar información para el desarrollo del proyecto, para esto se sugiere la aplicación de un cuestionario, el cual tiene como finalidad conocer a fondo las particularidades de la familia, esto ayudará a adentrarse en el problema. (p. 148)
Programa arquitectónico	Identificar y determinar los elementos necesarios para el diseño del espacio como mobiliario o maquinaria, espacios de trabajo, circulaciones particulares o circulaciones generales. (p. 150)
Estudio de áreas	"...consiste en elaborar un cálculo aproximado del tamaño de los espacios arquitectónicos requeridos basándose en los intereses de la familia, las intenciones del arquitecto y el mobiliario y equipo que se desea." (p. 150)

Denominación: Pasos que deben seguirse en la composición arquitectónica	
Pasos del método	Descripción
Diagrama de inter-relación	“Una vez establecido el programa arquitectónico de necesidades con los espacios que se requieren en una casa, se lleva a cabo un listado del mismo para efectuar el diagrama de inter-relación, consistente en jerarquizar la relación que existe entre un espacio y otro.” (p. 151)
Diagrama de funcionamiento	Consiste en un organigrama en donde se vacía el programa arquitectónico y se establecen las ligas de manera gráfica considerando las interrelaciones obtenidas en el inciso anterior. (p. 151)
Partido general y zonificación	Ya investigado debidamente el problema, el paso siguiente se refiere al organismo que habrá de resolverlo,... el Partido General, que lo forman las partes distribuidas, de manera que mediante las circulaciones se obtengan las ligas indicadas en el diagrama de funcionamiento. (p. 151)
Desarrollo del Partido General	Como consecuencia del desarrollo de la idea que se inicia con el Partido General... se tiene por resultado dibujos que constituyen los planos arquitectónicos del proyecto: planos de detalle, cálculo de elementos constructivos, planos constructivos y planos de instalaciones. (p. 152)

Tabla 10. Método de Plazola.

De este modo se tiene que el método de Plazola (1992), presenta fases específicas para la composición arquitectónica, por tal motivo, se podría encontrar que dos o más de las fases presentadas en este método podrían agruparse y ser equivalentes a una fase en concreto de los demás métodos presentados anteriormente.

Otro ejemplo de método en la Arquitectura lo presenta Rojas (s.f.), profesor de Arquitectura en el Instituto Tecnológico Superior de Occidente del Estado de Hidalgo (ITSOEH), por lo cual, el método está principalmente concebido para la enseñanza a los alumnos, aunque también admite el uso profesional de arquitectos. Dicho método se presenta en 4 etapas que son nombradas con una denominación general, pero dentro de cada una de estas etapas se tienen consideraciones específicas, lo cual permite visualizar el alcance que se puede tener con cada etapa.

Denominación: Metodología para el diseño		
Etapas del método	Descripción	
Diagnóstico	Planteamiento del problema	Determinar los alcances del proyecto, el nivel de intervención, y el género de edificio a resolver. (p. 1)
	Características intrínsecas	Todo aquello que es propio de la demanda formulada, es decir, el problema desde el punto de vista del cliente: ubicación, espacios solicitados, determinantes formales, recursos económicos, entre otros. (p. 1)
	Delimitación del área de diagnóstico	Identificar el área de referencia (localización), el área de influencia (ubicación) y el área específica (terreno). (p. 2)

Denominación: Metodología para el diseño		
Etapas del método		Descripción
Diagnóstico	Características extrínsecas	Todos los aspectos de medio natural, construido, social y productivo que influyen en el problema: subsistema natural, subsistema social y organizativo, subsistema productivo, subsistema construido, marco jurídico institucional, marco político cultural. (p. 2)
	Descripción	Visión propia del alumno o arquitecto sobre cómo abordará el problema a resolver. Es una primera aproximación con respecto a: el usuario, las actividades a desarrollarse, al contexto y al medio, la tendencial formal teórica a emplear. (p. 3)
	Integración del marco teórico referencial	Se determinan los conceptos rectores del proyecto y el programa definitivo. (p. 3)
Análisis	Explicación	Se realiza la hipótesis conceptual de forma escrita. Se plantea como base a los aspectos necesario de acuerdo al género del edificio o plan por resolver: funcional, formal, espacial, estructural, instalaciones, recursos económicos, mantenimiento, cultura, política, etc. Así mismo se realiza una evaluación de la hipótesis planteando juicios sobre las características expuestas. Dichas valoraciones pueden ser de 3 tipos: restrictivas, conflictivas y potencialidades. (pp. 3-4)
	Aplicación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño del programa arquitectónico <ul style="list-style-type: none"> • Programa básico solicitado • Programa ampliado por investigación • Programa definitivo 2. Estructuración jerárquica del sistema arquitectónico <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de relaciones • Zonificación • Diagrama de funcionamiento 3. Generación del espacio arquitectónico <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la actividad a desarrollarse • Análisis del equipo y mobiliario a emplear • Determinación de los espacios funcionales • Dimensionamiento del espacio en 2D y 3D • Análisis de la operatividad del espacio (se adecua a lo planteado en la hipótesis, se conserva o disminuye) • Determinación del módulo (pp. 4-5)
Síntesis	El concepto arquitectónico	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes estéticos • Componentes del diseño • Jerarquía de espacios • Principios ordenadores • Componentes tecnológicos (pp. 5-6)
	Partido arquitectónico	Se entiende por partido la suma del diseño con los componentes tecnológicos. Una vez realizada la integración, se compara con la hipótesis para comprobar si se cumplen los objetivos o es necesario un replanteamiento. (p. 6)

Denominación: Metodología para el diseño		
Etapas del método		Descripción
Síntesis	Anteproyecto	Seleccionar los métodos de proyección, expresión y representación a emplear para el anteproyecto. Dicho anteproyecto es la tesis, la comprobación de la hipótesis planteada. (p. 7)
Desarrollo	Concreción del proyecto (correcciones)	<ol style="list-style-type: none"> Definición de los criterios de evaluación Evaluación y selección de las propuestas Elaboración de propuestas alternativas Programación de las propuestas seleccionadas (p. 7)
	Definición del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> Integración y revisión sistemática Dimensión expresiva y semiótica (p. 7)
	Proyecto ejecutivo	<ol style="list-style-type: none"> Planos técnicos Memoria descriptiva, de cálculo, especificaciones y técnicas Análisis de cotos, presupuesto y programación de obra Modelo gráfico y volumétrico (p. 7)

Tabla 11. Método de Rojas.

Como se puede visualizar en la tabla 11, el método de Rojas (s.f.) contiene aún más pasos específicos que el método de Plazola (1992). Resulta importante contar con la descripción específica de cada paso del método, puesto que así se puede observar detalladamente el alcance de cada una de las etapas. Por tal razón, para facilitar la comparación entre métodos, se retomarán las 4 etapas generales señaladas por el autor.

Otro método del Diseño Arquitectónico es el propuesto por la empresa Servicios Corporativos de Arquitectura (Sercorarq, 2015), mismo que se genera como un medio para explicar a los clientes la manera en que se realizan los proyectos arquitectónicos en la empresa, es decir, es un método que se ejecuta de manera práctica, y por lo tanto, resulta demostrativo para el público. De este modo, se puede visualizar que el Diseño también puede contribuir en la divulgación de la propia disciplina.

Denominación: Metodología del diseño para no arquitectos	
Etapa del método	Descripción
Etapa de diagnóstico	<p>Todo proyecto arquitectónico surge de una necesidad que no ha sido cubierta aún, puede ser la de un nuevo espacio arquitectónico, o la de renovar un espacio existente o la de adaptar un espacio existente para un nuevo uso. Para entender cuál es la necesidad... se debe recabar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En qué lugar se ubicará el proyecto, con qué servicios se deberá contar, que grado de urbanización tiene la zona... • Cuál es el clima dominante en la zona, que partes del terreno reciben un mayor asoleamiento, que tan fuertes y en que direcciones son los vientos dominantes... • Con qué recursos económicos se cuenta para la realización del proyecto... • Qué objetivos busca cubrir el solicitante del proyecto y también que objetivos quiere lograr el arquitecto para satisfacer al solicitante. • Cuáles son los gustos particulares del solicitante que quisiera ver plasmados en el proyecto... • Qué características tienen las construcciones circundantes, cuál es la legislación que aplica en la zona... • Características de los usuarios o habitantes del futuro proyecto... (sección <i>Etapa de diagnóstico</i>)
Análisis de elementos similares	<p>Una vez que se han comprendido las necesidades del cliente, tanto el cliente como el arquitecto se pueden dar a la tarea de buscar proyectos y edificaciones que de preferencia ya se hayan terminado y cuya funcionalidad ya haya sido probada con el fin de obtener ideas más objetivas, es importante recalcar que de ninguna manera se busca plagiar o copiar ideas de otras construcciones, sino hacer un análisis de cómo han funcionado, en que cosas has destacado y en qué cosas se podrían mejorar. (Sección <i>Análisis de elementos similares</i>).</p>
Etapa de análisis	<p>En ésta etapa, con la información y antecedentes ya recabados se pueden crear dos importantes elementos que harán que el proyecto arquitectónico comience a tomar forma, el primero de ellos es el concepto arquitectónico y el segundo pero no menos importantes es el programa arquitectónico... Tanto el programa arquitectónico como el concepto arquitectónico entonces se empiezan a combinar empleando para ello diagramas de relaciones y diagrama de espacios, donde se empezará a ver como se relacionan unos con otros y entonces irá tomando forma la distribución interior, que hasta este punto seguirá siendo en la forma de bocetos y croquis todavía sin medidas muy concretas. (Sección <i>Etapa de análisis</i>)</p>
Etapa de síntesis y creación de anteproyecto	<p>Con un programa arquitectónico ampliamente analizado y con una propuesta formal ya generada entonces se procede a la creación de diversos bocetos con medidas,... en ésta etapa también se distribuye el espacio dentro del terreno considerando las variables analizadas durante su diagnóstico, con lo cual toma forma el anteproyecto, el cual es presentado al cliente con el fin de que se vayan tomando las medidas necesarias para crear un proyecto arquitectónico definitivo que pueda ser construido. (Sección <i>Etapa de síntesis y creación de anteproyecto</i>)</p>

Tabla 12. Método de Sercorarq.

En comparación con otros métodos, la propuesta de Sercorarq (2015) es bastante sintetizada, pero esto se debe a que solo es una demostración para los clientes, y seguramente tiene más implicaciones que las comentadas. De cualquier manera, la

agrupación de las etapas parece coincidir con el planteamiento de Rojas (s.f.), lo cual permite visualizar mejor las semejanzas.

4.3.4. Métodos para la Ingeniería

Los autores Dym y Little (2002) mencionan el siguiente modelo como uno de los más aceptados en el proceso de diseño, así mismo, es mostrado de manera lineal, comunicando de esta manera el desarrollo paulatino de una solución de diseño, desde el planteamiento de un cliente hasta el diseño final.

Denominación: Proceso de diseño	
Etapas del modelo	Descripción
Definición del problema	...comprende el trabajo realizado con el planteamiento del cliente antes de poder iniciar el diseño conceptual. (p. 34)
Diseño conceptual	...se buscan conceptos diferentes (que algunos llaman esquemas) que pueden ser utilizados para alcanzar los objetivos del cliente. (p. 32)
Diseño preliminar	En esta etapa los conceptos o esquemas se “detallan”, es decir, se agregan los detalles de algunas opciones preliminares seleccionadas a los componentes abstractos del diseño conceptual. (p. 33)
Diseño detallado	...se procede a afinar las opciones que se seleccionaron en el diseño preliminar, describiéndolas con mucho más detalle, hasta obtener tipos y dimensiones pieza específicos. (p. 34)
Comunicación del diseño	...comprende el trabajo que se realiza cuando el diseño detallado está completo para presentarlo (y documentarlo) al cliente, así como el diseño final y las especificaciones de fabricación. (p. 34)

Tabla 13. Método de Dym y Little.

Esta propuesta está sintetizada y se desarrolla de manera secuencial. Sin embargo, los autores comentan, en la misma obra, que existen procesos de retroalimentación e iteración dentro del mismo modelo, mismos que se dan a través de la verificación y la validación. El primero de éstos sucede dentro del propio equipo de diseño, mientras que el segundo sucede con el cliente o usuario. De esta manera, el proceso se vuelve más dinámico y procura el cumplimiento de los requerimientos de diseño.

Por otro lado, Grech (2013) comenta el siguiente método, generado principalmente desde el punto de vista docente, pero considerando diversos ejemplos prácticos de desafíos que surgen en el ámbito profesional.

Denominación: Método de Diseño en Ingeniería	
Pasos del método	Descripción
Definición del problema	“Las tareas que se deben desarrollar en este paso comienzan con la detección de situaciones o indicios de que algo no está funcionando de acuerdo a lo planeado; hay síntomas de que se está presentado una situación problemática.” (p. 96)

Denominación: Método de Diseño en Ingeniería	
Pasos del método	Descripción
Criterios de selección	“La solución a un problema se encuentra sujeta a algunas restricciones o limitaciones... Así mismo, la selección de la mejor solución debe realizarse de acuerdo con determinados criterios que señalan a una de ellas como la mejor dentro de ese contexto de comparación.” (p. 99)
Búsqueda de información pertinente	“La información es indispensable en el desarrollo de cualquiera de las etapas del proceso de diseño; sin información adecuada no es posible tomar decisiones. Es importante tener un conocimiento de las diversas fuentes que pueden suministrar la información necesaria, así como el procedimiento para identificar cuál de ellas es la más conveniente.” (p. 100)
Generación de posibles soluciones	“...No importa que un análisis posterior demuestre que muchas de ellas son imposibles de llevar a cabo. Cuantas más soluciones se planteen inicialmente, mayor será la probabilidad de encontrar la mejor... Este paso es el corazón del método de diseño en ingeniería.” (p. 102)
Análisis y descarte de soluciones no viables	“A cada una de las soluciones generada en el paso anterior se le aplican diversos filtros para confirmar si cumplen las restricciones impuestas a la solución, así como otros criterios de selección.” (p. 103)
Selección de la mejor solución	“¿Cómo se determina cuál es de todas las anteriores soluciones es la mejor? Existen varios métodos. El que se usa en este texto se basa en maximizar una determinada función objetivo que depende de los criterios ponderados que se establecieron es uno de los pasos iniciales.” (pp. 104-105)
Especificaciones de la solución escogida	“Una vez seleccionada la mejor solución al problema dado, se organiza todo lo necesario para generar el prototipo, someterlo a pruebas e introducir los correctivos del caso. Debe elaborarse todo lo que se requiera para que otras personas lleven a cabo su producción.” (p. 106)
Comunicación de la solución escogida	“Finalmente, es indispensable dejar documentado todo el proceso seguido en la solución del problema, así como una posible presentación a través de una publicación o una exposición oral ante un auditorio que puede ser la junta directiva de una empresa o un congreso internacional de expertos en el área. Es necesario dominar las técnicas de comunicación, tanto escritas como orales.” (p. 107)

Tabla 14. Método de Grech.

Mediante esta propuesta, el autor pone en evidencia la rigurosidad que la Ingeniería procura en el desarrollo de las soluciones de diseño, puesto que cada paso realizado y cada decisión tomada está basada en datos probabilísticos, alcances técnicos, recursos económicos, tiempo y otras nociones que dotan de objetividad al proceso.

Finalmente, Kalpakjian y Schmid (2008) mencionan de manera breve un método utilizado para el diseño y la manufactura de un producto. Este ejemplo no es tan descriptivo como los anteriores, puesto que el objetivo de la obra es distinto al desarrollo metodológico. Sin embargo, muestra otro enfoque del método en la relación del Diseño con la Manufactura, donde también queda implícita la Ingeniería.

Denominación: Pasos comprendidos en el diseño y la manufactura de un producto
Pasos del método
Definición de la necesidad del producto; información de mercado
Diseño conceptual y evaluación; estudio de factibilidad
Diseño asistido por computadora (CAD)
Manufactura asistida por computadora y planeación de procesos (CAM y CAPP)
Producción piloto
Manufactura integrada por computadora (CIM)
Empaque; mercadeo y literatura de ventas
Producto

Tabla 15. Método de Kalpakjian y Schmid.

4.3.5. Síntesis de métodos del Diseño

A consecuencia del proceso sintético que se ha seguido hasta ahora en la comprensión del método del Diseño, se puede apreciar el llamado Design Thinking. De acuerdo con el Centro de Innovación BBVA (2015), “El método Design Thinking aboga por enfrentarse a las dificultades de gestión de una empresa tal y como los diseñadores se enfrentan a los problemas de diseño” (párr. 1).

El Design Thinking es un ejemplo de la abstracción que el proceder del diseñador ha conseguido, y no sólo eso, sino que se ha convertido en una herramienta exportable, puesto que, como lo expone el Centro de Innovación BBVA, puede tener su aplicación en la gestión empresarial, y ahora que se ha logrado extraer y aplicar en otra área podría tener incursión en distintas problemáticas.

El Design Thinking es un método desarrollado por Tim Brown, CEO y presidente de “A Design and Innovation Consulting Firm” (IDEO). De acuerdo con el sitio web de IDEO (s.f.), Tim Brown es un diseñador industrial por experiencia, es decir, no tuvo la formación académica en el área, pero tiene un amplio desarrollo empírico.

Es necesario comentar dicho método, puesto que se enfoca en las virtudes de la actividad del diseñador, es decir, rescata lo más relevante de la profesión y lo expone para el uso de otros campos.

Denominación: Design Thinking	
Fase del método	Descripción
Empatía	“Hay que conocer a las personas y a los usuarios. Ponerse en los zapatos del usuario final es observar en modo empático. Entender al cliente no como cliente, sino como ser humano, como persona que se mueve y vive en un contexto y tiene una serie de necesidades que se pueden satisfacer.” (p. 8)
Definición	“Hay que definir de forma clara el problema para satisfacer una necesidad por medio de la creatividad. Definir la solución para que puedas llegar a ella.” (p. 9)
Ideas	“Todas las ideas son válidas. La base de la creatividad es la imaginación. El Design Thinking no sirve solo para lanzar nuevos productos y servicios, sino para que cada área de la empresa no se quede obsoleta.” (p. 10)
Prototipos	“Ejecuta la visión. Ver y sentir un prototipo posee más valor que una imagen impresa en un papel.” (p. 11)
Evaluación	“Evaluar es medir. <i>Feedback</i> . Dale a los usuarios el prototipo sin explicarles nada, que ellos sientan la experiencia de tenerlo y el poder de compararlo con otro producto similar. Hay que comprender su entorno y sus motivaciones, viendo en qué medida una solución propuesta tiene ramificaciones que no terminan en el mero uso o consumo de ese producto pues presenta también implicaciones que en ocasiones llegan a ser sociales.” (p. 12)

Tabla 16. Síntesis de método de Brown.

De acuerdo a la tabla 16, se puede apreciar que las principales características identificadas en el proceso de Diseño y que podrían ser trasladadas a otros ámbitos, son la empatía, la delimitación del problema, la exploración de ideas, la experimentación y la retroalimentación. Aunque existe una característica más que no es abordada puntualmente: el trabajo en equipo.

Es importante retomar este punto, puesto que, aunque una sola persona podría llevar a cabo estas tareas, no cabe duda de que todo el proceso se complementaría de una mejor manera con la contribución de más personas, ya que mientras mayor sea la variedad de las ideas y los puntos de vista, mayor será la capacidad de visión.

De un modo muy similar, y con varios años de antelación, Jones (1978) realizó una síntesis del proceso que seguía el diseñador. De esta manera, comentaba que en los futuros problemas de diseño se encontrarían más compenetradas tres etapas principales, que ya se observaban en problemas de diseño en la época, a dichas etapas las llamo: divergencia, transformación y convergencia (p. 55).

Denominación: El diseño como un proceso de tres etapas	
Momentos del método	Descripción
Divergencia	Lo que se entiende por este término es el acto de ampliar los límites de la situación de diseño y la obtención de un espacio de investigación lo suficientemente amplio y fructífero para la búsqueda de una solución... Puede ser útil considerar la investigación divergente como un análisis de la estabilidad o inestabilidad de todo lo que está conectado con el problema, un intento de descubrir lo que, en la jerarquía de valores de la comunidad, sistemas, productos y componentes... es susceptible de cambio y lo que se puede considerar como puntos fijos de referencia. (p. 56)
Transformación	Esta es la etapa de elaboración del modelo, amena, de alto nivel creativo, cargada de chispas de intuición, de cambio de series, de conjeturas inspiradas, etc., es decir, todo lo que contribuye a convertir el diseño en una tarea placentera... Es la etapa de la combinación de los juicios de valor y de los juicios técnicos que reflejan las realidades políticas, económicas y operaciones de la situación de diseño. (p. 57)
Convergencia	La última de las tres etapas es la que, tradicionalmente, está más próxima al diseño total, pero la que bajo el impacto de automatización del diseño puede llegar a ser, eventualmente, la etapa de no participación de personas. Es la etapa posterior a la definición del problema, a la identificación de las variables y al acuerdo de los objetivos... podemos decir que la convergencia es la reducción de una gama de opciones a un único diseño, de la manera más sencilla y barata que puede obtenerse y sin necesidad de retiradas imprevistas y reciclajes. (p. 59-60)

Tabla 17. Síntesis de método de Jones.

Por su parte, Simón (2009) en su libro llamado *La trama del diseño: Por qué necesitamos métodos para diseñar*, identifica tres momentos presentes en cada método: el análisis, la síntesis y la ejecución o realización.

Denominación: Fases generales del proceso de diseño	
Fases del proceso	Descripción
El análisis	La primera etapa del proceso de diseño consiste en distinguir y separar las partes del todo -problema de diseño- hasta llegar a sus principios o elementos -requerimientos de diseño-. Estos principios o elementos se precisan en términos de los caracteres esenciales que conforman los requerimientos sustanciales. (p. 106)
La síntesis	La segunda etapa del proceso la constituyen fases o acciones llevadas a cabo con el fin de implementar una serie de composiciones, de valoraciones que establezcan, fijen, determinen, concreten y precisen todas las partes inherentes o elementos de un producto, sistema o servicio en una forma. (p. 108)
La ejecución o realización	La tercera etapa del diseño incluye todas aquellas actividades que involucran procesos de transformación de los materiales como un conjunto de acciones e instrumentos que implementan y elaboran un producto-prototipo; llamado objeto, sistema o servicio, es lo que da solución al problema de diseño planteado inicialmente. (p. 109)

Tabla 18. Síntesis de método de Simón.

Como se puede observar en las tablas 17 y 18, la abstracción de Simón y Jones son muy similares, al contar con tres etapas generales. La diferencia más notable entre las abstracciones de ambos autores es que Jones comenta que la “Convergencia” llega hasta una aproximación de la solución final, sin llegar a la realización. En cambio, Simón comenta que la etapa de “Ejecución” puede abarcar incluso al producto final obtenido en una línea de producción, es decir, permite englobar todas aquellas actividades contenidas entre la elección de la solución final hasta su realización.

Con la actual revisión del método en las distintas disciplinas, se pueden identificar aquellos aspectos que resultan esenciales para el proceder del Ingeniero en Diseño, e incluso, es posible señalar aquellas nociones que presentan nuevas aportaciones al proceder profesional y que vienen dictaminadas por la experiencia práctica.

Cabe mencionar que el ejercicio de la revisión, el análisis y la comparación de métodos no es nada nuevo en el Diseño, teniendo como ejemplos los trabajos de Jones (1978), Simón (2009) y Vilchis (2014). Sin embargo, en esta ocasión, se realiza para poder orientar el proceder metodológico dentro de la Ingeniería en Diseño, carrera que, como se ha comentado, es de reciente desarrollo y requiere de una identidad profesional mucho más fundamentada.

Al propósito de los trabajos de análisis y comparación mencionados, se tiene que en ellos se ha realizado la exploración de diversos métodos, varios de ellos considerados clásicos en el campo del Diseño, como Papanek, Löbach, Moles, Bonsiepe, Asimow, Alexander, Archer, entre otros. Por esta razón, en el presente no se han consultado dichos materiales, puesto que reiteradamente han sido estudiados y se han integrado a las conclusiones de otros teóricos.

De esta forma, se puede observar que en el presente trabajo se exponen algunos métodos de mayor actualidad, con el objetivo de poder observar aquellas adaptaciones y evoluciones que presenta el proceder metodológico, principalmente desde el ámbito práctico y contemporáneo.

También son parte de esta comparación dos métodos estudiados durante la formación académica de la Ingeniería en Diseño (Munari y Plazola), no con el afán de desechar dichos planteamientos, sino con la voluntad de enriquecer los métodos ya estudiados y con la intención de mantener la vanguardia en el desarrollo disciplinario.

Para poder visualizar las similitudes en los métodos, a continuación se presenta una tabla comparativa con cada fase de los métodos analizados, donde se pueden observar las similitudes y diferencias. De esta manera se podrá sintetizar la esencia de las fases y determinar aquellas relevantes para la Ingeniería en Diseño.

Clasificación	Métodos del Diseño Visual				Métodos del Diseño Industrial			
	Ambrose y Harris	Revista Parediro	RFdiseño	Eppinger y Ulrich	INTI	Munari		
Denominación del método	El proceso de diseño	7 Pasos para el proceso de un buen diseño	Metodología del diseño gráfico y diseño web	Proceso genérico de desarrollo de productos	Proceso de diseño	Metodología proyectual		
Origen del método	Teórico y práctico	Divulgación (Revista de diseño)	Práctico (Freelancer profesional)	Teórico y práctico	Práctico (Asesoría a productores industriales)	Teórico (Estudiado en la Ingeniería en Diseño)		
Año	2015	2013	s.f.	2012	2009	1983		
Fases, pasos y/o etapas del método	1							
	2	Investigar	Contacto y Planteamiento	Fase 0. Planeación	Fase 1 Definición Estratégica	Problema		
	3	Definición				Definición del problema		
	4					Elementos del problema		
	5	Investigación	Recopilación			Recopilación de datos		
	6		Interpretación			Análisis de los datos		
	7					Creatividad		
	8	Ideación	Soluciones	Generar ideas		Materiales y tecnología		
	9					Experimentación		
	10	Prototipo	Propuestas	Desarrollo de Propuestas	Fase 2. Diseño en el nivel sistema	Modelos		
	11	Selección				Verificación		
	12				Fase 3. Diseño de detalle	Dibujos constructivos		
	13	Implementación	Solución	Producción	Fase 4. Pruebas y refinamiento			
	14				Fase 5. Inicio de producción			
	15					Fase 6 Mercado		
	16			Entrega final de proyecto		Fase 7 Disposición Final		
	17							
	18	Aprendizaje						

Clasificación	Métodos del Diseño Arquitectónico				Métodos del Diseño en Ingeniería				
	Plazola	Rojas	SERCORARQ	Dym y Little	Grech	Kalpakjian			
Denominación del método	Pasos que deben seguirse en la composición arquitectónica	Metodología para el diseño	Metodología del diseño para no arquitectos	Proceso de diseño	Método de Diseño en Ingeniería	Pasos comprendidos en el diseño y la manufactura de un producto			
Origen del método	Teórico y práctico (Estudiado en la Ingeniería en Diseño)	Teórico y práctico	Práctico (Divulgación para los clientes)	Teórico y práctico	Teórico	Teórico y práctico			
Año	1992	s.f.	2015	2002	2013	2008			
Fases, pasos y/o etapas del método	1			Definición del problema	Definición del problema Criterios de selección Búsqueda de información pertinente	Definición de la necesidad del producto			
	2	Planteo del problema	Etapas de diagnóstico						
	3								
	4		Análisis de elementos similares						
	5	Investigación							
	6	Programa arquitectónico	Análisis	Etapas de análisis	Diseño conceptual	Diseño conceptual y evaluación			
	7								
	8	Diagrama de interrelación / Diagrama de funcionamiento / Estudio de áreas							
	9								
	10	Partido general	Síntesis	Etapas de síntesis y creación de anteproyecto	Diseño preliminar	Análisis y descarte de soluciones no viables Selección de la mejor solución	Diseño asistido por computadora (CAD)		
	11								
	12	Desarrollo del partido general	Desarrollo		Diseño detallado	Especificaciones de la solución escogida	Manufactura asistida por computadora y planeación de procesos (CAMM y CAPP)		
	13				Comunicación del diseño	Comunicación de la solución escogida	Producción piloto		
	14				Producto		Manufactura integrada por computadora (CIM)		
	15						Empaque		
	16						Producto		

Clasificación	Síntesis de métodos de Diseño			
Autor	Brown	Jones	Simón	
Denominación del método	Design Thinking	El diseño como un proceso de tres etapas	Fases generales del proceso de diseño	
Origen del método	Práctico (Síntesis exportable a otros campos)	Teórico (Compilación y análisis de diversos métodos y técnicas)	Teórico (Análisis de algunos métodos de Diseño Industrial)	
Año	2009	1978	2009	
Fases, pasos y/o etapas del método	1			
	2	Empatía	Análisis	
	3	Definición		
	4			
	5			
	6			
	7	Ideas		Transformación
	8			
	9			
	10	Prototipos	Convergencia	Ejecución o realización
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			

Tabla 19. Métodos del Diseño Visual e Industrial.

Tabla 20. Métodos del Diseño Arquitectónico y del Diseño en Ingeniería.

Tabla 21. Síntesis de métodos de Diseño.

Al comparar los métodos por áreas se pueden observar las siguientes características:

1. Métodos del Diseño Visual:

- Son generados principalmente desde el ámbito práctico.
- Al revisar el planteamiento de sus fases, se puede observar que se mantiene constante comunicación con clientes y/o usuarios.
- Son propositivos en sus fases, ya que incorporan nociones como el “Contacto” y el “Aprendizaje”, acercando más al profesionalista con el entorno laboral real.

- Se puede observar un ordenamiento común entre los distintos métodos.
 - El concepto de “Validación” no es mencionado explícitamente, pero sucede con la aprobación de la solución por parte del cliente: se basa principalmente en los intereses subjetivos.
2. Métodos del Diseño Industrial:
- Son generados principalmente desde el ámbito teórico.
 - Los métodos más recientes reflejan su cercanía con el ámbito empresarial.
 - Proponen una visión más amplia sobre la relevancia del Diseño en el contexto laboral, puesto que se encuentra integrado dentro de un planteamiento estratégico.
 - Se puede observar que la propuesta clásica (Munari) se ha visto superada por los requerimientos del mercado laboral.
 - También se puede observar un orden común entre las fases.
 - La propuesta desde el ámbito práctico añade nuevas consideraciones al quehacer del diseñador, ya que va más allá del método ‘ordinario’, a través de la “Definición estratégica” y la “Disposición Final”.
3. Métodos del Diseño de Espacios:
- Son generados tanto desde la perspectiva teórica como la práctica.
 - Estos métodos no son tan explícitos en su presentación, pero dentro de cada fase están inmersas actividades muy particulares del área.
 - Son breves, puesto que su mayor alcance se da a través del desarrollo del anteproyecto, mismo que aún es puesto a consideración del cliente.
 - En general, estos métodos están más consolidados, puesto que sus fases son muy similares entre sí.
 - Los objetos finales de diseño (espacios), no se llegan a desarrollar mediante estos métodos, sino que se llega a una conceptualización.
4. Métodos del Diseño en Ingeniería:
- Son generados tanto desde la perspectiva teórica como desde la práctica.
 - El mayor vínculo se encuentra hacia el ámbito industrial.
 - Algunas actividades cobran mayor relevancia, como la representación gráfica a través del CAD.
 - Se puede observar una esencia mucho más formal y objetiva, esto a través de conceptos como: “Criterios de selección...”, “Búsqueda de información pertinente”, “Comunicación del diseño”, entre otras.
 - Al revisar los planteamientos de las fases, se puede evidenciar que existe un mayor énfasis en la verificación de las soluciones, puesto que, la toma de decisiones se puede llevar a cabo en más de una ocasión.
 - Son métodos que mantienen bastante congruencia entre sí.

5. Síntesis de los métodos de Diseño:

- Son generados principalmente desde la perspectiva teórica.
- La propuesta del ámbito práctico (Design Thinking) es la más breve de todas las analizadas, pero contiene lo más esencial del acto de diseño.
- La síntesis más antigua (Jones) permite observar que el Diseño aún continuaba expandiendo sus 'fronteras'.
- La síntesis de Simón, ya considera la producción masiva como uno de los últimos puntos donde el Diseño podría incidir.

De manera general, se puede comentar que a pesar de que cada área ha desarrollado sus propias herramientas, algunas especialidades mantienen mayor apertura a la colaboración tanto con otras disciplinas como con clientes y usuarios, a excepción de los métodos para el diseño espacial, donde se puede apreciar que los métodos se ocupan más de sus propias nociones, y en escasas ocasiones mantienen apertura hacia la opinión de clientes y usuarios.

Así mismo, se observa que, tanto los métodos para el Diseño Visual como los métodos para el Diseño Industrial, mantienen mayor vanguardia en cuanto a los requerimientos del mercado, como en las relaciones interdisciplinarias, donde el Diseño gana cada vez más terreno, muestra de esto son las nuevas fases que incluyen en su proceder.

En el caso de los métodos de diseño en Ingeniería, se puede observar que la esencia racional de la Ingeniería rige en su proceder, ya que se aboga por fundamentar cada toma de decisiones y se busca la secuencia lógica en las fases que se desarrollan. Esta lógica también se encuentra en los otros métodos analizados, pero a diferencia de los métodos del campo del Diseño, los de la Ingeniería no solo fundamentan la secuencia entre sus fases, sino que este orden y argumentación logra permear en cada una de las actividades y técnicas realizadas dentro de cada fase.

Otro aspecto donde se hace patente la fundamentación de las fases, se da mediante la "Verificación", ya que es recurrente la comprobación de las actividades y los resultados obtenidos, en algunas ocasiones se da de manera interna, es decir, es una verificación que se realiza dentro del equipo de Diseño y se enfoca más en la correcta ejecución de las actividades. Otra manera en la que se realiza, es de manera externa, a través de la aprobación del cliente, misma que Dym y Little (2002) denominan "validación" (p. 37).

Hablando de la verificación interna, otra característica que se puede observar después del análisis de los métodos, es que son pocos los autores que incorporan el concepto de equipos de trabajo en sus propuestas: por el Diseño Visual sólo se tiene a Ambrose y Harris; por el Diseño Industrial se tienen al INTI y a los autores Eppinger y Ulrich; por el diseño en Ingeniería se tiene a Grech, y a los autores Dym y Little, y el que se ve

totalmente ajeno en esta cuestión es el ámbito del Diseño de Espacios, ya que se asume que un solo profesional puede realizar todas las tareas.

A través del análisis realizado también se puede visualizar que existe una tendencia intrínseca en el desarrollo de métodos a través del tiempo; se trata de la síntesis. Si se observan los métodos cronológicamente, se puede evidenciar que el método ha pasado de ser explícito a ser cada vez más sintético, al menos representativamente.

Las particularidades de los métodos se encuentran inmersas dentro de los planteamientos de las fases expuestas, y por lo tanto, es necesario consultar cada fase para apreciar todos los alcances de dicho punto. Así se tiene que por medio de la abstracción que se ha desarrollado a lo largo de los años, la comparación entre los métodos se ha facilitado, a tal grado, que se puede observar el “Design Thinking” desarrollado por Brown.

El “Design Thinking” es una síntesis peculiar, puesto que no sólo es un gran ejemplo de abstracción, sino que representa la trascendencia del Diseño hacia otros campos, ya que dicho método fue concebido para aplicarse en la gestión de empresas, y dado que ya existen casos de éxito, ahora es posible que este método incursione en distintas áreas.

Siguiendo con la tendencia de la síntesis, se pueden encontrar los casos de Jones y Simón, quienes realizaron un análisis de distintos métodos con el fin de identificar las fases metodológicas esenciales, y con las cuales se podría explicar el proceso que sigue el diseñador al resolver un problema.

En el caso de Jones, el análisis fue bastante exhaustivo, y recopiló muchos métodos y técnicas que se empleaban en el Diseño durante su época, mientras que el análisis de Simón fue más breve y con énfasis en el Diseño Industrial. Sin embargo, ambos llegaron a la síntesis del método en tres fases: análisis, síntesis y ejecución para Simón, y divergencia, transformación y convergencia para Jones.

No obstante, las síntesis de los autores no contemplan aquellas nuevas etapas que permiten mayor extensión del quehacer de los ingenieros y diseñadores, así como el mayor intercambio de información con otras instancias externas. Algunas de estas propuestas ‘extensivas’ son los métodos de Ambrose y Harris, RFdiseño, INTI y Grech.

Una vez realizada la presente revisión metodológica, resulta oportuno mostrar aquellas fases que resultan esenciales en cualquier planteamiento metodológico. Debido a que cada método maneja un vocabulario distinto, se intentará mostrar la afinidad de las fases, enunciando conceptos en forma de ‘bloques’, cuya intención es tratar de conjuntar bajo un solo concepto la esencia de las fases.

Por otro lado, ya que Brown, Jones y Simón presentan sus propias síntesis, éstas no han sido tomadas en cuenta para la realización del siguiente resumen. De tal forma, y sin asumir ninguna estructura previa, se enuncian los **bloques**¹ esenciales identificados para el proceder metodológico del Ingeniero en Diseño, mismos que son mencionados por ser elementos comunes en los métodos analizados:

- Planteamiento del problema
- Investigación
- Ideación
- Representación preliminar
- Diseño en detalle
- Realización

Además de los bloques mencionados, se identifican otros conceptos que podrían enriquecer la estructura metodológica del Ingeniero en Diseño, pero que no son tan comunes en todos los métodos:

- Validación (contribución de Dym y Little)
- Verificación (contribución del INTI y Munari)
- Análisis (planteamiento de Rojas y Munari)
- Planeación estratégica (planteamiento del INTI y de Eppinger y Ulrich)
- Implementación (planteamiento de Ambrose y Harris)
- Aprendizaje (contribución de Ambrose y Harris)
- Briefing (contribución de Ambrose y Harris)

A continuación, se realiza una explicación del proceso de síntesis realizado para la identificación de los bloques metodológicos, de modo que se puede visualizar la comparación entre las fases de los distintos métodos analizados.

4.3.6. Bloques metodológicos identificados

El primer bloque es identificado como “**Planteamiento del problema**”, el cual tendría por objetivo determinar el tipo de problema que se trata de resolver, las expectativas del cliente o usuario, y reinterpretar la situación dentro del contexto del Ingeniero en Diseño y sus posibilidades de acción.

1 Un bloque en este contexto esta constituido por varias fases metodológicas mencionadas en el análisis de los métodos y agrupadas bajo un único nombre por convención.

Es necesario señalar que se opta por mencionar el término ‘planteamiento’ a pesar de encontrar varios términos más en este bloque, puesto que resulta más útil que los conceptos de “definición” o “diagnóstico”. Ambos términos implican el establecimiento de límites, es decir, criterios que orienten la solución de diseño, pero para esto aún es necesaria una recopilación de datos, actividad que se da en el bloque posterior.

Bloque: Planteamiento del problema	
Autor (es):	Fases, pasos y/o etapas consideradas:
Ambrose y Harris	<ul style="list-style-type: none"> Definición
Revista Paredro	<ul style="list-style-type: none"> Investigar Definir
RFdiseño	<ul style="list-style-type: none"> Contacto y Planteamiento
Eppinger y Ulrich	<ul style="list-style-type: none"> Fase 0. Planeación
INTI	<ul style="list-style-type: none"> Fase 1 Definición Estratégica
Munari	<ul style="list-style-type: none"> Problema Definición del problema Elementos del problema
Plazola	<ul style="list-style-type: none"> Planteo del problema
Rojas	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico
SERCORARQ	<ul style="list-style-type: none"> Etapas de diagnóstico
Dym y Little	<ul style="list-style-type: none"> Definición del problema
Grech	<ul style="list-style-type: none"> Definición del problema Criterios de selección y limitaciones
Kalpakjian	<ul style="list-style-type: none"> Definición de la necesidad del producto

Tabla 22. Bloque: Planteamiento del problema.

El segundo bloque identificado es “**Investigación**”, dentro del cual se tendría que realizar la averiguación de los aspectos trascendentales para el desarrollo de la solución de diseño. Se trata de identificar todas las nociones que podrían condicionar el desarrollo e implementación de la solución, tal como reglamentos, normativas, condicionantes geográficas, sistemas de producción (construcción, fabricación, impresión), recursos disponibles (naturales, materiales, humanos, económicos, tiempo), requerimientos especiales, entre otros.

Algunos autores como Munari y Sercorarq mencionan que durante esta fase se puede realizar una revisión acerca de la solución de problemas similares, de tal manera que se pueda tener una referencia de la forma en que estas situaciones fueron resueltas, e indagar si existe algún principio que podría retomarse para la propuesta de solución del problema en curso. Vale la pena señalar, que dicha revisión, es con el fin de solucionar, de la mejor manera posible el problema, con argumentos y referencias, sin el afán de plagiar otras soluciones realizadas.

La finalidad de la fase de “Investigación” reside en reunir toda la información posible y pertinente para el caso que se resuelve, con el fin de tener en cuenta todos los factores que podrían afectar o impactar de alguna manera en la solución. El resultado de este ejercicio prever todas las implicaciones que la implementación de la solución de diseño podría traer consigo, así como identificar todo factor condicionante para el desarrollo de la posible solución.

Es decir, mediante esta fase se esperan definir los parámetros dentro de los cuales se debería ubicar la solución. Sin embargo, hace falta ubicar el uso de dicha fase, ya que incluso después de elegir alguna propuesta de solución podría valer la pena realizar nuevas consideraciones a los parámetros que se desean cumplir.

Bloque: Investigación	
Autor (es):	Fases, pasos y/o etapas consideradas:
Ambrose y Harris	<ul style="list-style-type: none"> Investigación
Revista Paredro	<ul style="list-style-type: none"> Recopilación Interpretación
RFdiseño	<ul style="list-style-type: none"> Investigación Generar ideas
Eppinger y Ulrich	<ul style="list-style-type: none"> Fase 1. Desarrollo del concepto
INTI	<ul style="list-style-type: none"> Fase 1 Definición Estratégica
Munari	<ul style="list-style-type: none"> Recopilación de datos Análisis de los datos
Plazola	<ul style="list-style-type: none"> Investigación Programa arquitectónico
Rojas	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico Análisis
SERCORARQ	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de elementos similares Etapas de análisis
Dym y Little	<ul style="list-style-type: none"> Definición del problema
Grech	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de información pertinente
Kalpakjian	<ul style="list-style-type: none"> Definición de la necesidad del producto

Tabla 23. Bloque: Investigación.

Munari también comenta en su metodología proyectual, que la segunda fase es la “Definición del problema”, la cual consiste en “...definir los límites en los que deberá moverse el proyectista.” (Munari, 2004, p. 40).

No obstante, en el presente trabajo se debate esta postura, puesto que para definir estos límites sería necesario reunir más información que la que el propio cliente otorga, al menos para poder hacer una adecuada ‘traducción’ de las expectativas de uso por parte del cliente, hacia los requerimientos de diseño (los cuales se refieren a funciones, datos técnicos, solicitudes físicas, etc.).

Aunado a esto, Munari (2004) comenta como ejemplo de la definición de un problema lo siguiente: “Supongamos que el problema consista en proyectar una lámpara, habrá que definir si se trata de una lámpara de sobremesa o de aplique, de estudio o de trabajo, para una sala o un dormitorio.” (p. 40)

En lo que corresponde al trabajo creativo, no es correcto asumir una temprana definición, o en este caso, expresar una denominación de la posible solución (lámpara), puesto que puede generar una predisposición hacia el resultado que se debería obtener, o incluso, puede inducir a una exploración ‘limitada’ de ideas. En el subtema “4.4.2. El Planteamiento del Problema”, se demuestra porque la predisposición es una mala práctica en el Diseño.

El tercer bloque mencionado corresponde a la “**Ideación**”. Para poder diferenciar este bloque con el término mencionado existe mayor conflicto, puesto que es donde mayor número de actividades y conceptos mencionan los autores de los métodos analizados.

Para los fines de este proyecto se entenderá que en esta fase se llevan a cabo actividades tales como la generación de ideas, la propuesta preliminar de materiales, tecnología, procesos y definición del concepto de diseño, así como algunas actividades de experimentación, fase donde aún no se asume ninguna configuración preliminar.

Bloque: Ideación	
Autor (es):	Fases, pasos y/o etapas consideradas:
Ambrose y Harris	• Ideación
Revista Paredro	• Soluciones
RFdiseño	• Generar ideas
Eppinger y Ulrich	• Fase 1. Desarrollo del concepto
INTI	• Fase 2 Diseño de concepto
Munari	• Creatividad • Materiales y tecnología • Experimentación
Plazola	• Diagrama de inter-relación / Diagrama de funcionamiento / Estudio de áreas
Rojas	• Análisis
SERCORARQ	• Etapa de análisis
Dym y Little	• Diseño conceptual
Grech	• Generación de posibles soluciones
Kalpakjian	• Diseño conceptual y evaluación

Tabla 24. Bloque: Ideación.

Muy ligada con la experimentación mencionada en la fase anterior, se encuentra el bloque de “**Representación preliminar**”. Dicha fase es nombrada así para poder abarcar los conceptos particulares de los métodos de diseño analizados, es decir, conceptos

como modelos, prototipos y maquetas, los cuales, en esencia son representaciones aproximadas de las soluciones finales.

Bloque: Representación preliminar	
Autor (es):	Fases, pasos y/o etapas consideradas:
Ambrose y Harris	• Prototipo
Revista Paredro	• Propuestas
RFdiseño	• Desarrollo de propuestas
Eppinger y Ulrich	• Fase 2. Diseño en el nivel sistema
INTI	• Fase 2 Diseño de concepto
Munari	• Modelos
Plazola	• Partido general
Rojas	• Síntesis
SERCORARQ	• Etapa de síntesis y creación de anteproyecto
Dym y Little	• Diseño preliminar
Grech	• Análisis y descarte de soluciones no viables
Kalpakjian	• Diseño asistido por computadora (CAD)

Tabla 25. Bloque: Representación preliminar.

El objetivo de desarrollar estas aproximaciones es visualizar la funcionalidad en distintos aspectos: estéticos, ergonómicos, formales, estructurales, etc., ya que de esta manera se podrán realizar algunas correcciones a la propuesta, o en el caso de ser varias propuestas, se podría exponer a los usuarios para ver cuál es la que tiene mayor aceptación, y posteriormente darle un desarrollo.

El siguiente bloque comentado es el “**Diseño en detalle**”. De manera general, se podría decir que el objetivo de esta fase es obtener las especificaciones y los detalles técnicos necesarios para la posterior producción, impresión, fabricación o construcción del objeto de diseño, según sea el caso.

Sin embargo, aún no se puede hablar de una solución definitiva, puesto que la propuesta aún podría ser sometida a pruebas, verificaciones o aprobaciones por parte de clientes y usuarios. Siendo de esta manera, una fase que podría ser recurrente hasta obtener la solución final.

Bloque: Diseño en detalle	
Autor (es):	Fases, pasos y/o etapas consideradas:
Ambrose y Harris	• Implementación
Revista Paredro	• Solución
RFdiseño	• Producción
Eppinger y Ulrich	• Fase 3. Diseño en detalle
INTI	• Fase 3 Diseño en detalle

Bloque: Diseño en detalle	
Autor (es):	Fases, pasos y/o etapas consideradas:
Munari	• Dibujos constructivos
Plazola	• Desarrollo del partido general
Rojas	• Desarrollo
SERCORARQ	• Etapa de síntesis y creación de anteproyecto
Dym y Little	• Diseño detallado
Grech	• Especificaciones de la solución escogida
Kalpakjian	• Manufactura asistida por computadora y planeación de procesos (CAM y CAPP)

Tabla 26. Bloque: Diseño en detalle.

El último bloque esencial identificado es la **“Realización”**. La palabra ‘realización’ es mencionada puesto que hace referencia a la realidad, es decir, para el caso del Diseño, se puede entender como el proceso que implica el llevar a cabo una solución de diseño. De esta manera, la palabra ‘realización’ podría abarcar los conceptos de producción, fabricación, impresión, construcción, entre otros que impliquen la materialización de la solución de diseño.

Justificado el uso de la palabra ‘realización’, se pueden encontrar dentro de esta fase, todas aquellas actividades que permitan concretar el desarrollo de la idea seleccionada para resolver la situación problemática estudiada, la cual puede ser particular de alguna área de Diseño o puede presentar características que impliquen la colaboración de varias áreas.

Bloque: Realización	
Autor (es):	Fases, pasos y/o etapas consideradas:
Ambrose y Harris	• Implementación
RFdiseño	• Producción
Eppinger y Ulrich	• Fase 5. Inicio de producción
INTI	• Fase 5 Producción
Munari	• Solución
Dym y Little	• Producto
Kalpakjian	• Manufactura integrada por computadora (CIM)

Tabla 27. Bloque: Realización.

4.4. Fases metodológicas para el Ingeniero en Diseño

Una vez identificados los componentes esenciales para el proceder metodológico del Ingeniero en Diseño, es necesario abordarlos con mayor detalle, es decir, contextualizarlos de acuerdo al quehacer y las capacidades del Ingeniero en Diseño. Dichos componentes sintetizados son: el planteamiento del problema, la investigación, la ideación, la representación preliminar, el diseño en detalle, y la realización.

Así mismo, a los componentes metodológicos sintetizados, se le añaden los demás componentes metodológicos identificados en los métodos analizados, mismos que podrían contribuir en el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño, esto de acuerdo a la información recabada a través de la encuesta realizada a profesores y egresados de la Ingeniería en Diseño. Los componentes añadidos son: la planeación estratégica, el análisis, la implementación, el briefing, el aprendizaje, la verificación y la validación.

Se considera indispensable abordar cada concepto por separado, puesto que estas fases pueden explotar el potencial y el alcance que puede tener el Ingeniero en Diseño en el ámbito laboral. Además, mediante este ejercicio se pueden establecer una serie de recomendaciones en torno al tipo de actividades que le corresponde a cada uno de los componentes metodológicos.

Cabe mencionar que, como en todos los casos de métodos, para algunas problemáticas no suelen ser necesarias ciertas nociones, esto de acuerdo a la naturaleza de la situación y a la complejidad del problema, es decir, ningún método es absoluto, ni garantía de dar solución por si solo a todo tipo de problemas.

Por tanto, esta propuesta, además de proveer ciertas recomendaciones, pretende concientizar al egresado sobre las distintas posibilidades de su actuar, así como incentivar la constante adecuación del método a los distintos contextos laborales, de modo que el planteamiento metodológico planteado pueda constituir una base para su constante mejoramiento, tanto en el ámbito profesional, como en el académico.

4.4.1. La Planeación Estratégica

De acuerdo con Best (2010), “La estrategia describe el modo en que la empresa tiene previsto cumplir su misión y visión a través de diversos objetivos corporativos, planes estratégicos y tareas para toda la empresa.” (p. 78). Es decir, la estrategia busca orientar los esfuerzos productivos (de distintas áreas, no sólo del Diseño) dentro de una empresa, así se comprueba nuevamente el vínculo del Diseño con el ámbito empresarial, interacción que fue expuesta en el subtema “2.2.4. Enfoques convergentes del diseño”.

Bajo este panorama, se tiene que el planteamiento, o mejor dicho, el concepto de la planeación estratégica, surge a partir del contexto de un ambiente organizacional que requiere de la acción de diversas áreas o especialidades, dentro de las cuáles, el Diseño puede tener participación.

Por lo tanto, la planeación estratégica no es estrictamente necesaria en todas las situaciones laborales posibles para el Ingeniero en Diseño, sino que se planteará en función de los alcances de una ‘gran’ organización, no sólo en el ambiente empresarial mencionado por Best (2010), sino que puede extenderse a otros ámbitos: una industria, una dependencia u otro tipo de instancias donde se requiera realizar proyectos a largo plazo, la coordinación de distintas disciplinas, la participación de colaboradores externos, así como la consecución de objetivos estratégicos locales, es decir, los objetivos planteados por la propia organización donde el Diseño interviene.

Así, el hecho de plantear otros contextos organizacionales donde la planeación estratégica puede ser aplicada, responde a las condiciones laborales que afronta el Ingeniero en Diseño, puesto que en el subtema “3.3.1. Resultados obtenidos de encuesta realizada a egresados”, puntualmente en la pregunta 9, se puede corroborar que el Ingeniero en Diseño puede desempeñarse en organizaciones dedicadas y no dedicadas al diseño, instituciones gubernamentales y educativas, siendo la versatilidad laboral una de sus principales ventajas competitivas.

De modo que, incorporar la noción de la planeación estratégica dentro del proceder metodológico del Ingeniero en Diseño, le permite tener una mayor contribución a los distintos contextos organizacionales donde se pueda integrar, principalmente, haciendo énfasis en que el Ingeniero en Diseño es un profesionalista capaz de coordinar la acción interdisciplinaria de los distintos colaboradores implicados en la organización.

Por otro lado, en aquellos casos donde el concepto de la planeación estratégica llegue a ser desconocido, el Ingeniero en Diseño podría tomar una postura de iniciativa, es decir, ya que él cuenta con ciertas ventajas, de las cuales **otros profesionistas carecen**², podría recomendar a los puestos superiores la realización de la fase de la planeación estratégica, teniendo como principal organizador al Ingeniero en Diseño.

De este modo, el Ingeniero en Diseño sería capaz de dar a conocer sus habilidades y conocimientos por cuenta propia (en el entendido de que su perfil profesional no es

2 Algunas ventajas que presenta el Ingeniero en Diseño frente a otros profesionistas son: el conocimiento de distintos lenguajes técnicos, las nociones básicas de áreas empresariales, ingenieriles y de Diseño, así como procesos de transformación y manufactura.

del todo conocido), y además tendría una contribución a aquellos procedimientos que requieren de una gestión proveniente del campo del Diseño, es decir, existen algunas acciones que deben ser dirigidas oportunamente por profesionistas del área.

Por ejemplo, se tiene que la planificación de un proyecto de diseño también podría planificarlo un profesionista con un perfil más apegado al ámbito empresarial, puesto que requiere el conocimiento de cuestiones propias del ámbito (administración, dirección, logística, etc.). Pero, precisamente porque existe una demanda del conocimiento especializado, es innegable que el proceso de diseño también requiere de un profesionista conocedor en el área para las actividades que conllevan la planeación, la administración y la gestión en el Diseño.

Respecto a la gestión en el Diseño, se tiene que en el subtema “2.1.8. El diseño como gestión”, se comentaron algunas de las actividades correspondientes a dicho concepto: coordinación con colaboradores, administración y organización de los recursos, establecimiento de plazos de tiempo, entre otros. De modo que cada una de estas tareas pueden representar lineamientos a seguir en el proceso de diseño, y por lo tanto, son nociones que deben ser planteadas desde la planeación estratégica.

Bajo este contexto se puede retomar el planteamiento del concepto de *auditoría de diseño* mencionado por Best (2010). De acuerdo con la autora, dicho concepto se define de la siguiente manera:

Una auditoría de diseño evalúa la capacidad de diseño de una empresa y determina hasta qué punto ésta utiliza el diseño para apoyar la visión y valores de la marca, el modelo empresarial y las expectativas corporativas de la compañía. La auditoría revisa tanto los recursos internos (los equipos de diseño y sus condiciones laborales) como los externos (productos, servicios y comunicaciones)... (p. 20).

Con esto se tiene que la auditoría de diseño es un concepto que puede ser incluido dentro de los planteamientos teóricos del Ingeniero en Diseño, y no solo emplearlo de manera textual, sino que se puede adaptar a las condiciones que enfrenta el egresado, es decir, el concepto de la auditoría de diseño también podría implementarse dentro de alguno de los contextos organizacionales mencionados con anterioridad (industrias, empresas, dependencias, etc.).

En la presente investigación no se profundiza en el empleo de la auditoría de diseño, puesto que se trata de una noción específica, y esto extendería los límites y alcances de la presente. Por este motivo, la auditoría de diseño se señala como un aspecto más, en el cual se puede profundizar mediante trabajos futuros, esto como parte de la búsqueda e inclusión de nuevas herramientas que podrían aportar mejoras al desempeño del Ingeniero en Diseño.

Por otro lado, la planeación estratégica también remite al concepto de la estrategia, mismo que fue abordado en el subtema “2.1.7. El diseño como estrategia”. En dicho subtema se planteó que la estrategia es un plan (previo a la acción) que incorpora las metas organizacionales a los lineamientos de un proyecto. En otras palabras, mediante un planteamiento estratégico, el proceso de diseño no solo busca satisfacer las necesidades de clientes y usuarios, sino que también se adapta a los recursos, los alcances, los objetivos y en general, al contexto de la organización donde actúa el Diseño.

De este modo, las estrategias de Diseño cobran mayor relevancia cuando el Ingeniero en Diseño se encuentra a cargo de las decisiones directivas dentro de un proyecto. Tal planteamiento podría ser más evidente en el desempeño independiente del Ingeniero en Diseño (freelance), puesto que se tiene una mayor libertad de planeación, no obstante, en el contexto organizacional, la estrategia también resulta importante cuando se plantea: la coordinación con distintos profesionistas, los proyectos a largo plazo, los proyectos complejos, entre otros.

En adición, se tiene que la planeación estratégica resulta aún más relevante para el quehacer del Ingeniero en Diseño, puesto que este planteamiento le permitiría desempeñarse de manera interdisciplinaria, tal como se expone en el subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño” (específicamente en la página 118), donde se plantean criterios para que el Ingeniero en Diseño pueda discernir sobre su actuar individual o colectivo; criterios que coinciden con las prestaciones de la planeación estratégica.

Por otro lado, una de las principales ventajas que presentan las estrategias de diseño, es que buscan adaptarse a los objetivos estratégicos planteados por una organización, en otras palabras, mediante el empleo de estrategias, el Ingeniero en Diseño no sólo se aseguraría de satisfacer las necesidades manifestadas por el futuro usuario (necesidades ‘tradicionales’ del proceso de diseño), sino que además se encargaría de dar cumplimiento a las metas y objetivos propios de las organizaciones, los cuales también se vuelven criterios a cumplir en la realización de una solución de diseño.

Lo anterior significa que el Diseño dentro de una organización puede plantear dos tipos de criterios: los que son dados por los usuarios potenciales de la solución de diseño, y aquellos que son definidos por la organización donde el Diseño participa. De esta manera se tiene que en la fase de planeación estratégica se puede realizar un **listado preliminar**³ de los criterios a seguir en el proceso de diseño, y esto se puede reflejar

3 Es un listado preliminar, puesto que su concreción final se conseguirá mediante la fase metodológica del análisis, véase subtema “4.4.4. El Análisis”.

a través del concepto metodológico del “**Briefing**”⁴ (componente retomado de la propuesta metodológica de Ambrose y Harris [2015]).

Otro aspecto interesante es que las estrategias de diseño también presentan una naturaleza versátil puesto que se pueden formular estrategias para cada nivel laboral de desempeño en el Diseño. Así lo reconoce Best (2010) al mencionar que la estrategia puede desarrollarse en tres niveles: el nivel corporativo, el nivel empresarial y el nivel operativo (p. 78).

Sin duda, merece la pena realizar estudios más profundos respecto al empleo de las estrategias por parte del Ingeniero en Diseño, ya que esto podría ofrecerle otras oportunidades para explotar de mejor manera sus cualidades y habilidades. Dicho esto, las herramientas y técnicas específicas para la planeación estratégica tendrían que enfocarse en los siguientes aspectos:

- Realización de auditoria del diseño: valoración del equipo laboral de diseño, equipo y maquinaria propia, áreas y disciplinas disponibles, etcétera. (Recursos de diseño propios del contexto organizacional).
- Registro y disposición de recursos para el proyecto: materiales, tiempo, dinero, fuentes de información, tecnología, entre otros. (Recursos en base a los requerimientos del cliente y usuario).
- Elaboración de briefing: criterios propios del proceso de diseño (determinados por clientes y usuarios) y criterios propios del contexto organizacional (determinados por las metas y el contexto organizacional).
- Coordinación interdisciplinaria: colaboradores involucrados, reuniones, flujo de comunicación, asignación de labores, cronograma de actividades, etcétera. (Herramientas para organizar la interacción y el flujo del proceso).
- Comunicación con clientes y usuarios: plazos de entrega, canal de comunicación, periodos de retroalimentación, alcances del proyecto, etcétera.

Así mismo, se recomienda profundizar en el tema de la gestión del Diseño, el cuál es otro concepto que tiene cabida en la fase de la planeación estratégica, puesto que, como se comentó en el subtema “2.1.8. El diseño como gestión”, la gestión se encarga de supervisar y dirigir la ejecución de las estrategias de diseño, y a esto se le puede añadir el planteamiento de los niveles laborales para el Ingeniero en Diseño: operativo, táctico y estratégico, de modo que el Ingeniero en Diseño podría tener distintas responsabilidades en cuanto a la gestión del Diseño, esto de acuerdo al rol desempeñado.

4 Véase subtema “4.5.1. El Briefing”.

En resumen, la noción de la planeación estratégica se establece como una fase previa a todo el desarrollo de las soluciones de diseño, misma que puede o no ser utilizada por el Ingeniero en Diseño, esto de acuerdo a circunstancias como: el contexto laboral, el alcance temporal del proyecto, o las áreas que necesitan involucrarse. De esta manera, se plantea un nexo hacia alguna futura investigación mucho más profunda de la relación entre la Ingeniería en Diseño y las estrategias, tanto corporativas como de Diseño.

4.4.2. El Planteamiento del Problema

En cuanto a esta cuestión, distintas obras ya han expuesto la importancia de investigar y establecer todas las variables que determinan el problema de diseño. Sin embargo, para el Ingeniero en Diseño, el análisis del problema pretende ir más allá de los límites unidisciplinarios, principalmente en cuanto a la apertura de la visión para detectar posibles soluciones y maneras de resolver un problema.

Dentro de este contexto, el Ingeniero en Diseño podría proponer soluciones vinculadas a determinadas áreas de Diseño, es decir, soluciones que también puede desarrollar un solo especialista. Otra manera de intervenir es mediante la combinación de los diversos conocimientos teórico-prácticos que el Ingeniero en Diseño estudia durante su formación académica, los cuales se componen por nociones de diversas áreas tanto de Diseño como de Ingeniería, mismos que de acuerdo a las encuestas aplicadas, diferencian al Ingeniero en Diseño de otros profesionistas afines, puesto que esto le otorga una mayor capacidad de adaptabilidad.

Así se tiene que la primera variable que el Ingeniero en Diseño puede controlar, y mediante la cual puede comenzar el proceso de toma de decisiones, consiste en identificar la situación problemática y realizar su correspondiente interpretación, empleando su formación multidisciplinaria. Para esto, se propone que el Ingeniero en Diseño utilice un juicio que utilice la lógica para descomponer y entender el enunciado del problema (proporcionado por el cliente o usuario), y así entender la verdadera naturaleza de la necesidad a resolver.

Por ejemplo, cierto cliente podría solicitar al Ingeniero en Diseño un encargo determinado, como podría serlo la creación de un mostrador para la venta de pasteles, una bicicleta para transportar alimentos, o un logotipo para un restaurante. Así se tiene que el público conoce un vocabulario 'popular' sobre nociones del Diseño, y cuenta con un cierto manejo de conceptos que podrían establecer expectativas muy concretas en cuanto al quehacer del profesionista, hecho que podría limitar el potencial creativo.

De otra manera, si al Ingeniero en Diseño se le expresara la necesidad de cierto dispositivo móvil que permita el transporte de alimentos de un lugar otro, en lugar de solicitar el

diseño de una bicicleta para cumplir dicha función, se posibilitaría al profesionista para realizar distintos planteamientos, que incluso podrían permitir la innovación, evitando así, la predisposición por parte del profesionista hacia la ideación, o más bien dicho, la adaptación de otras soluciones para casos en los que podrían no ser las soluciones más óptimas, de acuerdo a los recursos disponibles y las condicionantes del problema.

Por mencionar un caso real, se tiene el “Hippo Roller”, dispositivo diseñado por los Ingenieros sudafricanos Pettie Petzer y Johan Jonker. Dicho dispositivo es un bidón con una capacidad de 90 litros de agua, está hecho de plástico ultrarresistente y permite trasladar el contenido a través de un bidón que funge como recipiente y como dispositivo móvil, disminuyendo el esfuerzo por parte del usuario y facilitando el acceso y el transporte de agua, aun por caminos de tierra, grava o arena, condiciones físicas de las zonas rurales en África. (Costa, 2014, párr. 3)



Figura 27. Fotografía dispositivo Hippo Roller. Fuente: Hippo Water Roller Project.

El ejemplo anterior muestra una solución de diseño, la cual, pudo no ser concretada si a los Ingenieros les hubieran comentado la necesidad de adaptar una bicicleta u otro medio de transporte para poder realizar el traslado del recurso vital, solución posible, pero que las condiciones económicas muy probablemente no podrían financiar.

Así se demuestra que la creatividad y la ideación pueden encontrar caminos alternos, si se logra salir de los estereotipos y las predisposiciones previas al trabajo de investigación y análisis, cobrando vital importancia el adecuado planteamiento de un problema, o en su defecto, un oportuno replanteamiento de la situación, como en el caso expuesto.

De esta manera, se tiene que al momento de plantear un problema es conveniente hallar la necesidad más básica del problema y tratar de enunciarla de una manera general

sin recurrir a especificaciones que puedan condicionar el trabajo creativo, tal como lo señalan Eppinger y Ulrich (2012) al referir el ejemplo del diseño de una pistola de clavos, cuyo planteamiento inicial del problema enuncian los autores como “sujetar materiales para techos” (p. 122), deshaciendo así de conceptos limitantes de la creatividad.

Por lo tanto, el análisis de un problema por parte del Ingeniero en Diseño debería evitar la preconcepción de soluciones y optar por una actitud indagativa, es decir, desentrañar la verdadera esencia del problema, para poder observar la situación con una visión más amplia y poder generar variadas opciones para el proceso de selección.

Dicha actitud indagativa proviene del ámbito ingenieril, es decir, la forma de pensar analítica y lógica que caracteriza a la Ingeniería, la cual le permite desarrollar ordenadamente la secuencia de sus actividades, primera esencia del método, de acuerdo a lo que se comentó en el subtema “2.1.5. El diseño como método”.

Al respecto, Grech (2013) menciona un listado de habilidades y características que un Ingeniero debería de poseer, entre las cuales menciona dos que tienen gran relación con la actitud indagativa expuesta en el presente tema:

- La habilidad analítica para poder descomponer un todo en sus partes, establecer relaciones entre éstas constituye otro de los activos fijos más importantes de cualquier Ingeniero ...
- ...Hay situaciones en que una solución técnica excelente no es la más aconsejable cuando el impacto negativo de la misma recae sobre grupos de la población permanentemente en estado de subdesarrollo. El Ingeniero debe tener muy en cuenta los factores sociales al seleccionar una solución. (p. 4)

Con esto se tiene que estos esfuerzos cobran mayor sentido al buscar potenciar la intervención del Ingeniero en Diseño en la solución de un problema, ya que así se puede dar paso a una mayor proyección de ideas, mismas que pueden ser muy variables, al provenir de un perfil tan completo y diverso como el del Ingeniero en Diseño.

Para complementar el planteamiento analítico desde el punto de vista ingenieril, Grech (2013) menciona los siguientes puntos a considerar para la definición de un problema:

- En una definición hay que establecer qué se quiere hacer (un verbo indica la acción).
- Precisar el objeto sobre el que se desea ejecutar la acción del verbo.
- Un objetivo que se desee alcanzar, preferiblemente mensurable, de modo que pueda determinar en qué medida se logró resolver el problema.
- Nunca debe aparecer en el enunciado de la definición referencia alguna a la solución que se está buscando; ello iría en contra del principio que rige el método: cuantas más posibles soluciones se planteen mayor será la probabilidad de hallar la mejor.
- Adicionalmente, las soluciones que se planteen deberán cumplir ciertas restricciones. (p. 348)

La esencia de la propuesta realizada reside en el cuarto punto mencionado por el autor, el cual refiere a la abstención de mencionar o plantear desde un primer momento la posible solución al problema, situación que se opone a la búsqueda de soluciones óptimas, misma que solo es posible con una mayor exploración del problema.

Una vez establecida la necesidad y la importancia del actuar analítico por parte del Ingeniero en Diseño al momento de realizar el planteamiento del problema, es necesario estudiar el proceso de recabación de la información pertinente, de acuerdo al problema planteado, puesto que se debe indagar acerca de todas las variables que pudieran llegar a influir o condicionar la toma de decisiones en el proceso de diseño.

4.4.3. La Investigación

Almeida (2013) menciona que “El diseño es una actividad proyectual que plantea soluciones condicionadas por el contexto y la demanda, y en la que el diseñador consigue buenos resultado con exigido esfuerzo.” (párr. 1). Con esta frase, el autor comienza su artículo titulado “Diseño: ¿inspiración o solución?”.

En dicho artículo, el autor se da a la tarea de explicar que las soluciones que propone el diseñador, no provienen de un acto ‘mágico’ (la inspiración), sino más bien son el resultado de un arduo trabajo que implica conocer de manera profunda el contexto de la situación problemática, así como las características del usuario, todo para poder desarrollar una solución de diseño orientada a las condiciones del problema.

Ya se comentaba que algunas de las condicionantes que el Ingeniero en Diseño tendría que considerar para el desarrollo de una solución de diseño son las normativas locales, nacionales e internacionales, los sistemas de producción, los recursos para desarrollar la solución, las condicionantes geográficas, solo por mencionar algunas de las más importantes para el desarrollo de diversas soluciones de diseño (utensilios, espacios y/o entretenimientos).

También podrían existir condicionantes más específicas de acuerdo al tipo de problema que se enfrente, y es precisamente por esta circunstancia y además porque ningún problema es igual a otro, que se hace patente la necesidad de realizar una amplia recolección de datos, así como la indagación de situaciones similares para observar cómo se han resuelto y prevenir contratiempos tanto en el desarrollo como en la implementación de las soluciones.

Es necesario aclarar que, cuando se realiza el enunciado del problema por parte del cliente o usuario, se recibe un poco de información, misma que ayuda a reconocer la naturaleza del problema. Pero eso no significa que sea la suficiente información para

desarrollar las propuestas de diseño, puesto que, al conocer los procesos y las actividades requeridas, el Ingeniero en Diseño (y en general, cualquier otro profesional) adquiere la responsabilidad de reunir toda aquella información que le permita definir y resolver el problema a través de las herramientas técnicas y propias de su área.

Es decir, la investigación no solo es un proceso necesario para la consecución de las metas, sino que es una manifestación de la responsabilidad y el compromiso que adquiere el profesional hacia la sociedad, ya que de esta manera puede desarrollar una solución de acuerdo a las necesidades manifestadas en el contexto.

Así, el Ingeniero en Diseño puede garantizar el mejor uso de los recursos disponibles, y sobre todo, cumplir con las funciones que se supone debe satisfacer el objeto de diseño, mismas que de alguna manera son manifestadas en el contexto de la situación y que el Ingeniero en Diseño debe identificar y **'traducir'**⁵ para poder resolverlas.

Respecto a la importancia que adquiere la investigación en el campo del Diseño, Vilchis (2014) comenta que

Quando el diseñador formula el problema de diseño, como en toda disciplina científica, debe ser también un investigador: para estudiar si el problema tiene solución debe saber qué exigencias debe satisfacer... Aun cuando el proceso de creación es irreductible a fórmulas puede afirmarse la necesidad de investigación, para el diseñador ésta le proporciona la posibilidad de prever distintas interpretaciones según los elementos objetivos y subjetivos que queden involucrados en ella. (p. 33)

Con ésta contribución que realiza la autora, se puede comprender que los esfuerzos por realizar una investigación dentro del proceso de diseño, se orientan hacia la capacidad de previsión que distingue a los campos del Diseño y la Ingeniería, un rasgo que coincide con la premisa característica del Diseño: actuar con una intención definida; esencia que fue comentada en el subtema "2.1.1. El diseño como capacidad humana".

A su vez, los resultados de una investigación pueden evidenciar las exigencias a satisfacer señaladas por la autora, de tal modo que estos resultados se convierten en una serie de parámetros que pueden dirigir la acción del diseño, y que permiten comprobar que las actividades realizadas cumplen con el cometido. Con esto nuevamente se hace referencia al concepto de "Briefing" (establecido en el subtema 4.4.1. La Planeación Estratégica), el

5 En este contexto, la palabra 'traducir' se refiere al proceso de análisis y reinterpretación del problema a resolver, de tal manera que se deben obtener los criterios de diseño expresados a través de un lenguaje técnico.

cual se encarga de reunir todos los parámetros y criterios que orientarán el desarrollo de la solución de diseño (Véase subtema “4.5.1. El Briefing”).

Por su parte, el proceso de investigación no solo requiere de una recolección sistemática de material impreso y la revisión de documentos, sino que también es necesario realizar una investigación práctica que permita conocer la problemática en su contexto real, es decir, se requiere de una investigación de campo que permita al profesional hacer un reconocimiento de las situaciones que acontecen dentro del contexto donde el problema es identificado y donde se tendrá que implementar la solución de diseño.

De esta manera, el profesional puede conseguir información de fuentes primarias, puede conocer los factores condicionantes y detonantes de la situación problemática, identificar fuentes de inspiración creativa, e incluso podría encontrar datos no revelados mediante la **investigación de gabinete**⁶.

4.4.3.1. Investigación de Campo

Dentro de las opiniones recabadas en la encuesta realizada a los egresados de Ingeniería en Diseño se encontró la inquietud de que al Ingeniero en Diseño le hace falta trabajar o practicar con proyectos ‘reales’ y llevar a cabo una investigación de campo. En parte, dicha opinión puede tener lugar debido a que el mayor porcentaje de egresados se desempeña en puestos operativos, donde se desarrollan actividades específicas y predeterminadas orientadas a la fase de diseño en detalle, de modo que no existe participación por parte del profesional en fases previas.

No obstante, debido a que el Ingeniero en Diseño tiene la posibilidad de desempeñarse en otros niveles laborales con mayores alcances (nivel táctico y estratégico), resulta importante que el profesional considere el reconocimiento del contexto donde se suscitan las necesidades que motivan la acción del Diseño.

La importancia de conocer el contexto del problema, reside en que el Ingeniero en Diseño está preparado para identificar otras situaciones problemáticas que el cliente no puede identificar como relevantes para la intervención del Diseño. Además de ésta ventaja, el propio profesional puede comprometerse con el proyecto a través de una observación ‘empática’, es decir, que en verdad comprenda las limitaciones que afrontan los usuarios, así mismo podría evaluar los posibles impactos de la solución de diseño en el entorno.

⁶ Se trata de la revisión y recopilación de información que ya ha sido documentada por otros autores o fuentes.

Desde este punto de vista, incluso se podría hablar de una investigación con un enfoque empático para el Diseño, cuya instancia más importante fuera el 'sentir' del usuario. Aunque claro, de acuerdo a varios autores, esto sería redundar en el propio planteamiento de la disciplina, por ejemplo, así lo sería en el contexto planteado por Best (2010): "El diseño es tanto un proceso de resolución de problemas (facilita la vida del usuario) como un proceso de búsqueda de problemas (descubre necesidades ocultas)." (p. 40).

Cabe mencionar que la investigación de campo es tomada en cuenta por varios autores dentro de la fase propiamente denominada "Investigación". El objetivo de mencionarla como un subtema independiente en la presente investigación, se debe a que, en la medida de lo posible, el Ingeniero en Diseño debería procurar este acercamiento al contexto 'real', en virtud de aprovechar su visión multidisciplinaria para identificar problemas y comprender todos los aspectos donde la solución de diseño tendría que intervenir.

Se podrían enunciar más ventajas por tratar de reincorporar la investigación de campo al quehacer del Ingeniero en Diseño, sin embargo, el punto relevante reside en la tarea de acercar el diseño a la sociedad, ya que no sería muy útil generar soluciones de diseño si no están enfocadas realmente en lo que se debe resolver. Dicha perspectiva se puede evidenciar como una tendencia en el contexto internacional, misma que se expone en el subtema "3.1.1. Oferta multidisciplinaria de Diseño a nivel internacional".

En adición, para la realización de esta fase se recomienda la búsqueda de herramientas que faciliten la recolección de información y su organización (datos impresos, imágenes, videos, audios, etc.). En este contexto, durante la realización de la presente investigación se encontraron algunas herramientas que podrían facilitar la ejecución de esta fase, entre las cuales se recomienda la utilización del "Método de cinco pasos para identificar las necesidades del cliente" propuesto por Eppinger y Ulrich (2012), el cual se plantea como una herramienta de investigación de campo.

A grandes rasgos, el empleo de esta herramienta presenta cuatro ventajas para el Ingeniero en Diseño: contactar con clientes y el contexto real, plantear el problema sin predisposiciones, descomponer el problema, y jerarquizar las necesidades presentes en el problema. Así es posible afrontar el problema de una manera más objetiva y organizada, características propias del proceder de la Ingeniería, además de que permitiría al Ingeniero en Diseño desarrollar una solución de una manera más sólida y fundamentada.

Para entender detalladamente como funciona el “Método de cinco pasos para identificar las necesidades del cliente” véase la sección “A.7. Herramientas para la fase de Investigación”, en el apartado de “Anexos”, donde se proponen otras herramientas encontradas mediante la revisión bibliográfica para la presente investigación.

Por último, se reitera la importancia de seguir manteniendo la vanguardia en cuanto al desarrollo y búsqueda de herramientas específicas para la investigación y recopilación de información en el quehacer del Ingeniero en Diseño, puesto que se pueden encontrar nuevas aportaciones al proceder metodológico del profesionalista.

4.4.4. El Análisis

El análisis es, según Dussel citado por Simón (2009), “...un marco teórico de referencia para un momento histórico, proporcionando un eje de selección de pertinencias a las que estará sometido el objeto.” (p. 107). Mediante esta aportación cobra mayor sentido el proceso de ‘traducción’ comentado en el subtema “4.4.3. La Investigación”, ya que a partir de esta acción se podrá determinar el **eje**⁷ para la presente propuesta metodológica, haciendo uso de un lenguaje que pueda ser interpretado por el profesionalista.

Dicho proceso de traducción, consiste básicamente en reinterpretar tanto las expectativas del cliente o usuario, como las condicionantes del contexto, y plantearlas de una manera técnica, constructiva y objetiva, así lo que se obtiene es una serie de requerimientos de diseño que podrían ser: funcionales, estéticos, ergonómicos, estructurales, de realización, económicos, entre varios más.

Es decir, los requerimientos de diseño constituyen los límites, o mejor dicho, los parámetros dentro de los cuáles tendría que ubicarse la solución de diseño. Así se construye un rango de valores objetivos y condiciones técnicas y legales que además de orientar las características de la solución, se convertirán en criterios para la selección de las propuestas, proceso que por cierto, podría realizarse cuantas veces sea necesario, hasta asegurar la elección de la mejor de las propuestas.

Por otro lado, Munari (2004) menciona que “El análisis de todos los datos recogidos puede proporcionar sugerencias sobre qué es lo que no hay que hacer para proyectar bien... y puede orientar la proyectación hacia otros materiales, otras tecnologías, otros costes.” (p. 50). De esta manera se tiene que, mediante la fase de investigación, también

⁷ Dicho eje tiene correspondencia con la función otorgada a la noción del “Briefing” para los fines de esta investigación.

se pueden consultar otras soluciones desarrolladas para problemas similares a los afrontados, para que en la fase del análisis sean valoradas objetiva y técnicamente.

Por consiguiente, se tiene que la fase de análisis es importante en todo proceso de diseño (en cualquiera de sus especialidades), puesto que ayuda a orientar la acción de los diseñadores y todos aquellos quienes participen en el desarrollo de una solución de diseño. Para el caso del Ingeniero en Diseño, el análisis de la información también le permite identificar aquellas nociones que resultan relevantes para el proceso de diseño, y también le permite discernir de aquellas nociones que carecen de relevancia para el caso de estudio.

De esta manera se tiene que tras realizar el análisis de la información recabada, el Ingeniero en Diseño puede obtener una serie de criterios que conformarán un referente para la realización de **revisiones y comprobaciones**⁸ en cada una de las fases de diseño donde resulte necesario y conveniente.

Para los fines de la presente investigación, dichos criterios pueden componerse por restricciones y requerimientos, donde las restricciones son todas aquellas condiciones de carácter técnico y legal a las que se debe apegar la solución de diseño, y los requerimientos son aquellas condicionantes determinadas por las necesidades del usuario y por la **instancia que desarrollará la solución de diseño**⁹. Dichos criterios complementan el planteamiento preliminar realizado en la fase de la planeación estratégica, y se ven reflejados en el “Briefing Definitivo” (el eje de la propuesta metodológica presente).

Como conclusión se puede comentar que la fase de análisis se encarga de filtrar y transformar la información recabada en criterios rectores para el proceso de diseño, puesto que el desarrollo de una solución de diseño se basa principalmente en la toma de decisiones, la configuración de elementos y la administración de los recursos disponibles, de modo que resulta indispensable contar con una base que oriente dichas disposiciones por parte del profesionista; resultado que se consigue a través del análisis.

4.4.5. La Ideación

Para el caso del Ingeniero en Diseño la exploración creativa puede traer a cuenta distintas posibilidades de solución desde los diversos puntos de vista del Diseño y de la Ingeniería. De hecho, esta exploración puede ser tan basta, que resulta necesario ejercer

8 Véanse subtemas “4.5.2. La Verificación y la Validación”

9 Es decir aquellos objetivos estratégicos planteados por las organizaciones, de acuerdo al subtema “4.4.1. La Planeación Estratégica”..

algún tipo de control y organización en el conjunto de ideas, sobre todo para poder dirigir un acto creativo desde una perspectiva objetiva.

Cabe mencionar que en esta noción, el Ingeniero en Diseño puede desempeñarse de tres maneras, uno de forma independiente, es decir, explorar ideas de manera individual (que no es lo más recomendable, puesto que limita el potencial de las ideas), y las otras dos formas, considerando el trabajo colaborativo: la primera, como participante activo en la exploración creativa (proponiendo ideas), y la segunda, como moderador del intercambio de ideas; un coordinador que pueda organizar y dirigir la actividad. Así, el Ingeniero en Diseño debe dominar o al menos conocer las herramientas para efectuar dicha exploración creativa.

Existen infinidad de herramientas y técnicas que permiten el planteamiento de ideas, e incluso varias se estudian durante la formación académica del Ingeniero en Diseño, como la biónica, la lluvia de ideas, los 6 sombreros del pensamiento, entre otras. Pero antes de pasar a observar algunas técnicas que podrían enriquecer la exploración creativa del Ingeniero en Diseño, es necesario comprender la importancia de este tópico y la relevancia que puede cobrar para su propio quehacer profesional.

Grech (2013) comenta que “El éxito en la aplicación del método de diseño en ingeniería descansa en la habilidad de los diseñadores para plantear un elevado número de soluciones posibles al problema en estudio.” (p. 364). Dicha afirmación refleja la importancia de la variedad en la exploración y propuesta de opciones de solución, ya que de esta manera se incrementa la probabilidad de elegir la mejor opción.

El autor también comenta que el éxito de dicha actividad exige de la disponibilidad personal, es decir, no solo requiere de la preparación académica, sino que también es necesaria una adecuada actitud ante los retos profesionales, y puntualiza que algunas causas que pueden limitar la generación de ideas son la falta de actitud investigativa, la falta de actitud crítica, el conformismo y la falta de creatividad (p. 364).

Por su parte, Bramston (2010) comenta que “En el diseño es importante explorar territorios desconocidos... Por muy necesario que sea el sentido común, también puede constituir un obstáculo que hay que sortear para imbuir de espíritu aventurero las primeras fases de exploración de un diseño.” (p. 55).

De esta manera, se tiene que el planteamiento de ideas tanto en la Ingeniería como en el Diseño cobra gran importancia, y más allá de eso, es un aspecto característico, puesto que se trata de áreas creativas que buscan solucionar problemas a través de la inventiva humana. Así que es un proceso donde salen a relucir las principales virtudes

de Ingenieros y diseñadores, y por lo tanto, se convierte en un aspecto más que esencial para el Ingeniero en Diseño.

Además se tiene que la exploración creativa puede ser examinada desde el punto de vista de la Ingeniería y del Diseño, por lo que también se recomienda mantener la vanguardia en cuanto a las herramientas desarrolladas para la realización de este tipo de actividades que conllevan la búsqueda y el planteamientos de ideas.

De esta manera, se propone la inclusión de la herramienta denominada “Método de generación de conceptos de cinco pasos” de los autores Eppinger y Ulrich (2012), ya que ésta podría permitir la exploración creativa, por parte del Ingeniero en Diseño, de una manera organizada, objetiva y fundamentada.

Dicha herramienta proviene desde la perspectiva de la Ingeniería, y por tal motivo se puede apreciar la rigurosidad en el proceso creativo. De esta manera se busca combinar lo mejor de los procedimientos tanto del campo del Diseño como de la Ingeniería.

En consecuencia, se tiene que la libre propuesta de ideas que practica el Diseño lo justifica el campo de la Ingeniería, puesto que a mayor número de ideas, mayor probabilidad de hallar la mejor idea en cuanto a los criterios de diseño establecidos. De igual forma, a pesar de que la proposición de ideas permite la explayación, la Ingeniería se asegura de que la selección de ideas responda a las condiciones y restricciones establecidas (esto a través del Briefing Definitivo establecido en la fase de Análisis), obteniendo así un proceso creativo orientado a la consecución de objetivos y auxiliado por los procedimiento ingenieriles.

Para entender mejor la herramienta “Método de generación de conceptos de cinco pasos” se recomienda revisar la sección “A.8. Herramientas para la fase de Ideación” en el apartado “Anexos”, donde además se pueden consultar otras herramientas encontradas para lograr una mejor exploración creativa.

Por último, se puede comentar que la exploración creativa a través de un perfil multidisciplinario, se ve resaltada en el contexto académico internacional (en el subtema “3.1.1. Oferta multidisciplinaria de Diseño a nivel internacional”), puesto que la innovación es atribuida al planteamiento de ideas desde distintas perspectivas, es decir, un profesionista multidisciplinario tiene una ventaja frente a los profesionistas especializados, debido a su conocimiento en diversas áreas del conocimiento.

4.4.6. La Representación Preliminar

Al llegar a este punto, es necesario precisar que a esta fase no llegan todas las ideas generadas en la fase de ideación, sino que debió existir un proceso de ‘filtración’ o ‘retroalimentación’, mismo que ha sido omitido del orden lineal expuesto, es decir, sería impreciso mencionarla como una fase ‘estática’ en el proceso, puesto que se refiere a un proceso de comprobación de la idea de diseño planteada, y esta comprobación podría llevarse a cabo en distintos momentos del proceso.

Por este motivo, dichos proceso de filtración y retroalimentación son abordados en el subtema “4.5.2. La Verificación y la Validación”, así como sus respectivas intervenciones dentro de la estructura metodológica del Ingeniero en Diseño.

En cuanto a la “Representación Preliminar”, ésta tiene la intención de evaluar las propuestas de diseño en aspectos específicos, como lo pueden ser la ergonomía, el funcionamiento mecánico, la estética, la usabilidad, la legibilidad, entre varios más. Dado que, para el Ingeniero en Diseño pueden existir muchos y muy distintos aspectos que evaluar en las soluciones de diseño, se utilizan distintos tipos de representaciones preliminares, a diferencia de los que manejan otros profesionistas afines al Diseño, donde los objetos de estudio son mucho más específicos.

De tal manera, dentro de las nociones conocidas por el Ingeniero en Diseño se pueden encontrar las siguientes representaciones preliminares con sus respectivas finalidades o prestaciones para el Ingeniero en Diseño.

Representaciones preliminares	
Tipo de representación	Utilidad
Bocetos detallados	Sirve para dar a comunicar una idea con un mayor grado de detalle que un boceto inicial. Puede mostrar detalles técnicos y estéticos de las ideas de solución previo a una representación física o un procesamiento digital.
Maquetado de sitios web	Para observar la composición y distribución de los elementos, la usabilidad del sitio, verificar la adaptabilidad del sitio, verificar el funcionamiento apropiado de los elementos, medir el agrado de los usuarios, etcétera.
Maquetado virtual de publicaciones impresas	Para observar la composición y distribución de los elementos, para revisar el vaciado de la información, para visualizar el aspecto estético en general, para revisar el formato y para observar el uso del espacio, entre otras.

Representaciones preliminares	
Tipo de representación	Utilidad
Modelación 3D de espacios arquitectónicos (Renders y recorridos virtuales)	Para visualizar la composición arquitectónica y la distribución de los espacios, para apreciar la proporción de los espacios y la pre visualización de la construcción en el contexto real (en el caso de renders), para observar posibles materiales, para realizar observaciones y aprobaciones, etcétera.
Maquetas arquitectónicas (volumétricas, a detalle, estructurales, etc.)	Para visualizar la composición arquitectónica y la distribución de los espacios, para apreciar el volumen de construcción, los detalles constructivos, la obra terminada y los posibles acabados, para realizar observaciones, entre otras.
Modelado 3D de objetos, productos y mecanismos (renders, animaciones, simulaciones)	Para visualizar el funcionamiento, para analizar posibles materiales, para analizar el comportamiento físico, para analizar las posibles técnicas de producción, para observar los posibles acabados, etcétera.
Modelos físicos y prototipos de objetos, productos y mecanismos (funcionales, estéticos, volumétricos, etc.)	Para evaluar el aspecto físico y funcional, para verificar la ergonomía de las propuestas, para prever los procesos de producción, para analizar los materiales, para detectar problemas, para realizar observaciones y aprobaciones, entre otras.
Storyboard y guiones	Para verificar contenidos, secuencia de narración, para estimar tiempo y costo de producción, para aprobaciones y correcciones, entre otras.

Tabla 28. Representaciones preliminares.

Como se puede observar en la tabla 28, para las propuestas de soluciones que el Ingeniero en Diseño podría proponer, cuenta con un amplio repertorio de herramientas de representación, que no sólo conoce de manera teórica, sino que muchas de ellas las lleva a cabo durante la formación académica, así que también cuenta con los conocimientos prácticos para realizarlas.

Sin embargo, aún pueden existir más y variadas formas para evaluar las propuestas del Ingeniero en Diseño, lo verdaderamente importante es entender el objetivo de dichas representaciones, el cual consiste en presentar una aproximación de lo que será el resultado final para el cliente o usuario, incluso para el propio Ingeniero en Diseño o para el equipo de diseño, de tal manera que se puedan hacer distintas pruebas, verificaciones y toma de decisiones en torno al desarrollo de la solución.

Como se mencionó al principio de este subtema, el proceso de comprobaciones podría ser reiterativo en el desarrollo de las soluciones de diseño, por lo cual, no se le puede ubicar puntualmente en una determinada fase, aunque dicho sea de paso, es posible mencionar un rango dentro del cual podrían suceder dichas comprobaciones, y este sería entre la fase de “Análisis” y la fase de “Realización”, puesto que dentro de estas quedan englobadas otras fases donde aun se pueden admitir modificaciones previo a la realización final.

En adición, se tiene que para conseguir la elaboración de dichas representaciones preliminares, el Ingeniero en Diseño estudia distintos procesos, técnicas, materiales y herramientas (como se puede evidenciar en el subtema “3.2. El planteamiento académico de la Ingeniería en Diseño”), que aparte de ayudarle a desarrollar habilidades técnicas y prácticas, le permite conocer las implicaciones técnicas que conlleva la realización de las soluciones finales.

Dentro del repertorio de nociones y conocimientos que el Ingeniero en Diseño adquiere durante la formación académica, se encuentran los conocimientos de las propiedades físicas y los procesos de transformación de materiales como las maderas, los metales, la cerámica, el vidrio y los textiles. Además aprende otros procesos dentro de las clases y los talleres, como la edición digital de audio, imágenes, videos y sitios web, así mismo, conoce nociones sobre fotografía, serigrafía, modelación tridimensional virtual y el manejo de distintos programas especializados para el Diseño.

De esta manera se tiene que el Ingeniero en Diseño puede comprender y previsualizar las futuras implicaciones que las propuestas de solución podrían traer consigo, lo cual, sin duda, representa una gran ventaja frente a otros profesionistas y en la realización de proyectos que implican distintos tipos de soluciones de diseño, o al menos la aplicación de diversas nociones de diseño, de manera simultánea.

Como se comentó en el subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”, el egresado puede desempeñar distintos roles en el desarrollo de las soluciones de diseño, razón por la cual, puede llevar a cabo las representaciones preliminares por su propia cuenta, o incluso puede supervisar y coordinar las actividades de distintos colaboradores en el proyecto de diseño, incluso aquellos participantes externos.

Una vez evaluadas las propuestas elaboradas mediante la fase de la “Representación Preliminar”, se pueden identificar aquellos aspectos que requieren modificaciones, ajustes, y/o mejoras, de acuerdo a las validaciones y verificaciones realizadas en torno a los criterios establecidos en el “Briefing Definitivo”.

En consecuencia, este proceso puede ser repetido cuantas veces sea necesario, con tal de obtener la configuración óptima de la solución de diseño, es decir, que la solución satisfaga, en la medida de lo posible, los requerimientos planteados por el usuario, las condiciones expresadas por las organizaciones y las restricciones halladas mediante la investigación. Posteriormente, cuando la solución de diseño este completamente determinada, prosigue la última fase del proceso configurativo: el diseño en detalle.

4.4.7. El Diseño en Detalle

El “Diseño en Detalle” tiene que ver con la configuración final y específica de la solución de diseño. Se trata de un desarrollo principalmente técnico, a través del cual se pueden visualizar los elementos componentes de la solución y su relación para conformarla.

Puesto que para conseguir la configuración final de una propuesta de diseño son requeridas diversas actividades específicas y operativas, de acuerdo al tipo de solución elegida, no se hará mención de herramientas detalladas para cada una de las posibles situaciones, ya que existen diversos procesos, herramientas y técnicas que se pueden estudiar extensamente.

En este contexto, resulta más importante plantear el tipo de situaciones que el Ingeniero en Diseño podría encontrarse para dicho concepto, durante su desarrollo profesional. Una de estas posibilidades es que el “Diseño en Detalle” sea realizado por parte el propio Ingeniero en Diseño, es decir, que por su propia cuenta se encargue de las actividades operativas, situación que se presenta con mayor frecuencia en la experiencia de los egresados, de acuerdo a los datos expuestos en el subtema “3.3.1. Resultados obtenidos de encuesta realizada a egresados”.

La segunda situación que podría presentarse, es que el Ingeniero en Diseño se encargue solamente de un porcentaje de las actividades que conlleva la fase de “Diseño en Detalle”, y el otro porcentaje requiera de la contratación de servicios especializados, principalmente para aquellas actividades que requieran de acciones específicas, y para las cuales no se cuente con los materiales ni equipos necesarios, ya sea al nivel de una organización o en aquellos casos donde el Ingeniero en Diseño tiene que trabajar de manera independiente.

Por último se tiene la posibilidad de que el Ingeniero en Diseño no desarrolle ninguna actividad operativa por su propia cuenta, sino que más bien se encargue de gestionar la realización de estas configuraciones, ya sea como coordinador de varios especialistas en el propio contexto laboral, o como coordinador de varios especialistas externos, es decir, en un rol táctico o estratégico, según sea el caso.

De esta manera, se tiene que para proceder metodológicamente, es necesario considerar dichas situaciones, y por lo cual, se propone la consideración de tres principales formas de trabajar para el Ingeniero en Diseño: una considerando la ejecución de las actividades por propia cuenta, otra considerando la colaboración con otros profesionistas y una más considerando su actuar como coordinador de todas las actividades.

Para aquellas situaciones donde el Ingeniero en Diseño debe desarrollar todo por su cuenta (nivel operativo) se tiene la posibilidad de utilizar cualquiera de las herramientas propias de cada área de Diseño, puesto que se trata de funciones operativas y específicas. Para la segunda situación, sin embargo, comienza la diferenciación del perfil, y se hace evidente la falta de herramientas que le permitan comunicarse y coordinarse con otros profesionistas para desarrollar las soluciones de diseño.

Vale la pena mencionar que la noción de la colaboración interdisciplinaria puede hacerse evidente desde la fase de la “Planeación Estratégica”, y para tal situación, al llegar a la fase de “Diseño de Detalle” ya se tendrá claro qué tipo de actividades se desarrollarán y a quienes se les designarán. Dicha previsión y planificación es comentada en el subtema “4.4.1. La Planeación Estratégica”.

A grandes rasgos, la comunicación entre los distintos profesionistas involucrados en el desarrollo de una solución de diseño, puede comenzar desde la planeación de la solución. Sin embargo, para el caso de la fase de “Diseño de Detalle” propuesta para el Ingeniero en Diseño, es necesario que se dé un intercambio más puntual de información, que en muchas ocasiones puede estar ‘codificada’ para ciertos profesionistas, es decir, no todos conocen todas las nociones manejadas en las distintas áreas del Diseño.

Para tal situación, se hace patente un medio que permita la comunicación entre dos o más áreas distintas de Diseño, y dicho medio puede estar representado por el Ingeniero en Diseño. Así, el deber del Ingeniero en Diseño sería comunicar de manera adecuada las especificaciones de la solución a otros participantes dentro del proyecto, o en su defecto mejorar el canal de comunicación entre los colaboradores.

En los casos donde es requerida la participación operativa del Ingeniero en Diseño, junto con otros profesionistas, no solo es necesario el intercambio oportuno de datos técnicos, sino que el Ingeniero en Diseño también adquiere la responsabilidad de supervisar y asegurarse de que la esencia de la solución se cumpla, sobre todo si se trata de un concepto de diseño desarrollado por él mismo y con visto bueno del cliente.

De tal modo, se puede observar que dentro de la propia colaboración con otros profesionistas, el Ingeniero en Diseño comienza a cobrar una responsabilidad mayor, proveniente de la comunicación con clientes y colaboradores, situación que da paso a la obtención de experiencia en la colaboración interdisciplinaria, y que permite el desarrollo paulatino del Ingeniero en Diseño hacia la gestión del Diseño.

Así mismo, para las actividades propias de la gestión del Diseño, pueden existir distintas herramientas que faciliten la comunicación con otros profesionistas, la administración de los recursos disponibles y la dirección del proyecto, esto de acuerdo

a las recomendaciones de herramientas específicas enunciadas en el subtema “4.4.1. La Planeación Estratégica”.

Particularmente, para la fase de “Diseño de Detalle”, las tres nociones mencionadas cobran mayor importancia, puesto que en dicha fase se concretan la mayoría de las actividades planificadas desde el principio. No obstante, como se ha podido evidenciar en la presente propuesta metodológica, tanto la fase de “Diseño en Detalle” como otras fases más, pueden requerir que el Ingeniero en Diseño actúe en colaboración con otros profesionistas, por lo cual, la interacción interdisciplinaria debería desarrollarse a lo largo del proceso de diseño.

Por último se tiene que, dado que el Ingeniero en Diseño puede desempeñarse en distintos roles en el proceso de diseño (ya sea como estratega, como directivo o como operativo), éste será un criterio dentro de la estructura metodológica del Ingeniero en Diseño, ya que en distintas fases puede desarrollar distintas actividades, retomando su versatilidad laboral. De este modo se puede generar una estructura mucho más flexible, y de acuerdo a las responsabilidades y tareas posibles para el Ingeniero en Diseño.

4.4.8. La Realización

El concepto de ‘realización’ puede implicar varios de los procesos de desarrollo de una solución de diseño, como impresión, fabricación, construcción, producción, entre otros. Esencialmente, la fase de “Realización” se refiere a la manera en que se concreta la solución de diseño; es la manera de concebirla, y puede ser un proceso breve como una impresión, o puede ser un proceso más duradero, como la construcción de un espacio, o incluso de duración indeterminada, como la producción en serie de un mueble.

Como se comentó en el subtema “4.4.6. La Representación Preliminar”, el proceso de retroalimentación se puede efectuar durante distintos momentos, a lo largo del desarrollo de una solución de diseño. Una vez que las modificaciones son aprobadas, tanto por el cliente, como por el Ingeniero en Diseño (o equipo de Diseño en caso de existirlo), se procede a generar la información específica para la reproducción de la solución por otros profesionistas, esto a través de la fase del “Diseño en Detalle”.

Para tal caso, es necesario conocer las capacidades y características del equipo de trabajo, el material, las máquinas, en fin, todo aquel recurso que permita la realización de la solución. De esta manera, las especificaciones generadas estarán de acuerdo a los recursos disponibles, y por tanto, la configuración final podrá ser interpretada y producida adecuadamente.

Dentro de la fase de la “Realización”, al igual que en las fases anteriormente estudiadas, el Ingeniero en Diseño también puede desempeñar distintos roles: llevar a cabo la realización de la solución, participar en la realización junto a otros profesionistas o coordinar la tarea en su papel de gestor.

La importancia de esta versatilidad en el desempeño de distintos roles reside, tanto en la comunicación, como en la coordinación con otras áreas, puesto que es algo para lo que el Ingeniero en Diseño está mejor capacitado que otros profesionistas, por el simple hecho de conocer distintas nociones y lenguajes especializados de las distintas áreas del Diseño (ventaja profesional que no es resaltada en el perfil profesional del egresado). Por tal razón, el Ingeniero en Diseño puede tener distintas labores en la fase de la “Realización”.

Debido a que la fase de “Realización” puede conllevar distintos procesos productivos, las herramientas y/o técnicas necesarias para la consecución de esta etapa, residen en la aplicación de los conocimientos, habilidades y procesos de tratamiento y transformación de los materiales y demás recursos implicados en la concreción de la solución de diseño.

Es decir, las actividades implicadas son de un nivel operativo productivo, y por tanto, las herramientas metodológicas para esta fase, requieren enfocarse en las labores de coordinación y comunicación interdisciplinaria, así como en el control, la administración y la organización de las actividades; tareas que de acuerdo al subtema “2.1.8. El diseño como gestión”, le corresponden a la gestión del Diseño.

Por otro lado, se tiene que la “Realización”, es la propia concreción del proceso hasta ahora desarrollado, sin embargo, esta fase se ha planificado desde las primeras tomas de decisiones y selección de propuestas, todo bajo la premisa de que el Diseño se caracteriza por la planeación, la organización y la previsión, características comentadas en varios de los subtemas del “Capítulo II”.

Debido a que la “Realización” es la fase donde se materializa la solución final del diseño, varios de los métodos analizados en el subtema “4.3. Los componentes metodológicos”, consideran esta, como la última fase que se debe considerar en el desarrollo de un objeto de diseño.

Sin embargo, al realizar el análisis y la comparación de los métodos, se pudo constatar que existen otras nociones que deberían ser consideradas por el Ingeniero en Diseño, puesto que son parte de las nuevas exigencias del mercado laboral, y a la vez, son aspectos a través de los cuáles la profesión podría expandirse. Dichas nociones están representadas por la “Planeación Estratégica” y la “Implementación”.

Por último, se puede recalcar que la fase de “Realización” puede preverse desde la fase de la “Planeación Estratégica”, ya que los recursos, colaboradores y equipo necesarios para realizar la solución de diseño también pueden formar parte de las condicionantes iniciales del proceso. De este modo, al llevarse a cabo la fase de “Realización”, también se puede llevar a cabo una retroalimentación respecto a los objetivos y criterios establecidos al principio del proceso de diseño.

4.4.9. La Implementación

Al principio del subtema “Fases metodológicas para el Ingeniero en Diseño”, se comentó que la fase de la “Planeación Estratégica”, además de plantear las necesidades de clientes y usuarios, también busca establecer los objetivos que alguna organización (empresa, dependencia, institución) espera conseguir a través de la acción del Diseño, así como establecer los recursos disponibles para el proyecto de diseño y los alcances (o resultados) que se esperan de la solución de diseño. Por tanto, la fase de la “Planeación Estratégica” es capaz de englobar todo el desarrollo de un objeto de diseño, hasta el momento de ponerlo a disposición de clientes y/o usuarios.

La disposición del objeto de diseño a clientes y/o usuarios, constituye el objeto de estudio de la fase metodológica denominada “La Implementación”, misma que ha sido planteada dentro de la estructura del Ingeniero en Diseño. Al propósito de esta noción, la Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (2008) comenta que la implementación es “...la ejecución del proceso de diseño, qué grado de novedad y de innovación tiene el diseño en la empresa, cómo se relacionan los diferentes procesos de diseño, cómo se evalúa el diseño y cuáles son los resultados finales para la empresa.” (p. 79).

Ésta conceptualización permite comprender que la implementación de una solución de diseño no sólo busca solucionar una problemática dentro de las actividades humanas, sino que también se ocupa de cumplir otro tipo de requerimientos como los objetivos estratégicos que una organización se puede plantear dentro de distintos plazos (para el caso de la Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, el contexto organizacional es exclusivamente la empresa).

Esto quiere decir, que a través de la implementación de un objeto de diseño, una organización puede monitorear y verificar que lo establecido en la fase de la “Planeación Estratégica” se ha cumplido. Por otro lado, la implementación también puede implicar mucho mayor tiempo que el propio desarrollo del objeto de diseño, puesto que es un proceso que puede formar parte de los objetivos estratégicos de las organizaciones, los cuales pueden plantearse en largos plazos de tiempo.

De esta manera, la implementación no sólo permite visualizar la eficacia de la solución de diseño desarrollada, sino que también da pie a la posibilidad de realizar una retroalimentación tanto para el contexto organizacional (aquel que emplea al Diseño como un medio), como para el equipo de diseño que desarrolla la solución de diseño.

En este punto, es conveniente retomar el argumento expuesto en el subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”, donde se plantea que a pesar de que el Ingeniero en Diseño tiene capacidades para desempeñar actividades de forma individual, es aún más relevante su aportación en proyectos que requieran de una coordinación interdisciplinaria, es decir, la colaboración en un equipo de trabajo.

En este contexto, se propone el concepto de “Aprendizaje” (planteamiento retomado de la estructura metodológica de Ambrose y Harris [2015]), mismo que se puede orientar hacia al monitoreo y recolección de información concerniente a: la disposición del objeto de diseño al mercado, su aceptación por parte del público, la experiencia adquirida por el equipo desarrollador, y la retribución conseguida para la organización que funge como cliente de los servicios del Diseño.

Precisamente bajo este panorama, la Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (2008) menciona el siguiente listado de las características que la fase de “Implementación” debería de considerar (al menos en el contexto empresarial):

- Novedad del proyecto de diseño

Los resultados del diseño en la empresa son verdaderas innovaciones que marcan una diferencia con la competencia. En los productos ya existentes se trabaja permanentemente en su actualización y rediseño, si es necesario.

- Relación del diseño de producto con otros diseños

Los resultados del diseño son muy innovadores y al mismo tiempo son consistentes con los productos existentes y refuerzan la imagen de la empresa.

- Evaluación del diseño (ergonomía, seguridad, satisfacción de necesidades, ecología, estética...)

Los resultados del diseño son de gran calidad en todos los aspectos: los productos resultantes son ergonómicos, seguros, satisfacen necesidades de los consumidores, son ecológicamente aceptables y tienen una gran calidad estética.

- Resultado final de empresa (éxito o fracaso, cifra de ventas, participación en los resultados...)

Por ejemplo, los nuevos diseños representan más del 30% de las ventas anuales y la tasa de fracaso de los nuevos productos es inferior al 30%. Esto es puramente orientativo y representa la media de todos los sectores. Cada sector tiene sus propios índices. (p. 107)

Así, se tiene que la implementación es principalmente una evaluación de los resultados obtenidos a través del desarrollo de la solución de diseño, y se orienta hacia el cumplimiento de metas que se perfilan hacia la competitividad, lo cual nuevamente muestra la importancia del Diseño para el ámbito empresarial.

Tomando como referencia la anterior descripción de la “Implementación”, se plantea que el aprendizaje obtenido a través del seguimiento de una solución de diseño puede aportar nueva información que podría reintegrarse al desarrollo de otras soluciones de diseño, lo cual serviría para: mejorar el afrontamiento de retos similares, llevar un registro del desarrollo ejecutado, reflexionar y teorizar sobre los procedimientos realizados y los alcances conseguido, entre otras nociones, de acuerdo a la instancia donde el Diseño esté interviniendo.

Por su parte, el INTI (2009) denomina esta fase de “Implementación” como la fase de “Mercado” y menciona que “En esta fase se realiza el lanzamiento del producto al mercado, conjuntamente con todos los elementos de apoyo proyectados a fin de que esté disponible para el público. También incluye el seguimiento del producto a través de sus ciclo de vida económico.” (p. 12).

Vale la pena mencionar que la contribución del INTI también identifica al Diseño como una herramienta que puede representar una ventaja competitiva frente a otras empresas. Sin embargo, al igual que el planteamiento realizado para la fase de “Planeación Estratégica”, la fase de “Implementación” planteada para el Ingeniero en Diseño, no solo busca tener aplicación en el ámbito empresarial, sino que también puede implementarse en otros tipos de contextos organizacionales (instituciones educativas, gubernamentales, industrias, etc.), e incluso en el desarrollo independiente del profesionista.

Es decir, desde el inicio del proceso de diseño se puede prever (de manera preliminar) el cómo se dispondrá el objeto de diseño al público. Así mismo, de acuerdo al planteamiento del INTI (2009), se puede especular o plantear requerimientos que el objeto de diseño debe cumplir a lo largo de su ciclo de vida, de modo que, el hecho de considerar la “Implementación” desde las primeras fases, tiene como resultado la identificación de otros criterios de diseño que orientarán el desarrollo de la solución.

Por tanto, cobra sentido que la fase de la “Implementación” tenga repercusión en la fase de “Planeación Estratégica”, puesto que esta interrelación de fases es resultado (y evidencia) de la intención y la previsión que caracterizan al Diseño; características resaltadas a lo largo del “Capítulo II”.

En resumen, la “Implementación” es la fase donde el objeto de diseño se desempeña; se pone a disposición del público, es adquirido, desempeña las funciones por las cuáles fue concebido (proceso que varía en cantidad de tiempo, debido al tipo de solución), y finalmente llega a un punto donde sus prestaciones son insuficientes, y por tanto, es proclive a: desecharse, rediseñarse, reutilizarse, reciclarse, etcétera.

De tal modo, se trata del servicio ofrecido por la instancia, la organización o el profesional encargado de desarrollar el objeto de diseño, de modo que esta fase metodológica puede incluir actividades como el seguimiento del desempeño del objeto de diseño, el mantenimiento, la limpieza, el tratamiento de desechos, en fin, actividades que pueden ser de soporte, e incluso de carácter legal, y que por tanto, serán establecidas en el componente denominado como “Briefing”.

4.5. Otros aspectos metodológicos

De acuerdo al subtema “4.3.6. Bloques metodológicos identificados”, se tienen fases metodológicas que ha sido sintetizadas y contextualizadas para la Ingeniería en Diseño. Sin embargo, existen algunas otras nociones metodológicas que presentan un comportamiento ‘dinámico’, es decir, su interacción dentro de la estructura metodológica llega a ser recurrente en distintas fases metodológicas.

En otras palabras, la implementación de los demás componentes metodológicos identificados para el quehacer del Ingeniero en Diseño, se orienta hacia la retroalimentación en el proceso de desarrollo de soluciones del egresado. De este modo, se han identificado tres aspectos metodológicos de esta clase: el briefing, la verificación y la validación, cuya aplicación pretende orientar el proceso de diseño, y comprobar que todos los esfuerzos en realidad cumplan con los objetivos establecidos.

4.5.1. El Briefing

Para los autores Ambrose y Harris (2015):

Un encargo de diseño o briefing presenta los requerimientos de un cliente para un trabajo. Estos pueden ser verbales o escritos, sencillos o complejos. Un encargo o briefing posee un objetivo específico que debe ser cumplido por el diseño, pero también puede ser formulado de modo que tenga diferentes interpretaciones. (p. 14)

Según la definición de los autores, el concepto de ‘briefing’ manifiesta las expectativas que un cliente tiene respecto a alguna solución de diseño, es decir, registra de manera formal las características que deben conseguirse a través de la intervención del Diseño para poder dar solución a un problema.

Por otro lado, se tiene que “El Briefing” registra dichas expectativas, de manera preliminar, y conforme a la percepción del cliente. Esto significa que “El Briefing” puede contener información que debe ser reinterpretada en términos técnicos, de modo que permitan acotar las decisiones en el desarrollo de la solución de diseño, es decir, esta información reinterpretada orientará el proceso de diseño y las verificaciones del propio desarrollo.

Dicho proceso de reinterpretación permite realizar un planteamiento con fines más objetivos (en el contexto del proyecto de diseño), donde se puedan establecer metas técnicas por alcanzar a través de la acción del Diseño.

Bajo este panorama se encuentra el replanteamiento del concepto de *briefing creativo* realizada por Best (2010):

El briefing creativo, redactado por el director creativo de la agencia, es un documento interno que traduce para el equipo de diseño el briefing del cliente y la propuesta de diseño... Este nuevo briefing debe garantizar la disponibilidad de los materiales necesarios para facilitar el pensamiento creativo del equipo. (p. 24)

De esta manera, se tiene que el briefing creativo es una extensión del término original (sólo briefing), cuyo resultado es la reinterpretación de las necesidades manifestadas por el cliente, hacia un lenguaje técnico que permita la intervención del Diseño. Para los fines de la presente investigación, no se distinguirá entre dos tipos de briefing, más bien se propone combinar ambos términos, de tal forma que el briefing se convierte en aquel documento donde se registran las necesidades del cliente con un lenguaje especializado.

Así, la labor de reinterpretación queda implícita en el proceso de redacción de el "Briefing", y partir de éste se establecen aquellos criterios que darán dirección al desarrollo de la solución de diseño. Éstos criterios pueden comprenderse tanto por requerimientos como por restricciones.

En el subtema "4.4.1. La Planeación Estratégica" se planteó que las organizaciones donde el Ingeniero en Diseño se puede desempeñar laboralmente, también pueden establecer ciertas condiciones y metas para la acción del Diseño. Esto quiere decir, que las organizaciones igual plantean sus propias necesidades al Ingeniero en Diseño, de tal manera, que éste último no solo debe preocuparse por satisfacer las necesidades utilitarias del usuario, sino que también debe considerar aquellos propósitos establecidos en el contexto laboral.

De esta manera, se tiene que los requerimientos de diseño, al menos para los fines de la presente investigación, se componen por las necesidades del usuario y por los objetivos del contexto organizacional, en el entendido de que la solución de diseño a desarrollar, debe ser capaz de satisfacer de la mejor manera posible dichos requerimientos.

Por otro lado, en el subtema "4.4.3. La Investigación" se mencionó que mediante dicha fase, se debían averiguar todos aquellos aspectos que pudieran ser condicionantes para el desarrollo de la solución de diseño, y que podrían pasar desapercibidos sin una adecuada investigación. En este contexto, se mencionaron como posibilidades aquellas normativas y disposiciones legales relacionadas con la acción del Diseño,

como los reglamentos, los estándares, e incluso las características técnicas del equipo y herramientas disponibles para la realización final de la solución de diseño.

Lo anterior significa que las restricciones están conformadas por todas aquellas disposiciones legales, técnicas e incluso sociales que repercutan directamente sobre el desarrollo de la solución de diseño. De este modo se pueden prevenir futuras situaciones que puedan afectar el desarrollo de la solución de diseño por la desatención a alguno de los parámetros comentados.

No obstante, se comentó que el “Briefing” se establece de manera preliminar en la fase de “Planeación Estratégica”, teniendo su versión definitiva en la fase de “Análisis”. En otras palabras, una vez que la fase de “Investigación” ha terminado, se procede a identificar y depurar la información relevante para el problema de diseño enfrentado, de modo que como resultado de esta depuración se consiguen identificar y clasificar los criterios de diseño: los requerimientos y las restricciones (dicho proceso es comentado en el subtema “4.4.4. El Análisis”).

Con esto, el “Briefing” se convierte en una herramienta técnica para el Ingeniero en Diseño, misma que le puede permitir fundamentar de manera más formal el desarrollo de una solución de diseño. Así mismo, mediante esta herramienta se pueden realizar los procesos de verificación y validación que se exponen en los subtemas siguientes.

Por otro lado, en cuanto a la estructura del “Briefing”, se puede citar al diseñador Lavernia (2006), quien describe el briefing de la siguiente manera: “El «briefing» o PROGRAMA DE DISEÑO es un documento escrito que recoge toda la información necesaria para que se pueda desarrollar el PROYECTO.” (párr. 1).

De acuerdo a esta contribución, y considerando los planteamientos desarrollados, se puede decir que el “Briefing” para el Ingeniero en Diseño es un documento escrito en el cual se deben registrar todos los aspectos condicionantes para el desarrollo de la solución diseño.

Dichos aspectos pueden estar compuestos por: criterios de diseño (requerimientos y restricciones), plazos de tiempo (de desarrollo, realización e implementación), colaboradores participantes (profesionistas y técnicos), recursos disponibles para el desarrollo de la solución de diseño (herramientas, espacios, equipo, dinero, etc.), entre otros; además de otros factores extraordinarios que podrían ser determinados tanto por la organización, por los clientes (o usuarios) y por el contexto.

Pero además de estas características, se podrían considerar otras de gran importancia, mismas que también comenta el diseñador Lavernia (2006):

El BRIEFING tiene tres aplicaciones básicas:

Presupuestar

Los diseñadores podrán valorar con mayor exactitud el coste del PROYECTO si tienen, al menos, la información básica. Un resumen con los aspectos que van a determinar la complejidad del trabajo...

Una guía para el proyecto

El BRIEFING enmarca el proyecto: determina los límites y define los objetivos. Durante el PROYECTO los diseñadores tienen en el BRIEFING una referencia para su trabajo y un documento de consulta constante.

No es raro que en el desarrollo del PROYECTO, los diseñadores quieran reconsiderar alguno de los requerimientos del BRIEFING y propongan cambios en el documento...

Una guía para evaluar

La empresa y los diseñadores tienen en el BRIEFING una guía para evaluar los resultados parciales que se van presentando a lo largo del desarrollo del PROYECTO y también el resultado final...

De acuerdo al autor, los puntos más importantes respecto al concepto de 'briefing', corresponde a su trascendencia como una herramienta que permite dar dirección a la realización del proyecto de diseño. En primer lugar, porque establece los límites dentro de los cuales se debe desarrollar la solución de diseño, y en segundo, porque constituye un referente para el proceso de retroalimentación, mismo que, en esta investigación, se caracteriza mediante la "Verificación" y la "Validación".

Así mismo, el autor hace mención de un aspecto muy importante que no ha sido comentado en la presente investigación: el presupuesto. Al respecto, el autor comenta que el briefing puede servir para establecer de manera preliminar el costo de la realización del proyecto, lo cual le da más valor a la redacción del briefing, puesto que es una manera de establecer tratos formales y mucho más apegados a la legalidad.

De esta manera, la inclusión de los costos preliminares en el "Briefing" del Ingeniero en Diseño, le otorga un beneficio más al propio perfil profesional, puesto que esto puede brindarle una característica distintiva a sus procedimientos profesionales, teniendo una herramienta en la cual puede plasmar de manera formal los alcances de los proyectos de diseño, los costos correspondientes y los criterios a seguir.

Así, el "Briefing" se convierte en un documento que registra desde un inicio todos los aspectos a considerar en el proceso de diseño, pero que puede incorporar modificaciones de acuerdo al desarrollo efectuado, los retos presentados, o cualquier otro contrat tiempo no previsto, tal como lo plantea Lavernia (2006) en el segundo punto.

Finalmente, el "Briefing" constituye una herramienta que puede incorporarse al proceder metodológico del Ingeniero en Diseño, que además puede servir como un eje directivo

de la propuesta metodológica, puesto que constituye un referente al cual se puede acudir en reiteradas ocasiones, con la finalidad de garantizar el desarrollo óptimo de la solución de diseño, en virtud de que la labor del Ingeniero en Diseño cumpla con todos los retos planteados.

4.5.2. La Verificación y la Validación

La retroalimentación en un proceso versátil que sirve para comprobar constantemente el desarrollo de la solución de diseño. Para los fines de la presente investigación, la retroalimentación en el proceso de diseño, se lleva a cabo mediante el juicio y las valoraciones de aquellos quienes participan directa e indirectamente en el desarrollo de la solución de diseño (clientes, usuarios, colaboradores, etc.).

En otras palabras, se puede expresar que el proceso de retroalimentación puede generarse desde dos contextos (respecto al proyecto de diseño): el interior y el exterior. El contexto interior se refiere a los colaboradores que participan conjuntamente para desarrollar la solución de diseño (incluyendo las personalidades directivas dentro de una organización), mientras que el contexto exterior se refiere a aquellas personas que requieren de la solución de diseño: usuarios y clientes.

De esta manera, el proceso de “Verificación” corresponde a una retroalimentación interna, misma que se puede caracterizar por la toma de decisiones en un equipo de diseño, la ‘filtración’ de las ideas (comentada en el subtema “4.4.6. La Representación Preliminar”), los ajustes técnicos (aquellos ajustes determinados por la interacción entre distintas disciplinas), entre otras actividades que requieran de la coordinación de varios o de todos los colaboradores del proyecto.

Por otro lado, cuando el proceso de comprobación se apoya exclusivamente en la intervención de los usuarios o posibles clientes; se da paso al proceso de “Validación”, el cual corresponde a la retroalimentación obtenida de manera externa, esto de acuerdo al planteamiento de los autores Dym y Little (2002), quienes mencionan que una validación sucede a través de la retroalimentación surgida del usuario.

En este contexto se encuentra la contribución de Ariza (2013), quien comenta un ejemplo del proceso de verificación y validación (de manera simultánea), el cual fue aplicado para el desarrollo de mobiliario escolar, mediante la implementación de un aula tipo para observar el uso del mobiliario desarrollado, los beneficios y las posibles modificaciones requeridas (p. 25).

Como resultado se tiene que, al incluir la participación de los clientes o usuarios en el proceso de retroalimentación se pueden observar y registrar otros problemas

o necesidades no identificados previamente, como en el caso mencionado, donde se pudieron registrar las condiciones de uso, e incluso la detección de otros conflictos que solo se percibieron mediante la observación directa; situación que permite relacionar tanto a la “Verificación” como a la “Validación” con la fase de “Representación Preliminar”.

Por tanto, la “Verificación” se puede asistir de la “Validación” para la correcta toma de decisiones, ya que esta última permite evaluar el uso directo de las propuestas de solución, convirtiéndose en evidencias o argumentos para las posibles modificaciones o adaptaciones a las que la propuesta de solución se podría someter.

Otro aspecto a tener en cuenta para el concepto de “Validación”, es que su naturaleza también apunta al hecho de que, tanto las ideas de solución como las representaciones de las soluciones de diseño más desarrolladas, deben ser aprobadas por aquellas personas que pueden influir en el proceso de diseño, es decir, los clientes y usuarios.

De esta manera, se tiene que la “Validación” busca certificar la utilidad de la solución de diseño, a partir del uso de usuarios. Pero por otro lado, también es objeto de la “Validación”, el obtener el visto bueno (aprobación) por parte de los clientes, hacia los resultados obtenidos en el proceso de diseño (mismos que se pueden cotejar con el “Briefing” establecido desde un principio), y por lo tanto, estas revisiones pueden establecerse en determinados plazos desde la fase de la “Planeación Estratégica”.

En cuanto a la “Verificación”, se puede resumir que es un proceso de retroalimentación que se da de manera interna, que busca conciliar los puntos de vista de distintos colaboradores en cuanto a las decisiones técnicas en torno al proceso de diseño. Igualmente, el “Briefing” cobra gran importancia para este proceso, puesto que es el referente con el cual se deben comparar los resultados obtenidos.

En las fases previas a estos conceptos metodológicos se mencionó que la interacción de la “Verificación” y la “Validación” con las demás fases podría ser recurrente, por lo cual no se les situaba puntualmente después de cierta fase. Sin embargo, en el subtema “4.4.6. La Representación Preliminar”, se mencionó que éstas pueden ubicarse en un rango de acción, el cual se estableció entre la fase de “Análisis” y la fase de “Realización”.

Así, el rango recomendado corresponde al proceso de diseño previo a la realización final de la solución de diseño, es decir, corresponde al rango de actividades donde la propuesta de solución aún puede someterse a correcciones o modificaciones, si fuese necesario, o en caso de que el cliente o los directivos del contexto organizacional así lo consideren (recalcando que el Ingeniero en Diseño puede desempeñarse de forma independiente o en contextos organizacionales).

Por otro lado, durante las fases de “Realización” e “Implementación” se puede realizar una retroalimentación profesional, puesto que, en el subtema “4.4.1. La Planeación Estratégica”, se planteó que el Ingeniero en Diseño puede participar desde el principio del proceso de diseño, mediante la toma de decisiones y el establecimiento de las condicionantes preliminares a través del “Briefing”, esto asumiendo que el profesionista se desempeña en un nivel estratégico.

En otras palabras, el Ingeniero en Diseño puede retroalimentar su propio quehacer a partir de los resultados conseguidos mediante la fase de “Realización” y la fase de “Implementación”, puesto que son las fases donde se reflejan los resultados de todo el proceso. No obstante, en el subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”, se estableció que el egresado puede desempeñarse en los niveles: operativo, táctico y estratégico; de manera que el Ingeniero en Diseño también puede retroalimentar su labor en cualquiera de los roles que le toque desempeñar.

Dicho proceso de retroalimentación enfocada en el desarrollo de experiencia del Ingeniero en Diseño, se plantea como una “Verificación orientada al Aprendizaje”.

4.5.2.1. La Verificación orientada al Aprendizaje

A través de la fase de “Implementación”, el Ingeniero en Diseño puede obtener una retroalimentación respecto al rol desempeñado en su contexto de trabajo, teniendo nuevamente lugar el concepto de “Aprendizaje” de Ambrose y Harris (2015). Dicho aprendizaje se replantea para el quehacer del Ingeniero en Diseño, como una “Verificación orientada al Aprendizaje”.

Este concepto se enfoca en la evaluación y comprobación del cumplimiento de los objetivos estratégicos planteados en la fase de la “Planeación Estratégica”. Para tales fines, el proceso de comprobación se vale de los parámetros establecidos a través del “Briefing”, puesto que en este documento se tiene el registro de los criterios de diseño, los plazos de tiempo, los recursos disponibles, los objetivos estratégicos, entre otros datos más, que facilitan la evaluación del proceso de diseño.

Por lo tanto, en este contexto, el aprendizaje se orienta hacia el contexto organizacional, ya que, de acuerdo a los resultados obtenidos a través de la “Verificación orientada al Aprendizaje”, se puede tener otra fuente de información para el desarrollo de posteriores proyectos que sean de características similares.

Otra aplicación de la “Verificación orientada al Aprendizaje”, tiene que ver con la retroalimentación profesional del Ingeniero en Diseño. Esto significa que el Ingeniero en Diseño puede registrar su experiencia al ejecutar las actividades propias del rol

desempeñado. Dicho registro puede contener una descripción de las tareas realizadas (teóricas y prácticas), las técnicas y herramientas aplicadas, la interacción con otros profesionistas, así como los contratiempos enfrentados, de tal forma que el ejercicio tendría semejanza con la realización de una bitácora laboral.

De esta manera, el Ingeniero en Diseño puede retroalimentar su propio desempeño. Así mismo, dado que el aprendizaje está sujeto a los distintos roles que el Ingeniero en Diseño puede desempeñar, este proceso de registro de experiencia profesional, puede resultar de apoyo, conforme se desarrolle su evolución profesional, cuestión que fue planteada en el subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”.

Por ejemplo, para el caso del nivel estratégico, el Ingeniero en Diseño puede obtener información útil respecto a la manera en que se ha realizado el desarrollo de las soluciones de diseño, considerando el trabajo de coordinación, la colaboración, la planeación, la administración, es decir, todas aquellas tareas requeridas en dicho nivel laboral.

Al tratarse del nivel directivo, se pueden evaluar distintas maneras de llevar a cabo las tareas secuenciales, la comunicación dentro del equipo de diseño, la propia dirección, la supervisión, así como la fluidez del proceso. De manera análoga, para el nivel operativo, el Ingeniero en Diseño puede adquirir mayor experiencia de una manera práctica, puesto que, después de su desempeño práctico y configurativo, puede participar de una manera más eficiente la próxima vez que se enfrente a proyectos similares.

Por tanto, a través de la implementación de la “Verificación orientada al Aprendizaje”, también se puede obtener, de manera indirecta, un aprendizaje de naturaleza colectiva, es decir, orientado hacia la retroalimentación de la profesión.

Dado que el Ingeniero en Diseño puede desenvolverse en distintos contextos, niveles y áreas del Diseño, tiene la ventaja de enfrentarse a diversas situaciones y problemas, de modo que cada egresado puede compartir su experiencia de manera colectiva, y con esto, desarrollar una base de información que pueda orientar a otros Ingenieros en Diseño en el afrontamiento de problemáticas similares.

Por último, se tiene que la propuesta anterior, apunta hacia una idea de comunidad e intercambio de información, misma que podría quedar fuera de los fines de esta investigación. No obstante, resulta importante comentar que esta unidad podría ser vital, principalmente para una carrera de reciente intervención (en comparación con otras disciplinas afines), donde el perfil profesional pueda desarrollarse a partir de la propia experiencia de sus egresados.

4.6. Estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño

Una vez identificadas las fases metodológicas apropiadas para la propuesta metodológica del Ingeniero en Diseño, así como las acciones y nociones correspondientes a cada una de estas fases, es preciso comentar la configuración preliminar de la estructura metodológica.

El primer punto a considerar es que el Ingeniero en Diseño se puede desempeñar en distintos niveles laborales, de acuerdo a las conclusiones mencionadas en el subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”; subtema donde se expusieron los distintos escenarios laborales en los cuales se puede desempeñar el Ingeniero en Diseño: el nivel estratégico, el nivel táctico y el nivel operativo.

Tomando como base los tres niveles laborales, se propone una estructuración que funcione para cada uno de los escenarios, de tal modo, que el Ingeniero en Diseño pueda tomar los elementos metodológicos pertinentes para el rol laboral desempeñado. Esta premisa implica que la propuesta metodológica debe ser una herramienta versátil para las distintas necesidades de los egresados.

No obstante, el tratar de englobar extensivamente cada una de las posibilidades de desempeño para el Ingeniero en Diseño, podría suponer una tarea bastante complicada, puesto que el desarrollo de cada objeto de diseño (utensilios, espacios, entretenimientos), de por sí supone la ejecución de procedimientos particulares, esto de acuerdo a la diversificación de las especialidades y el desarrollo disciplinario particular de cada área; nociones que fueron abordadas a lo largo del “Capítulo II. El contexto del Diseño”.

Así mismo, el planteamiento de cada uno de los niveles laborales mencionados tiene sus propias implicaciones y nociones particulares, mismas que pueden supeditarse a la experiencia del profesionista, los procedimientos organizacionales, las características del problema enfrentado, entre otras variables que siempre requerirán de adecuaciones en el proceder metodológico, recordando que ningún problema es igual a otro.

Por lo tanto, la presente propuesta metodológica es solo un modelo básico y general, que propone una serie de recomendaciones sobre el cómo abordar un problema de diseño desde las distintas perspectivas que el Ingeniero en Diseño podría hacerlo: los niveles laborales, el desempeño independiente, el desempeño en un contexto organizacional, la colaboración en un equipo de Diseño, por nombrar las principales.

En otras palabras, esta estructura metodológica no resolverá de manera absoluta todo tipo de problemas a los cuales se pueda enfrentar el Ingeniero en Diseño, puesto que cada problema siempre tendrá sus particularidades y dificultades; y es precisamente esta

‘incertidumbre’ de enfrentarse a problemas distintos la que da sentido a la acción del campo del Diseño, y por extensión, a la Ingeniería en Diseño.

Bajo esta perspectiva, la estructura metodológica puede incorporar otras herramientas y técnicas particulares para cada una de las fases metodológicas que llegaran a requerirlo, de acuerdo al tipo de situación enfrentada. Así, la presente estructura es una guía para orientar el quehacer organizado del Ingeniero en Diseño, pero que permite la adecuación de otras herramientas teórico-prácticas.

De tal modo, se presenta la **Figura 28**, como la estructura metodológica general del proceso de diseño que el Ingeniero en Diseño puede implementar:

FLUJO GENERAL

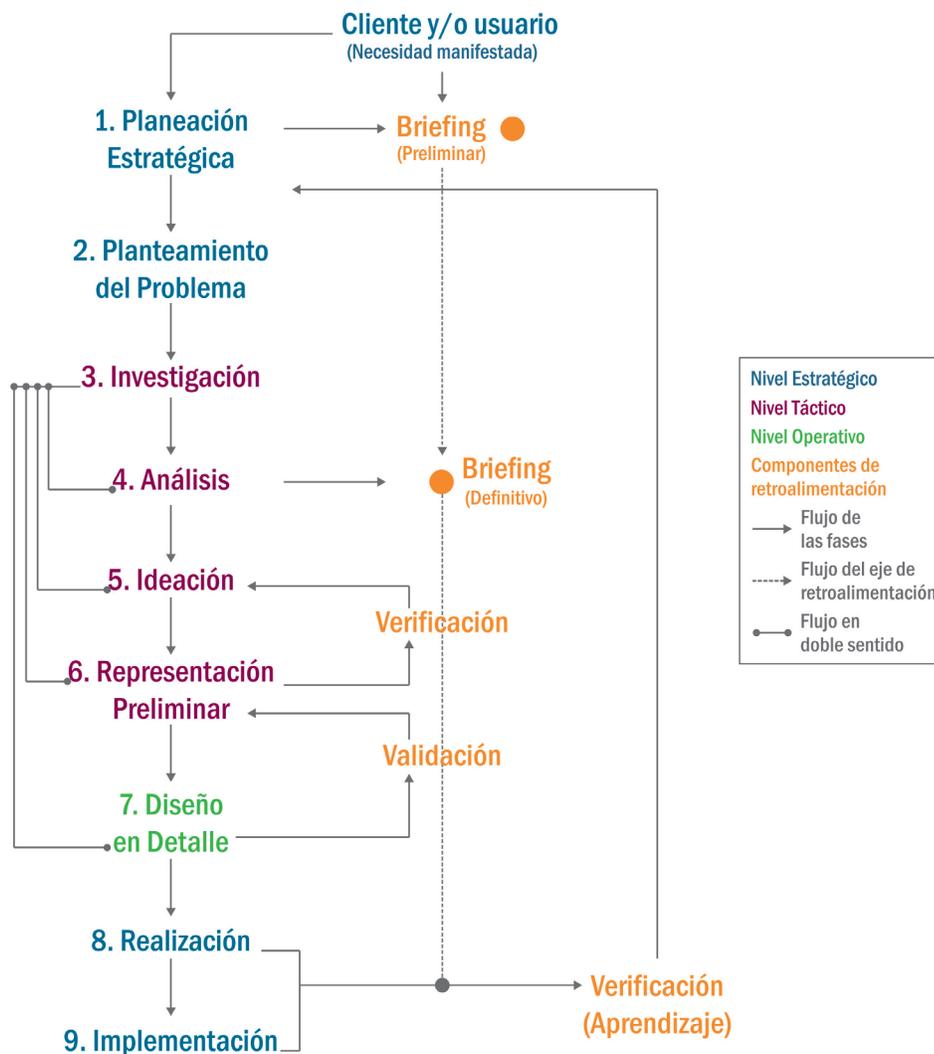


Figura 28. Estructura metodológica. Flujo general.

Cabe mencionar que la **Figura 28** muestra todos los componentes metodológicos expuestos en el subtema “4.4. Fases metodológicas para el Ingeniero en Diseño”, de manera que se puede observar la interrelación de todos los componentes. No obstante, es posible exponer la estructura con los principales componentes metodológicos para cada uno de los niveles laborales del Ingeniero en Diseño.

Con esto se tiene que los componentes metodológicos necesarios para el nivel estratégico son: la “Planeación Estratégica”, el “Planteamiento del Problema”, la “Realización”, la “Implementación”, el “Briefing” y la “Verificación”, esto de acuerdo al tipo de actividades que le conciernen a cada uno de los componentes.

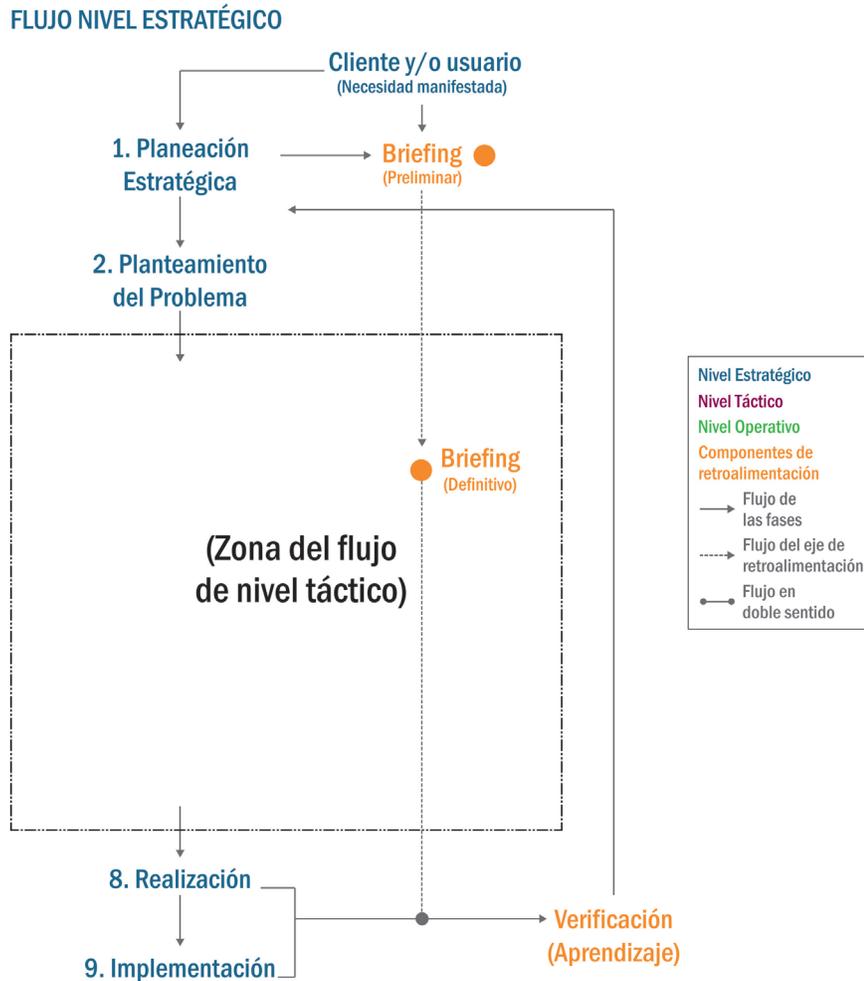


Figura 29. Estructura metodológica. Flujo de nivel estratégico.

A partir de la codificación de colores mostrada en la **Figura 29**, y partiendo de lo general a lo particular, se tiene que el nivel laboral estratégico para el Ingeniero en Diseño (componentes metodológicos en color azul), comprende las actividades propias de la

gestión del Diseño, mismas que fueron comentadas en el subtema “2.1.8. El diseño como gestión”, y a las cuales les concierne la administración y organización de:

- Los recursos disponibles para el desarrollo de las soluciones de diseño: económicos, materiales, humanos y tecnológicos.
- Las herramientas y técnicas teórico-prácticas necesarias para la ejecución de cada una de las fases metodológicas.
- Los plazos de tiempo concernientes a: las fechas de entrega, la duración de las fases metodológicas, la duración de los procesos de realización, etcétera.
- Los equipos de trabajo, es decir, los grupos comprendidos por: profesionistas del Diseño, profesionistas de otras disciplinas, técnicos y otros colaboradores externos, como proveedores y asesores.

Así mismo, a las actividades enlistadas se les podrían añadir otras más, de acuerdo al contexto organizacional donde se desempeñe el Ingeniero en Diseño, o incluso, pueden ser determinadas por las características del problema afrontado. En resumen, las actividades correspondientes al nivel estratégico, son aquellas que suponen la participación del Ingeniero en Diseño en la toma de decisiones gerenciales, concernientes al establecimiento de los criterios y los parámetros que regirán la acción del Diseño, tal como se expuso en el subtema “4.4.1. La Planeación Estratégica”.

Por otro lado, en la **Figura 28** se puede observar la interacción entre los componentes metodológicos, donde el componente del “Briefing” toma mayor relevancia, puesto que funge como un eje en el proceso de diseño planteado (se origina a partir de la intersección de los componentes de “1. Planeación Estratégica” y “Cliente y/o usuario”).

En este contexto se tiene que, el hecho de que el “Briefing” sea establecido como uno de los primeros y principales componentes de la estructura metodológica, corresponde al planteamiento realizado en el subtema “4.5.2. La Verificación y la Validación”, donde se menciona que el “Briefing” es un instrumento que permite dar dirección al desarrollo de la solución de diseño. Así mismo constituye la base de la retroalimentación en el proceso de diseño, esto a través de la “Verificación” y la “Validación”.

La “Verificación” sucede entre la fase “5. Ideación” y la fase “6. Representación Preliminar”, y su objetivo reside en comprobar que los criterios de diseño se cumplen de acuerdo a lo estipulado en la fase “1. Planeación Estratégica”, ya que de acuerdo a los subtemas “4.4.1. La Planeación Estratégica” y “4.5.1. El Briefing”, los criterios de diseño son redactados (en el “Briefing”) desde la fase “1. Planeación Estratégica”.

Así mismo, la “Verificación” también se puede llevar a cabo al finalizar las fases “8. Realización” y “9. Implementación”, de tal modo que la “Verificación” permita obtener

un **aprendizaje**¹⁰ respecto al proceso de diseño desarrollado, y de forma más específica, respecto a las funciones desempeñadas por el Ingeniero en Diseño.

Otra característica que muestra la **Figura 29**, es que la disposición de los componentes mencionados, omite una zona en el flujo (señalada con línea punteada), lo cual significa que esa zona de actividades corresponde a los niveles táctico y operativo. De modo que se pueden identificar los límites de actividad para cada uno de los niveles laborales, así como la jerarquía existente entre los componentes metodológicos.

Uno de los principales fundamentos para el planteamiento del nivel estratégico en la estructura metodológica del Ingeniero en Diseño, corresponde a que su formación académica se encuentra relacionada con el ámbito empresarial (ámbito donde es mayormente aplicado el concepto de estrategia); un dato que se puede corroborar en los subtemas “2.1.7. El diseño como estrategia”, “2.1.8. El diseño como gestión”, “2.2.4. Enfoques convergentes del diseño”, “3.1.1. Oferta multidisciplinaria del Diseño a nivel internacional” y “3.1.2. Oferta multidisciplinaria del Diseño a nivel nacional”.

No obstante, en el subtema “3.3. Encuesta a egresados de Ingeniería en Diseño”, se pudo corroborar que el Ingeniero en Diseño no solo se desenvuelve en empresas, sino que también puede laborar en instituciones educativas, industrias, instituciones gubernamentales, entre otras instancias que al igual que las empresas cuentan con un contexto organizacional.

Como resultado, el concepto de ‘definición estratégica’ comentado por el INTI (2009) en el subtema “4.3.2. Métodos para el Diseño Industrial”, se retoma y se adapta para el contexto del Ingeniero en Diseño. Dicho planteamiento se encuentra en la estructura metodológica como la fase “1. Planeación Estratégica”, cuya implementación se sugiere en todo tipo de contexto organizacional en el que se pueda desempeñar el Ingeniero en Diseño, esto de acuerdo al subtema “4.4.1. Planeación Estratégica”.

Con esto se tiene que la estructura metodológica del Ingeniero en Diseño responde a las competencias profesionales demandadas por el mercado laboral, y que además, pueden posicionar al Ingeniero en Diseño como un profesionalista que cuenta con herramientas y conocimientos de vanguardia, que se orientan a la acción del Diseño en los diversos contextos organizacionales.

10 Dicho concepto de aprendizaje es comentado en el subtema “4.5.2.1. La Verificación orientada al Aprendizaje”

En lo que respecta al planteamiento metodológico del nivel táctico, a dicho nivel le corresponden las actividades de dirección y supervisión; aquellas cuya ejecución garanticen que el desarrollo de las soluciones de diseño en realidad cumple con las expectativas, los propósitos y los requerimientos establecidos en el “Briefing”, es decir, aquellas disposiciones realizadas de manera preliminar en la fase “1. Planeación Estratégica”.

FLUJO NIVEL TÁCTICO

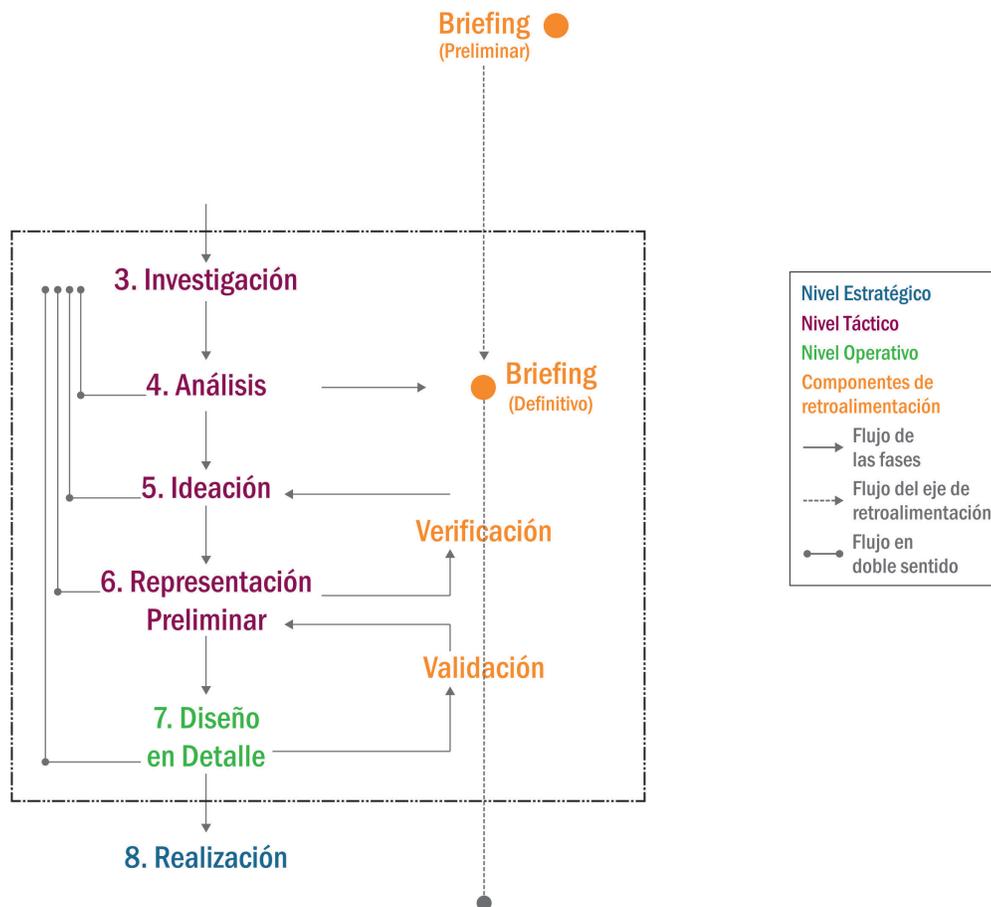


Figura 30. Estructura metodológica. Flujo de nivel táctico.

En la **Figura 30** se puede apreciar que el nivel táctico está estructurado por los siguientes componentes metodológicos: “3. Investigación”, “4. Análisis”, “5. Ideación”, “6. Representación Preliminar”, “7. Diseño en Detalle”, la “Verificación” y la “Validación”. Resulta sencillo identificar las actividades que le corresponden a los componentes mencionados, puesto que son similares a las enunciadas por otros métodos de Diseño de distintas especialidades, principalmente porque surgen del proceso de abstracción y síntesis realizado en el subtema “4.3.6. Bloques metodológicos identificados”.

Así mismo, se tiene que el Diseño es un área más que puede formar parte de una organización, al igual que lo pueden ser la Mercadotecnia, las Finanzas o la Ingeniería. De este modo se tiene que mientras el proceso de diseño sucede, otras actividades correspondientes a otras áreas también se ejecutan; todas siguiendo los mismos objetivos estratégicos del contexto organizacional.

Como resultado, se tiene a la acción del Ingeniero en Diseño como parte de un sistema (dentro de una organización), donde le corresponden ciertas tareas que se encuentran interrelacionadas con las tareas de otros profesionistas, de modo que se puede comprobar el planteamiento de la integración sistemática mencionada por Von Bertalanffy (1968) en el subtema “2.4. La interdisciplina en el Diseño”.

Por otro lado, en la **Figura 30** se puede observar que existen dos momentos de retroalimentación en el desarrollo de la solución de diseño. El primero de estos momentos sucede entre la transición de la fase “5. Ideación” a la fase “6. Representación Preliminar”, donde se aplica el componente de “Verificación”. Dicho componente es la retroalimentación generada al interior del proceso de diseño, y se da tanto con el equipo de diseño como con directivos o ejecutivos del contexto organizacional.

La siguiente retroalimentación se da entre las fases “6. Representación Preliminar” y “7. Diseño en Detalle”, y es denominada como “Validación”, la cual consiste en una retroalimentación surgida a partir de clientes y/o usuarios, mismos que pueden valorar y poner a prueba distintas características de las propuestas de solución, como la estética, la funcionalidad, la resistencia, entre varias evaluaciones más que buscan garantizar el correcto desempeño de la solución de diseño una vez realizada e implementada. Dicho planteamiento surge desde el ámbito de la Ingeniería, mismo que busca verificar cuantas veces sea necesario, el desempeño de la solución de diseño (esta temática se abordó en el subtema “4.3.5. Síntesis de métodos del Diseño”).

Otra de las principales interacciones que se puede observar en la **Figura 30**, sucede con la fase “3. Investigación”, ya que se plantea que esta fase podría ser recurrente en el desarrollo de las demás fases, principalmente cuando se requiera investigar nociones más específicas para los procedimientos particulares.

En otras palabras, el Ingeniero en Diseño puede recurrir a la fase “3. Investigación”, cuando afronte retos que no sean de su dominio (aquellas nociones donde solo cuenta con un conocimiento básico), situación que, de acuerdo al subtema “3.3. Encuesta a egresados de Ingeniería en Diseño”, es una de las más comunes en el desempeño laboral del Ingeniero en Diseño, teniendo particular relevancia para las actividades del nivel operativo.

No obstante, la necesidad de investigar de manera más profunda, también podría manifestarse en otras fases, por ejemplo en la fase “5. Ideación” o la fase “6. Representación Preliminar”, donde puede requerirse la aplicación de técnicas o herramientas más especializadas, u otro procedimiento específico para el tipo de problema enfrentado.

De este modo, la interacción entre la fase “3. Investigación” y las consecuentes fases, estará supeditada por la experiencia del Ingeniero en Diseño, por el tipo de problema que se enfrente y por la forma de trabajo personal que desarrolle el profesional. Además, el hecho de que la fase “3. Investigación” pueda relacionarse con otras fases posteriores, también da pie a la colaboración interdisciplinaria, una de las principales características del Ingeniero en Diseño, de acuerdo al subtema 3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”.

El proceso de investigación específica, requerido para las fases posteriores a la fase “3. Investigación”, puede requerir de la participación de otras especialidades, puesto que se trata de una indagación orientada a procesos, fenómenos, o áreas, que pueden quedar fuera del cúmulo de conocimientos del Ingeniero en Diseño, de manera que se puede recurrir a fuentes de información ajenas al campo del Diseño, como lo es el caso de las investigaciones mercadológicas o los levantamientos estadísticos en las poblaciones.

Retomando los límites entre los niveles laborales, en la **Figura 30** se puede observar que el eje trazado por el “Briefing” conecta al nivel estratégico y al táctico, puesto que es generado en el nivel estratégico, a través de la fase “1. Planeación Estratégica”, y tiene su principal aplicación en el nivel táctico.

En primer lugar, el “Briefing” se plantea de manera preliminar en la fase “1. Planeación Estratégica”, y se consolida de manera definitiva en la fase “4. Análisis” (de acuerdo al subtema “4.5.1. El Briefing”), a través de la identificación de los criterios de diseño. De este modo, los criterios identificados en el la fase “4. Análisis”, complementan las demás condiciones planteadas en un inicio: recursos de diseño disponibles, criterios del contexto organizacional, colaboradores, plazos de tiempo, presupuestos, entre otros.

En segundo lugar se puede comentar que la principal aplicación del “Briefing” también se da en el nivel táctico a través de las retroalimentaciones al proceso: “Verificación” y “Validación”, de modo que, el “Briefing” se vuelve indispensable para las tareas de dirección y supervisión propias del nivel táctico, puesto habilita la toma de decisiones en el proceso.

Por otro lado, también se puede apreciar que el flujo del proceso de diseño continúa más allá de la fase “7. Diseño en Detalle”, a través de dos fases (la fase “8. Realización” y la fase “9. Implementación”) que nuevamente son retomadas por el nivel estratégico, puesto que implican actividades de previsión y planificación, mismas que son estudiadas en los subtemas “4.4.8. La Realización” y “4.4.9. La Implementación”.

Por último se tiene que, a pesar de que el nivel táctico abarca casi por completo la **actividad tradicional del Diseño**¹¹, aún se puede sintetizar más el papel del Ingeniero en Diseño, esto a través del nivel operativo. Dicho nivel hace referencia al rol más básico que el Ingeniero en Diseño puede desempeñar, y partir del cual comienza su desarrollo y evolución profesional.

FLUJO NIVEL OPERATIVO

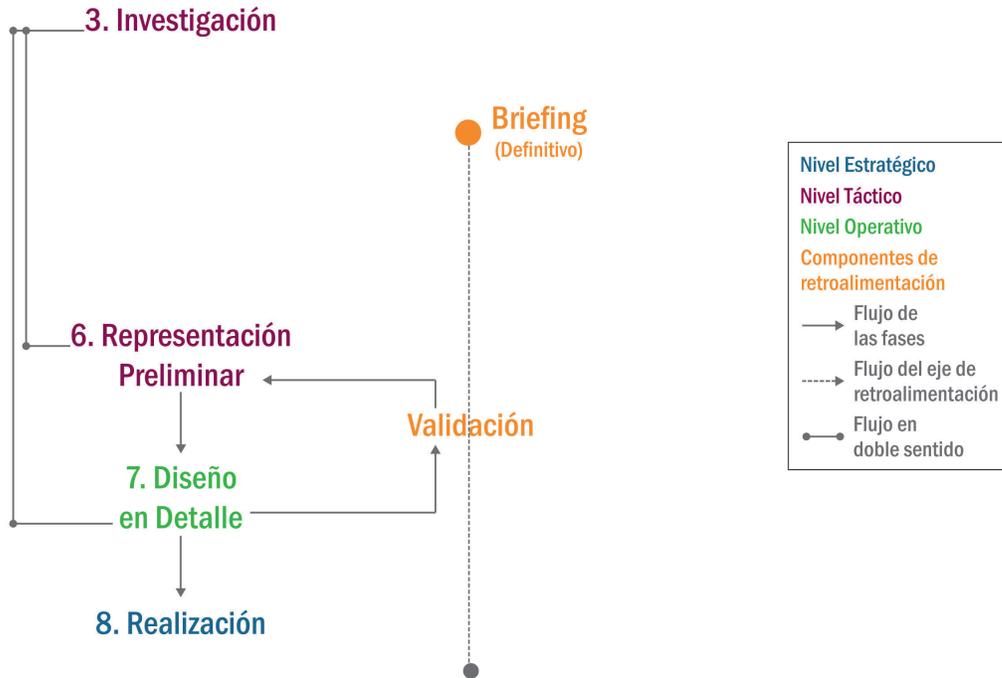


Figura 31. Estructura metodológica. Flujo de nivel operativo.

El nivel operativo requiere la realización de actividades, por lo regular sistematizadas y con parámetros muy específicos de ejecución. Este nivel se encarga de sintetizar la solución de diseño a través de dibujos, esquemas, cálculos, especificaciones, en fin, todos aquellos detalles requeridos para la correcta realización de la solución, y por lo tanto, requiere de la mayor claridad y exactitud posibles, de manera que otros colaboradores sean capaces de llevar a cabo la realización de la solución de diseño, a partir de la información generada por las actividades que engloba el nivel operativo.

¹¹ Entiéndase por aquellos métodos y procesos de diseño que únicamente consideran el rango entre las fases de "Planteamiento del Problema" y "Realización", como las actividades propias de la acción del Diseño en cualquiera de sus especialidades.

En este contexto se tiene que la actividad operativa del Ingeniero en Diseño se puede concentrar específicamente en la fase “7. Diseño en Detalle”, ya que es por medio de esta fase que se logra comunicar la solución final de diseño a través de un lenguaje especializado, y cuya información puede ser interpretada por cualquier otro profesionalista afín al área.

Debido a que la fase “7. Diseño en Detalle” puede implicar distintos procedimientos y actividades específicas para lograr la completa descripción y comunicación del objeto de diseño final, se vuelve a enfatizar que puede suceder una vinculación con la fase “3. Investigación”, en el entendido de que pueden existir nociones desconocidas para el Ingeniero en Diseño.

En este contexto, el Ingeniero en Diseño que se desempeña en un nivel operativo puede llevar a cabo una investigación (por cuenta propia), respecto a las particularidades de las nociones propias de la fase “7. Diseño en Detalle”, como de aquellas nociones de los componentes metodológicos inmediatos.

Es decir, si en el contexto donde se desempeña el Ingeniero en Diseño no existe un correcto flujo de información que proporcione los datos relevantes para sus funciones, el Ingeniero en Diseño puede darse a la tarea de indagar sobre aquellas nociones específicas desconocidas en torno a la realización de los objetos de diseño, mismas que pueden ser relativas a: especificaciones técnicas del equipo y maquinaria, materiales y suministros, nomenclaturas de representación gráfica, procesos y sistemas (de producción, fabricación, construcción, impresión), material requerido (planos, archivos digitales, modelos virtuales, maquetados físicos, etc.), entre muchas más. De este modo, el Ingeniero en Diseño puede actuar de una manera crítica y responsable, a partir de una postura indagativa que busca el correcto desarrollo de los objetos de diseño.

Por otro lado, en la **Figura 31** se tiene que, a pesar de concentrar la actividad operativa en una fase específica (“7. Diseño en Detalle”), el diagrama permite visualizar la relación que guarda con otras fases. La finalidad de mostrar estas relaciones, reside en que el Ingeniero en Diseño puede encontrarse en situaciones o instancias que podrían omitir partes importantes en el proceso de diseño.

En dichas situaciones, el Ingeniero en Diseño también podría tener su aportación al ámbito profesional, ya que al conocer los alcances de cada fase y las ventajas que pueden representar para el proceso general, el Ingeniero en Diseño puede realizar observaciones y sugerencias que permitan el mejoramiento del desarrollo de la solución de diseño, a través de un proceso controlado y lógico.

Como se comentó en el subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”, el perfil profesional del Ingeniero en Diseño se desarrolla de manera paulatina, por lo cual, el nivel

operativo representa el nivel más básico, y también, el más común para el Ingeniero en Diseño, esto de acuerdo al subtema “3.3.1. Resultados de encuesta realizada a egresados”.

Por tanto, es de vital importancia que la estructura metodológica permita que el Ingeniero en Diseño aproveche sus habilidades y conocimientos desde el nivel operativo. En otras palabras, el hecho de tener presente el flujo metodológico en su proceder, puede habilitarlo para participar en otras actividades y tareas concernientes a los componentes metodológicos inmediatos a la fase “7. Diseño en Detalle” (“6. Representación Preliminar”, “8. Realización” y “Validación”), de modo que esta iniciativa y disponibilidad por parte del Ingeniero en Diseño, le puede valer la adquisición de mayor experiencia y el promoverse para adquirir mayores responsabilidades.

Con esto se tiene que, para lograr cumplir las expectativas planteadas para el perfil profesional del Ingeniero en Diseño, es decir, desempeñarse como un gestor del Diseño a través del nivel estratégico (de acuerdo a la información recabada en el subtema “3.4. Encuesta a profesores de Ingeniería en Diseño”), el egresado tiene la oportunidad de dar a conocer sus habilidades y conocimientos a los puestos superiores, para poder seguir ‘escalando’ en los cargos profesionales.

Por último, se puede comentar que las labores operativas del Ingeniero en Diseño también podrían extenderse hasta la fase “8. Realización”, principalmente considerando el escenario donde el egresado se desempeña de manera independiente. Como resultado se tendría que el Ingeniero en Diseño tendría participación en todo el proceso metodológico, y por tanto, cobraría mayor sentido el poder identificar aquellas fases donde el Ingeniero en Diseño podría requerir de la colaboración de otros profesionistas, en virtud de dar solución a aquellas nociones que no son de su dominio.

En este contexto, el Ingeniero en Diseño puede desarrollar su propio sistema de trabajo, puesto que se cuenta con una mayor libertad de emitir juicios personales. No obstante, la presente propuesta metodológica plantea distintas recomendaciones que orientan la acción del Ingeniero en Diseño a partir de argumentos objetivos y técnicos, por lo cual se espera que el egresado que se desempeña de manera independiente pueda retomar algunas de las nociones y propuestas de la investigación.

Así mismo, en el subtema “4.5.2.1. La Verificación orientada al Aprendizaje” se comentó la posibilidad de contar con una base de información colectiva, cuya meta sería el compartir las experiencias laborales del Ingeniero en Diseño, de tal modo, que la aportación del profesionista que se desempeña de forma independiente puede tener planteamientos importantes, puesto que son conocimientos que se desarrollan fuera del entorno organizacional y académico, por lo cual, también cobra gran importancia para el futuro desarrollo de la presente propuesta.

Finalmente, se presenta la **Figura 32** para observar de manera sintetizada la interrelación entre los componentes metodológicos planteados para el Ingeniero en Diseño.

Propuesta metodológica para la Ingeniería en Diseño

INTERRELACIÓN DE FASES

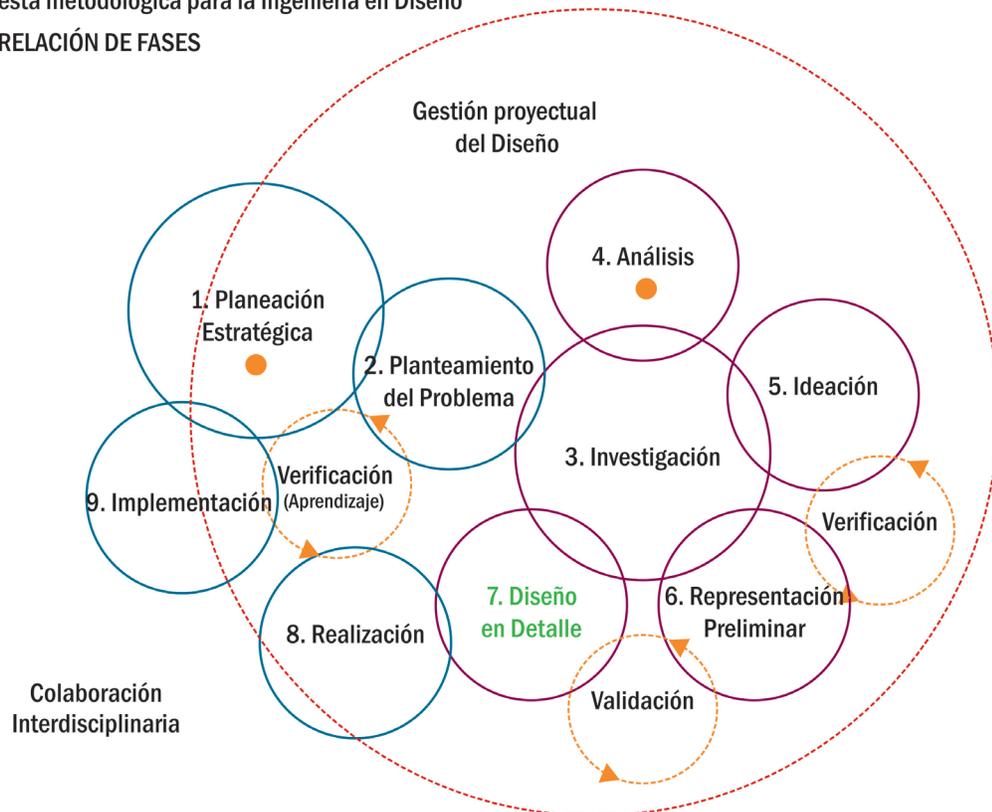


Figura 32. Estructura metodológica. Interrelación de fases.

En la **Figura 32** se puede apreciar la secuencia que siguen los componentes metodológicos, y la manera en que se influyen unos a otros. También se puede observar la relación que se puede dar con otras disciplinas, principalmente a través de la fase “1. Planeación Estratégica”, la fase “8. Realización” y la fase “9. Implementación”, ya dichos elementos pueden salir de la zona delimitada por la línea punteada roja.

Dichas fases constituyen el paso a la interdisciplina puesto que se trata de actividades que pueden ser desarrolladas en conjunto o incluso por otros profesionistas ajenos al proyecto de Diseño, tal como se ha expuesto en el planteamiento de las fases mencionadas.

Este planteamiento inclusivo respecto a la colaboración con otras disciplinas, es precisamente uno de los rasgos característicos del Ingeniero en Diseño (de acuerdo al subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”), ya que así aprovecha su formación multidisciplinaria, en favor de una mejor comunicación y coordinación con otros profesionistas.

Por otro lado, en la **Figura 32** también se puede constatar que gran parte de la estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño presenta distintas interacciones entre los componentes metodológicos. Con esto se tiene, que no todo el proceso de diseño es necesariamente lineal, sino que el flujo de las actividades también puede darse de forma iterativa, y con esto obtener un planteamiento flexible para distintas situaciones.

Dichas iteraciones han sido señaladas entre las fases “5. Ideación”, “6. Representación Preliminar”, y “7. Diseño en Detalle”. No obstante, este planteamiento forma parte de las recomendaciones para el proceder del Ingeniero en Diseño, de modo que el profesional puede considerar relevante la inclusión de la “Verificación” y la “Validación” en un orden distinto, y entre diversas fases, esto de acuerdo a su experiencia y el problema afrontado.

Por último, se debe resaltar que el aspecto más importante del presente planteamiento metodológico para el Ingeniero en Diseño reside en que éste último debe aprender a ver el proceso de diseño de una forma sistémica, es decir que su intervención profesional siempre le requerirán la interacción con otras áreas, otros profesionistas y diversos contextos laborales.

Por tanto, la estructura metodológica del Ingeniero en Diseño tiene diversas maneras de articularse, en correspondencia con la versatilidad del perfil profesional del Ingeniero en Diseño, mismo que fue sintetizado en el subtema “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño”.

Es así que, la estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño se postula como una herramienta que busca orientar la acción del profesionalista de una manera organizada, objetiva y a la vez, flexible, teniendo en consideración los niveles laborales en los que se puede desempeñar, la colaboración con otros profesionistas, el desempeño en un contexto organizacional y de forma independiente, así como las interrelaciones que pueden surgir entre los componentes metodológicos.

Capítulo V

Exposición de la propuesta
metodológica y conclusiones

5.1. Exposición de la propuesta metodológica

Una vez estructurada la propuesta metodológica, se planteó la oportunidad de exponerla a un grupo de egresados de Ingeniería en Diseño, con el objetivo de evaluar el grado de comprensión de la propuesta metodológica, así como cuestionar si la propuesta realizada coadyuva a alcanzar las metas y objetivos planteados al principio de la investigación.

Una vez planteados los parámetros de la exposición, se realizó la invitación a participar en la actividad a egresados de Ingeniería en Diseño de las generaciones 2015 y 2016 (las dos más recientes en egresar). Estas generaciones fueron elegidas debido a que era importante averiguar si la propuesta metodológica desarrollada podía ayudar a clarificar el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño.

De esta manera se contó con 8 participantes en total, todos egresados de la UTM. Para iniciar la actividad se realizó una breve presentación del tema de tesis desarrollado, exponiendo el planteamiento del problema y los objetivos planteados para la realización de la investigación.

En seguida se dio inicio a las actividades de la exposición. Primero se realizó una contextualización de la terminología utilizada para el planteamiento de la propuesta metodológica, ya que existen diversos términos que podrían causar confusión por mostrar gran similitud como los conceptos de ‘método’, ‘metodología’, ‘proceso’ y ‘técnica’.

Así mismo, se explicaron algunos términos utilizados comúnmente en la formación académica del Ingeniero en Diseño, y que han sido recurrentes en el desarrollo de la presente investigación, razón por la cual era importante esclarecerlos, entre ellos se encuentran: ‘multidisciplinario’, ‘interdisciplinario’, ‘diseño integral’, ‘nivel operativo de diseño’, ‘nivel directivo de diseño’ y ‘nivel estratégico de diseño’.

Posteriormente, se estableció un tiempo de 10 minutos para que los participantes plantearán algunas preguntas respecto al vocabulario expuesto, esto con el fin de que la información se transmitiera de manera adecuada. En cuanto las dudas fueron aclaradas, a cada uno de los participantes se les entregó, de forma impresa, una serie de gráficos donde se presentaba la propuesta de estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño. Dichos gráficos son los que se presentan en el subtema “4.6. Estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño”.

Así, cada uno de los gráficos presentados fue explicado de acuerdo al nivel de actividad de Diseño que le correspondía. Se explicó que tipo de actividades conllevaba cada uno de los niveles propuestos, así como las acciones que le corresponden a cada una de las fases metodológicas presentadas.

Al terminar la exposición de la propuesta metodológica, se realizó un segundo segmento de preguntas y respuestas para clarificar las dudas surgidas respecto al tema estudiado. Finalmente, la actividad concluyó mediante la aplicación de un cuestionario a los participantes, mismo que expone a continuación junto con las respuestas obtenidas.

5.1.1. Percepción de la propuesta metodológica

1. ¿Resultan entendibles los diagramas y flujos de la propuesta metodológica expuesta?

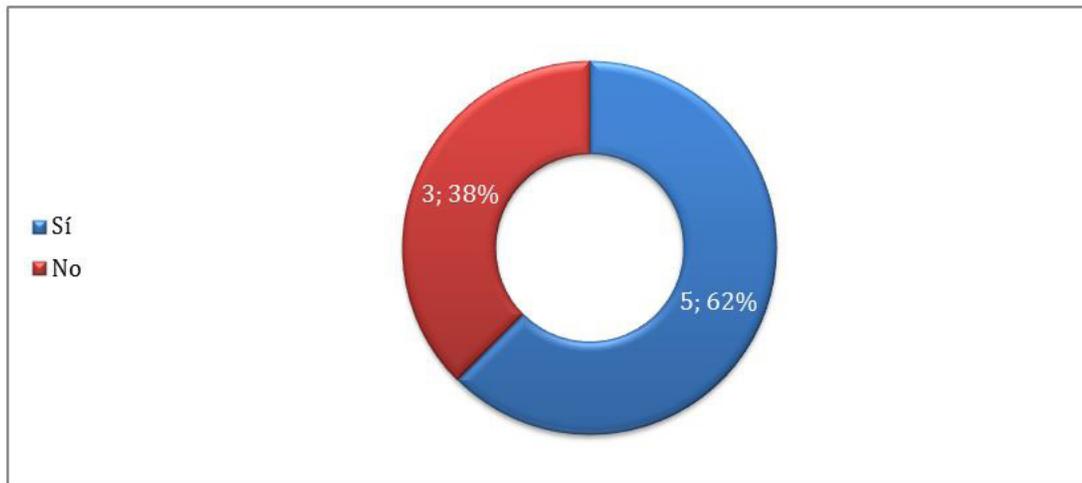


Figura 33. Gráfica para pregunta 1, presentación.

En general la forma de qué se ha representado la propuesta metodológica fue entendible. Sin embargo, varios de los participantes comentaron diversos detalles que podrían mejorar tanto la presentación de la propuesta como el entendimiento del flujo, incluso sin recurrir de tanta información para comprenderla.

2. ¿Cambiarías algo para mejorar su claridad?

Respuestas:
La inclusión de simbolismo y una explicación detallada de cada segmento.
Sí, aunque es entendible se necesitaría hacer más gráfico y más digerible para que el usuario o el lector pueda entender de mejor manera cada parte de tu propuesta.
Agregaría explicaciones de simbología, colores y de los puntos mostrados/utilizados.
Una lista de significados de tu simbología.
Especificar la simbología utilizada, colores, ya que todo tiene un ¿para qué? o ¿por qué? Tener cuidado con los puntos en las conexiones y las flechas. En la interrelación de fases ser claro o explicar por qué no están al centro o por qué se cargan en la parte inferior.
Agregaría significado de la simbología. Justificación.
Aclaración de la simbología.

Respuestas:
El diagrama de interrelación de fases no es muy entendible algún flujo y los puntos rosas en la planeación estratégica y el análisis entiendo que es por el briefing pero me tarde en encontrar la relación.

Tabla 29. Respuestas pregunta 2, presentación.

Precisamente, con esta pregunta se pueden visualizar varias observaciones realizadas por los participantes, las cuales están orientadas a la lectura correcta de la propuesta y la comprensión de los símbolos y objetos utilizados.

3. ¿Si pudieras añadir o eliminar alguna fase metodológica, cuál sería y por qué?

Respuestas:
Honestamente no estoy muy segura de entender la metodología en una totalidad más específica más sin embargo la fase 7 del diseño a detalle se me hace un poco innecesaria.
En general me parece una excelente aportación no quitaría ni pondría nada pues es una aportación que tu como egresado nos estas ofreciendo, cada parte que abordaste es importante y cada fase es correcta.
Añadiría los requerimientos de diseño o en dado caso en la descripción de los puntos, lo agregaría según al que pertenezca.
Creo que sí es necesario agregar una etapa donde recordemos que se necesita especializarnos en uno o varios temas. Por ejemplo, para elaborar un libro infantil necesitamos investigar temas pedagógicos y editoriales infantiles.
En ideación abrir una rama para que se pueda añadir un método creativo o como inspiración del proceso.
Considero que la propuesta está completa y no le haría ningún cambio.
En mi opinión sería la 'adecuación' de la parte de 'conceptualización', en donde yo creo entrarían investigación-ideación, creo esto nos llevaría a notar que dentro de una metodología, más bien, que una metodología es un universo de estas mismas pues si clasificamos y adecuamos ciertos pasos, yo podría observar la intervención de otra metodología dentro de la misma.
Me gustaría ver más la relación del briefing con todo el flujo general del método y como que papel juega en cada nivel.

Tabla 30. Respuestas pregunta 3, presentación.

De manera general, se tiene que la cuestión que les parece más relevante de incluir a los participantes, es la manera en que otros métodos o técnicas pueden acoplarse a la estructura metodológica propuesta. Esto se da principalmente por la inquietud de aquellos problemas que requieren soluciones muy específicas, y para los cuáles existen herramientas particulares.

Considerando esta observación, sería conveniente señalar de una manera más precisa en qué puntos de la estructura se podrían dan estas inclusiones de otras herramientas y cuál sería su papel en relación con la demás fases que componen la propuesta realizada.

Por otro lado, se comenta que aún no es clara la relevancia del 'briefing' obtenido a través de la planeación estratégica y concretado a través del análisis de la información

recabada. Para esta cuestión sería conveniente mostrar su utilización en el proceso de dirección del proceso de diseño, más que nada de forma representativa para que la relación se pueda comprender.

4. ¿Esta propuesta serviría para desarrollar tu tema de tesis?

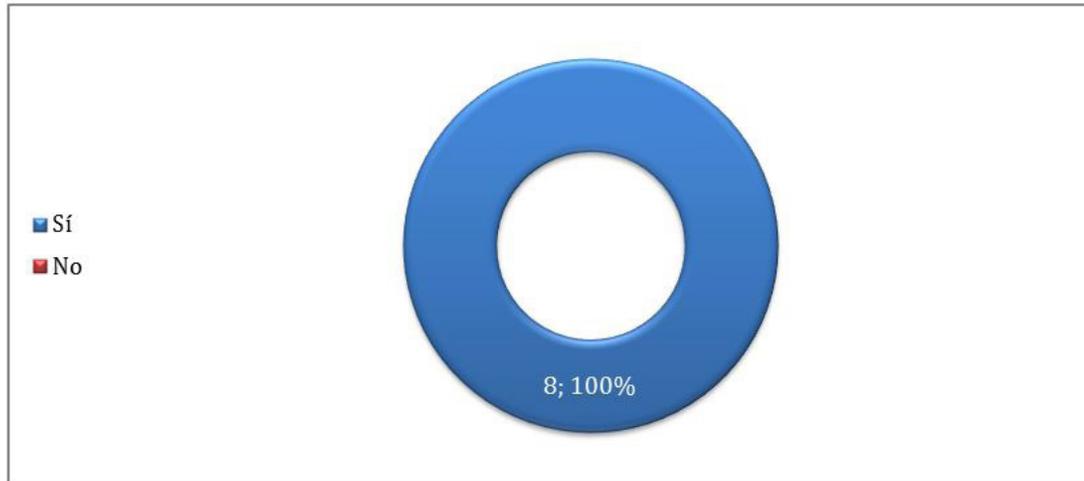


Figura 34. Gráfica para pregunta 4, presentación.

Con esta pregunta se pudo comprobar que para los participantes no resultó difícil realizar una analogía con sus trabajos de tesis realizadas o por realizar. Esto obedece en primer instancia a que los recién egresados ya cuentan con todas las nociones básicas para comprender las nociones abordadas mediante la propuesta metodológica.

Además, los participantes comentaron que es sencillo asociar la propuesta metodológica con los métodos que ellos utilizan puesto que se utilizan términos muy similares, y es fácil realizar la equivalencia con sus formas de trabajo.

5. ¿Por qué opinas esto?

Respuestas:
No en su totalidad pero si, porque dentro de mi investigación de tesis englobo aspectos de diferentes ramas del diseño.
Mi propuesta de tesis es generar una metodología de diseño para la creación de un producto y en base a todas tus fases estudiadas nos ayudas a sintetizar esta investigación.
Principalmente porque implica el desarrollo de un producto. Este método puede ayudar a considerar diversos elementos y áreas para mejorar el diseño.
La tesis resuelve un problema de diseño en la sociedad. Además las fases las hemos practicado a lo largo de la carrera (con otros nombres).
Abarca las fases donde me veo involucrada para diseñar algo en específico, en mi caso sería industrial, pero a su vez en la fase de ideación podría ser amplio donde cada Ingeniero agregue el método creativo para llegar a la posible solución. Ej. Lluvia de ideas, biomímesis, etc.

Respuestas:
Porque de acuerdo a lo explicado, y lo comprendido de esta propuesta está muy completa para la realización de mi tema de tesis, considerando lo multidisciplinario que es la ingeniería en Diseño.
N/A
Durante la carrera solo me enseñaron métodos de arquitectura, gráfico o industrial pero en mi tesis de arquitectura así que solo podría recurrir a usar un método de esta área, con estas fases de propuestas metodológicas creo poder implementarla en mi tesis y hacer algo más que solo Arquitectura.

Tabla 31. Respuestas pregunta 5, presentación.

Como se puede observar en la tabla de respuestas, las opiniones recabadas señalan que la propuesta metodológica presentada contiene nociones que son relativamente fáciles de comprender, puesto que se trate de conceptos que ya han sido abordados a lo largo de la formación académica.

Así mismo se tiene que la propuesta metodológica, de acuerdo a las opiniones expresadas, si proyecta su relación con la formación multidisciplinaria del Ingeniero en Diseño, y se puede constatar puesto que mencionan algunos de sus proyectos de tesis, los cuáles son de diversa índole, pero aún así pueden relacionar la propuesta metodológica con su desarrollo metodológico propio.

6. ¿Consideras que esta propuesta metodológica ayuda a clarificar el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño?

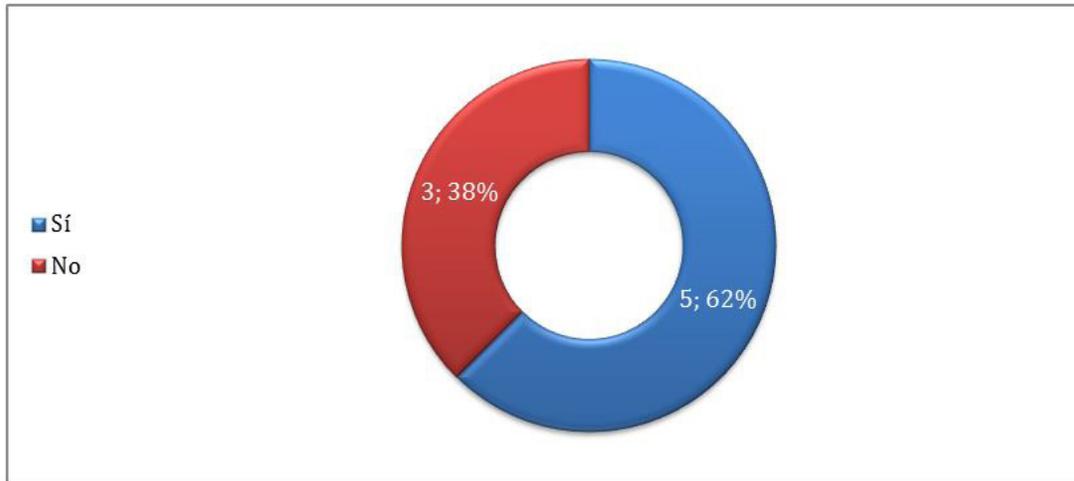


Figura 35. Gráfica para pregunta 6, presentación.

De acuerdo a los propósitos que se busca conseguir a través de esta investigación, algunos de los participantes opinan que esta propuesta si coadyuva a clarificar el perfil profesional del Ingeniero en Diseño. Sin embargo, existen otros participantes que opinan que una estructura metodológica no es la única manera para alcanzar este objetivo.

Esto significa que a pesar de que es una manera más práctica de lograr este cometido, no recae toda la responsabilidad en este tipo de herramientas teórico-prácticas. En este contexto comentan que sería adecuado combinar la propuesta metodológica con el planteamiento de enseñanza implementado durante la formación académica. De esta manera se puede retroalimentar tanto el ámbito teórico como el práctico.

7. ¿Por qué opinas esto?

Respuestas:
Aun no lo sé, como tal, creo que si ayuda en el aspecto del diseño como tal, pero en cuestión más específica del Ing. en Diseño aún tengo dudas, y estas dudas se las adjudico al desconocimiento parcial y a esa falta de identidad de un Ingeniero en Diseño.
Marco ambas opciones puesto que no considero a opinión personal que una propuesta metodológica nos ayuda a enfocarnos en algún área profesional, pero a su vez si lo considero porque esta propuesta nos ayudara a desempeñarnos de una mejor manera en el ambiente laboral.
En gran medida porque abarca los posibles impactos que puede tener en el medio donde se implemente, además de que incluye etapas de producción.
A lo largo de la carrera nos apropiamos de fases de varios métodos. Personalmente las fases que propones son constantes en mi método para resolver problemas.
Es general, al hacernos gestores sirve, sin embargo, para clarificar como tal el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño es bastante general en lo ideal ayuda la propuesta, sin embargo, como solemos ser 'todólogos' es algo ambiguo.
Porque un profesional de Ingeniería en Diseño es multidisciplinario, y en esta propuesta no se basa en un área específica por lo cual nos ayuda a entender mejor desde un punto de vista de un Ingeniero en Diseño.
Sí, y pienso también que expande el proceso creativo previo a la clasificación y/o desmiembro de estas metodologías.
Durante nuestra profesión los profesores con formación en arquitectura nos exigían cuestiones muy técnicas en dibujo, los industriales en procesos, y gráficos en conceptualización pero cada uno enfocado en su área y es la razón del por qué muchos de nosotros elegimos ser Ingenieros en Diseño pero solo enfocado a arquitectura, industrial o gráfico sin ver relación de estas.

Tabla 32. Respuestas pregunta 7, presentación.

Tras la realización de este ejercicio se tiene que la propuesta metodológica si es entendible para los egresados de Ingeniería en Diseño y es posible realizar la analogía entre la propuesta y los métodos abordados para el desarrollo de los proyectos de tesis de los participantes.

Por otro lado, la representación gráfica de la propuesta metodológica es mejorable, principalmente en cuanto a la nomenclatura y la simbología utilizada. Así mismo es pertinente ser más explícitos sobre la forma en que la estructura se puede combinar con otro tipo de herramientas metodológicas.

Otra de las observaciones generales recibidas consiste en que la propuesta metodológica podría comunicarse de manera más sintetizada y sencilla para su enseñanza a los estudiantes de Ingeniería en Diseño. Esta cuestión no resulta de relevancia para la

presente investigación, puesto que los alcances de la misma están orientados hacia su utilización por parte de los egresados de la carrera, por lo cual, el mejoramiento de la propuesta metodológica en cuanto al aspecto didáctico quedan señalados como otra línea de investigación y de futuro trabajo.

Además se tiene que la propuesta presentada se estructuró de manera objetiva, es decir, evitando inclinaciones hacia algún área de Diseño en específico, lo cual favoreció que los egresados pudieran relacionar la estructura con otros problemas específicos de Diseño, incluyendo aquellos que corresponden a sus temas de tesis. Así mismo, se tiene que la propuesta metodológica necesita ser más inclusiva con respecto a otros métodos y técnicas que se han desarrollado para fines más particulares.

Finalmente, se tiene que la estructura metodológica como tal, desde el punto de vista de los participantes en la presentación, no garantiza la claridad del perfil profesional que le corresponde al Ingeniero en Diseño sino que es necesaria una colaboración entre el ámbito teórico y el práctico así como el de aprendizaje y el de enseñanza.

5.2. Estructura metodológica final

Una vez consideradas las observaciones recibidas a través de la presentación de la propuesta, se realizó la reestructuración de la estructura metodológica. Cabe mencionar que los principales puntos considerados fueron en cuanto a la presentación visual de la estructura, puesto que no era completamente funcional.

De esta manera se buscó una mejor forma de representar la estructura metodológica y su respectivo funcionamiento. Para tales fines se realizó la representación visual considerando la metáfora enunciada por Simón (2008): la trama y urdimbre del diseño.

Dicha metáfora, de acuerdo con el autor, consiste en descubrir cuáles son los componentes metodológicos intrínsecos en el Diseño Industrial. En su obra titula *La trama del diseño: Porqué necesitamos métodos para diseñar*, Simón desarrolla un amplio trabajo teórico en pos de determinar cuáles son esos componentes de acuerdo a su percepción.

En la presente investigación no se profundiza en este planteamiento, puesto que el autor lo hace extensivamente en su obra citada. Sin embargo, es importante mencionar, que la metáfora planteada por el autor cobra cierto sentido para los planteamientos desarrollados hasta el momento en la presente investigación, principalmente porque los conceptos de trama y urdimbre refieren a un tejido que cuenta con elementos verticales y horizontales que se relacionan para conformar un objeto.

Así mismo, esta estructura de entrelazamiento (tejido) de distintos componentes puede relacionarse con la constante interrelación que pueden manifestar las fases metodológicas planteadas para el Ingeniero en Diseño. De tal manera se procedió a representar la estructura metodológica para la Ingeniería en Diseño, sin modificar ninguno de los planteamientos realizados con anterioridad, sino que únicamente para lograr comunicar de una mejor manera la estructura.

De este modo, se ha logrado tener una representación que puede expresar de una manera más clara y llamativa las ideas desarrolladas a lo largo de la investigación, en espera de que la misma pueda ser retomada tanto por alumnos, egresados y profesores de la carrera, para ponerla a prueba y mejorarla constantemente para poder continuar con esta construcción teórica y práctica que nunca dejará de ser necesaria para la disciplina.

A continuación se presentan los esquemas representativos de la estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño, los cuales se encuentran presentados de lo general a lo particular, es decir, la **Figura 36** muestra el planteamiento general del proceso de diseño, y por lo tanto, contiene todos los componentes metodológicos en los que el Ingeniero en Diseño puede participar. Así en lo sucesivo se presenta la estructura con distintos elementos metodológicos resaltados de acuerdo al nivel laboral correspondiente.

En este orden se tiene que la **Figura 37** corresponde a la estructura metodológica para el nivel estratégico, la **Figura 38** corresponde a la estructura para el nivel táctico y finalmente, la **Figura 39** corresponde a la estructura para el nivel operativo. En este sentido se puede visualizar de una manera más clara como se integra cada uno de los niveles laborales posibles para el Ingeniero en Diseño.

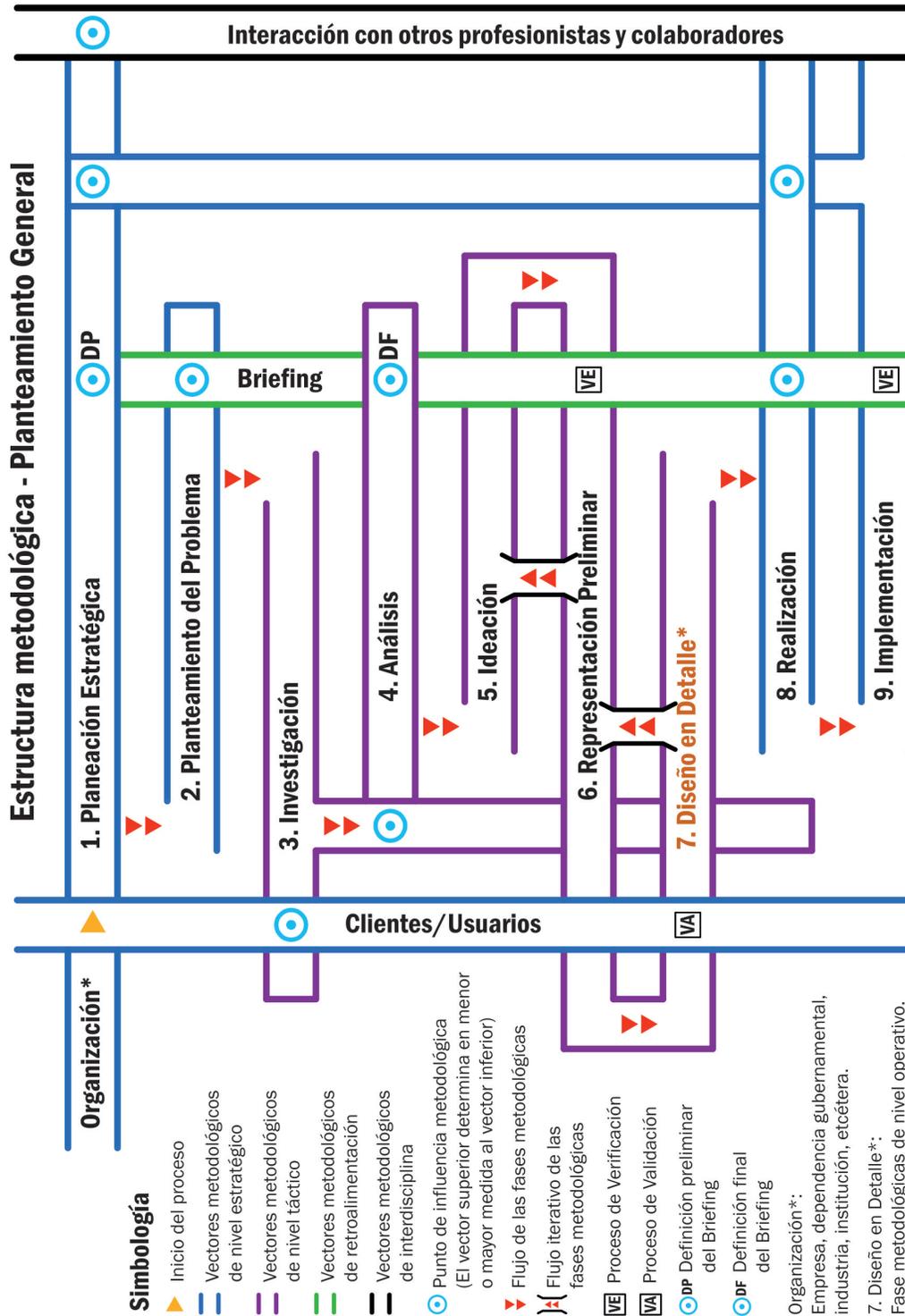


Figura 36. Estructura metodol3gica final. Planteamiento general.

Planteamiento General.

Esta estructura presenta todo el panorama de actividades en las cuáles puede participar el Ingeniero en Diseño, de modo que se pueden observar las interrelaciones entre los niveles laborales del profesionista y los componentes metodológicos. Así mismo, se puede observar como se influyen los componentes metodológicos y el flujo lógico que se recomienda seguir, así como las posibles adaptaciones que puede admitir la propuesta.

1. Planeación Estratégica

- Aplicación en contextos organizacionales (empresas, industrias, dependencias, etc.).
- Nociones concernientes: planeación, coordinación interdisciplinaria, administración y organización de recursos, establecimiento de plazos de tiempo, auditoría de diseño, comunicación con clientes y usuarios y redacción preliminar del “Briefing”.

2. Planteamiento del Problema

- Nociones concernientes: identificación del problema, replanteamiento técnico del problema, evitar la predisposición, incentivar el aprovechamiento del potencial creativo del Ingeniero en Diseño.

3. Investigación

- Nociones concernientes: reunión de la información en torno al problema enfrentado (normativas, datos geográficos, sistemas de realización, materiales, etc.), actitud indagativa, previsión, reconocimiento del contexto donde se implementará la solución, actitud empática.

4. Análisis

- Nociones concernientes: depuración de la información recolectada, ‘traducción’ de expectativas en forma de requerimientos, identificación de restricciones (condiciones técnicas y legales), redacción definitiva del “Briefing”.

5. Ideación

- Nociones concernientes: proposición de ideas, aprovechar el potencial creativo del perfil multidisciplinario, evitar el conformismo en la cantidad de ideas, proceder organizadamente, filtrar las ideas mediante criterios técnicos y objetivos a partir del “Briefing”.

6. Representación Preliminar

- Nociones concernientes: representación aproximada de la solución de diseño, evaluación de las propuestas de diseño, aplicación de habilidades prácticas, identificación de características proclives a modificaciones, proceso iterativo.

7. Diseño en Detalle

- Nociones concernientes: comunicación de la configuración específica de la solución de diseño, desarrollo y consolidación técnica, coordinación con otros colaboradores, investigación sobre procesos, materiales y nomenclaturas específicas.

8. Realización

- Nociones concernientes: procesos de concreción (impresión, fabricación, construcción, producción, etc.), periodos de tiempo variables, coordinación interdisciplinaria, consecución parcial de objetivos y metas planteados en la “Planeación Estratégica”.

9. Implementación

- Nociones concernientes: disposición del objeto de diseño a clientes y usuarios, consecución de los objetivos organizacionales, retroalimentación del proceso desarrollado (aprendizaje), seguimiento del desempeño de la solución (comercialización, utilización, mantenimiento, tratamiento de desechos etc.).

Briefing

- Nociones concernientes: eje de la propuesta metodológica, documento que direcciona el procesos de diseño (contiene el registro de criterios, objetivos, presupuesto, recursos, colaboradores), herramienta técnica que fundamenta la toma de decisiones objetivas, habilita la retroalimentación.

Verificación (VE)

- Nociones concernientes: retroalimentación interna a través del “Briefing”, toma de decisiones, depuración de información, filtración de ideas, aprendizaje (propio y colectivo), fuente de información para futuros proyectos.

Validación (VA)

- Nociones concernientes: retroalimentación externa a través de clientes y usuarios, aprobaciones, identificación de posibles mejoras, comprobación de alcance de requerimientos, evaluaciones.

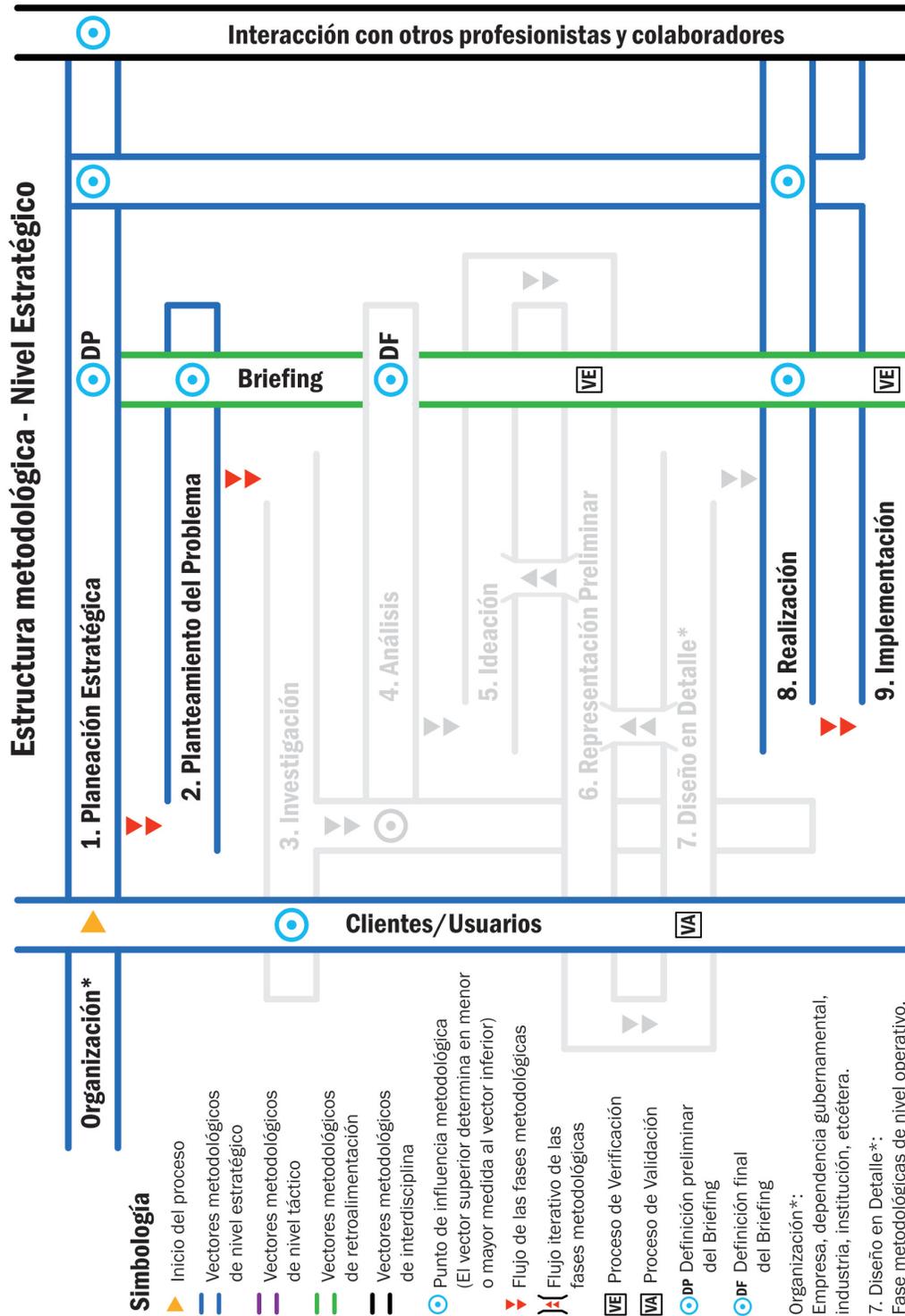


Figura 37. Estructura metodológica final. Nivel estratégico.

Estructura de Nivel Estratégico.

Esta estructura únicamente resalta los componentes metodológicos que corresponden a las labores que debe desempeñar el Ingeniero en Diseño en el nivel estratégico. No obstante, los componentes restantes aparecen de manera opaca, para poder observar la interrelación que se da entre el nivel estratégico y los demás niveles, así como sus correspondientes componentes metodológicos.

1. Planeación Estratégica

- Aplicación en contextos organizacionales (empresas, industrias, dependencias, etc.).
- Nociones concernientes: planeación, coordinación interdisciplinaria, administración y organización de recursos, establecimiento de plazos de tiempo, auditoría de diseño, comunicación con clientes y usuarios y redacción preliminar del “Briefing”.

2. Planteamiento del Problema

- Nociones concernientes: identificación del problema, replanteamiento técnico del problema, evitar la predisposición, incentivar el aprovechamiento del potencial creativo del Ingeniero en Diseño.

8. Realización

- Nociones concernientes: procesos de concreción (impresión, fabricación, construcción, producción, etc.), periodos de tiempo variables, coordinación interdisciplinaria, consecución parcial de objetivos y metas planteados en la “Planeación Estratégica”.

9. Implementación

- Nociones concernientes: disposición del objeto de diseño a clientes y usuarios, consecución de los objetivos organizacionales, retroalimentación del proceso desarrollado (aprendizaje), seguimiento del desempeño de la solución (comercialización, utilización, mantenimiento, tratamiento de desechos etc.).

Briefing

- Nociones concernientes: eje de la propuesta metodológica, documento que direcciona el procesos de diseño (contiene el registro de criterios, objetivos, presupuesto, recursos, colaboradores), herramienta técnica que fundamenta la toma de decisiones objetivas, habilita la retroalimentación.

Verificación (VE)

- Nociones concernientes: retroalimentación interna a través del “Briefing”, toma de decisiones, depuración de información, filtración de ideas, aprendizaje (propio y colectivo), fuente de información para futuros proyectos.

Validación (VA)

- Nociones concernientes: retroalimentación externa a través de clientes y usuarios, aprobaciones, identificación de posibles mejoras, comprobación de alcance de requerimientos, evaluaciones.

Notas:

- El nivel estratégico se encarga de sentar las bases, los criterios, los objetivos, las metas, la comunicación, la coordinación, la planificación, en fin, todas las nociones que orientaran el curso del proceso de diseño.
- Este nivel comprende los componentes metodológicos ‘externos’ al proceso del diseñar, puesto que, incorpora las primeras y las últimas fases del proceso, de modo, que las consideraciones de las últimas fases pueden ser criterios para todo el proceso.
- Las actividades concernientes a este nivel laboral, permiten observar de manera más clara, la coordinación interdisciplinaria que se puede dar en los distintos componentes metodológicos, es decir, los vectores ‘horizontales’ pueden relacionarse con el vector de la interdisciplina (vertical color negro).
- La coordinación interdisciplinaria representa las nociones que escapan de los conocimientos y capacidades del Ingeniero en Diseño, de modo que así se permite incluir a otros profesionistas en el quehacer del Ingeniero en Diseño.
- El nivel estratégico permite observar de manera clara que los tres ejes que pueden condicionar y determinar la acción del Ingeniero en Diseño son: el “Briefing”, la colaboración interdisciplinaria, y los clientes y usuarios.

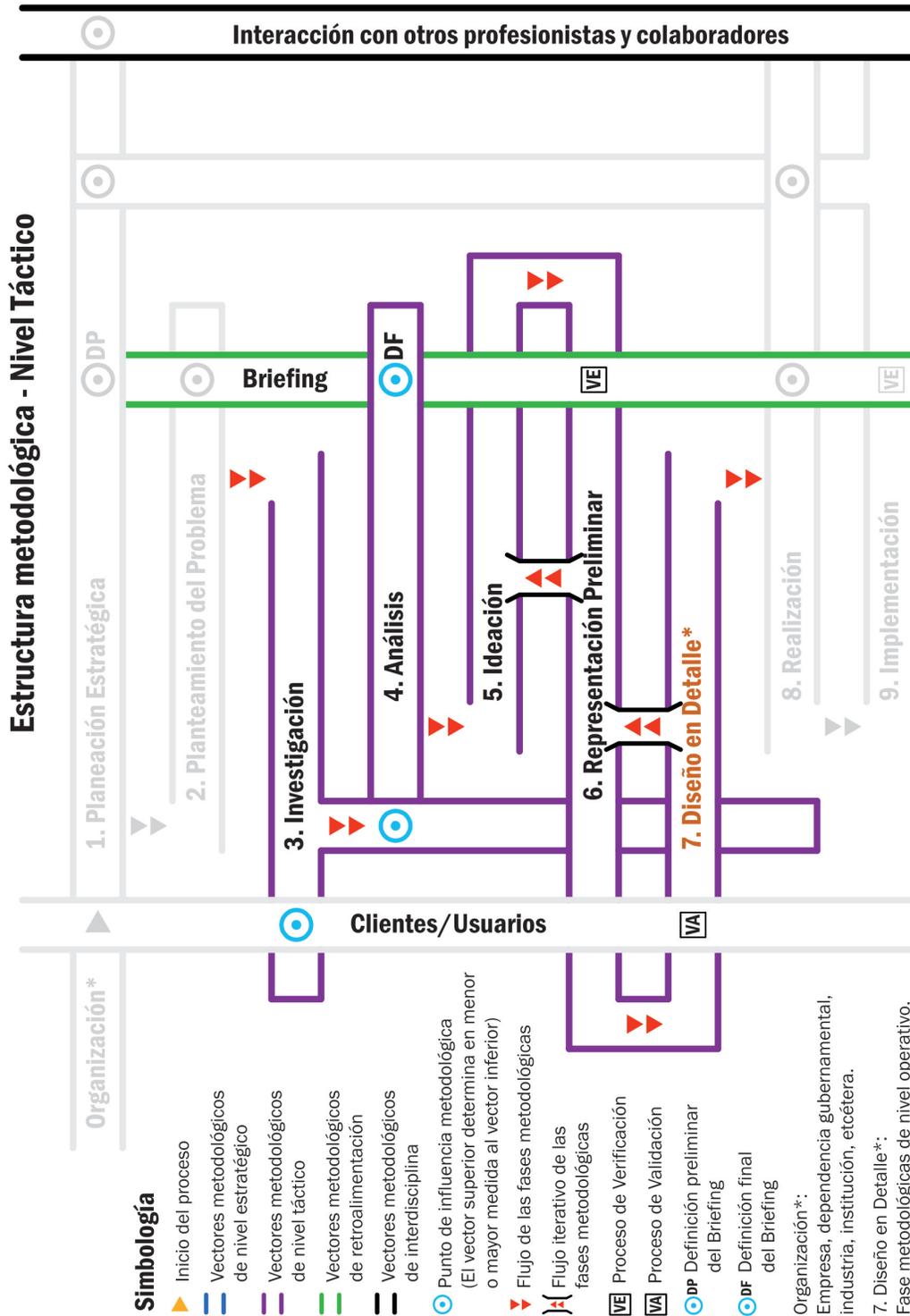


Figura 38. Estructura metodológica final. Nivel táctico.

Estructura de Nivel Táctico.

Esta estructura resalta los componentes metodológicos que corresponden a las labores que debe desempeñar el Ingeniero en Diseño en el nivel táctico. Al igual que en la estructura anterior, se muestran los demás componentes de una manera atenuada, para observar el flujo que sigue el proceso, y las interrelaciones.

3. Investigación

- Nociones concernientes: reunión de la información en torno al problema enfrentado (normativas, datos geográficos, sistemas de realización, materiales, etc.), actitud indagativa, previsión, reconocimiento del contexto donde se implementará la solución, actitud empática.

4. Análisis

- Nociones concernientes: depuración de la información recolectada, 'traducción' de expectativas en forma de requerimientos, identificación de restricciones (condiciones técnicas y legales), redacción definitiva del "Briefing".

5. Ideación

- Nociones concernientes: proposición de ideas, aprovechar el potencial creativo del perfil multidisciplinario, evitar el conformismo en la cantidad de ideas, proceder organizadamente, filtrar las ideas mediante criterios técnicos y objetivos a partir del "Briefing".

6. Representación Preliminar

- Nociones concernientes: representación aproximada de la solución de diseño, evaluación de las propuestas de diseño, aplicación de habilidades prácticas, identificación de características proclives a modificaciones, proceso iterativo.

7. Diseño en Detalle

- Nociones concernientes: comunicación de la configuración específica de la solución de diseño, desarrollo y consolidación técnica, coordinación con otros colaboradores, investigación sobre procesos, materiales y nomenclaturas específicas.

8. Briefing

- Nociones concernientes: eje de la propuesta metodológica, documento que direcciona el procesos de diseño (contiene el registro de criterios, objetivos, presupuesto, recursos, colaboradores), herramienta técnica que fundamenta la toma de decisiones objetivas, habilita la retroalimentación.

Verificación (VE)

- Nociones concernientes: retroalimentación interna a través del "Briefing", toma de decisiones, depuración de información, filtración de ideas, aprendizaje (propio y colectivo), fuente de información para futuros proyectos.

Validación (VA)

- Nociones concernientes: retroalimentación externa a través de clientes y usuarios, aprobaciones, identificación de posibles mejoras, comprobación de alcance de requerimientos, evaluaciones.

Notas:

- El nivel táctico engloba, casi por completo, el planteamiento metodológico tradicional, y se podría considerar el núcleo de la presente propuesta metodológica.
- Este nivel se encarga de ejecutar todo el proceso creativo y configurativo de los objetos de diseño.
- En este nivel se puede apreciar un proceso secuencial, que puede ser iterativo cuando sea necesario, ya sea a través de la "Verificación" y la "Validación", como a través de la "Investigación", la cual representa un eje directivo 'potencial', puesto que es opcional su intervención.
- Esencialmente, el Ingeniero en Diseño que se desempeña en este nivel laboral, tiene a su cargo la dirección y supervisión del proceso de diseño, de modo que el "Briefing" se vuelve su principal herramienta de corroboración.
- El Ingeniero en Diseño que se desempeña en el nivel táctico también se convierte en el canal de comunicación entre los niveles estratégico y operativo, de modo que se trata de un puesto que se rige por la comunicación.
- A consideración de la experiencia del Ingeniero en Diseño, cualquiera de los componentes metodológicos de esta estructura podría relacionarse con el eje de la interdisciplina, en virtud de aquellas nociones que lleguen a quedar fuera de los alcances del equipo de Diseño.

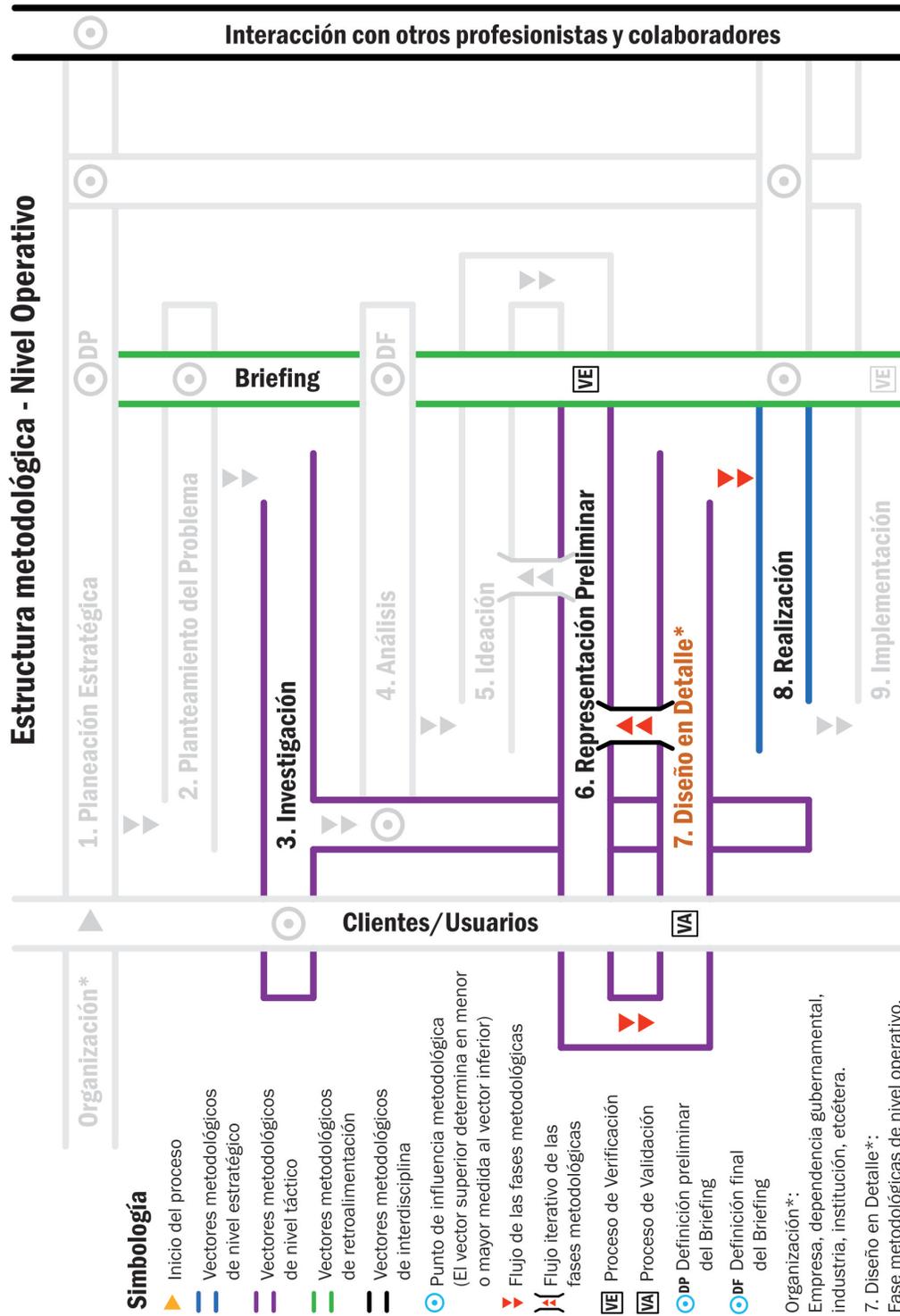


Figura 39. Estructura metodológica final. Nivel operativo.

Estructura de Nivel Operativo.

Esta estructura representa las funciones más básicas que puede desempeñar el Ingeniero en Diseño, de modo que engloba principalmente las tareas prácticas de la fase “7. Diseño en Detalle”. No obstante, al igual que en las estructuras anteriores, se resaltan los componentes más relevantes para este nivel laboral.

3. Investigación

- Nociones concernientes: reunión de la información en torno al problema enfrentado (normativas, datos geográficos, sistemas de realización, materiales, etc.), actitud indagativa, previsión, reconocimiento del contexto donde se implementará la solución, actitud empática.

6. Representación Preliminar

- Nociones concernientes: representación aproximada de la solución de diseño, evaluación de las propuestas de diseño, aplicación de habilidades prácticas, identificación de características proclives a modificaciones, proceso iterativo.

7. Diseño en Detalle

- Nociones concernientes: comunicación de la configuración específica de la solución de diseño, desarrollo y consolidación técnica, coordinación con otros colaboradores, investigación sobre procesos, materiales y nomenclaturas específicas.

8. Realización

- Nociones concernientes: procesos de concreción (impresión, fabricación, construcción, producción, etc.), periodos de tiempo variables, coordinación interdisciplinaria, consecución parcial de objetivos y metas planteados en la “Planeación Estratégica”.

Briefing

- Nociones concernientes: eje de la propuesta metodológica, documento que direcciona el procesos de diseño (contiene el registro de criterios, objetivos, presupuesto, recursos, colaboradores), herramienta técnica que fundamenta la toma de decisiones objetivas, habilita la retroalimentación.

Verificación (VE)

- Nociones concernientes: retroalimentación interna a través del “Briefing”, toma de decisiones, depuración de información, filtración de ideas, aprendizaje (propio y colectivo), fuente de información para futuros proyectos.

Validación (VA)

- Nociones concernientes: retroalimentación externa a través de clientes y usuarios, aprobaciones, identificación de posibles mejoras, comprobación de alcance de requerimientos, evaluaciones.

Notas:

- El nivel operativo representa uno de los primeros escenarios laborales, a los cuales se podría enfrentar el Ingeniero en Diseño.
- En este nivel no existe la participación en la toma de decisiones principales, puesto que corresponden a los niveles superiores.
- El principal objetivo de exponer este nivel laboral, reside en que el Ingeniero en Diseño puede adquirir mayores responsabilidades a través de su participación en los componentes metodológicos inmediatos a la fase “7. Diseño en Detalle”.
- Los principales canales de comunicación para el Ingeniero en Diseño en este nivel laboral son: de manera interna (hacia el equipo de diseño), y de manera externa (hacia otros colaboradores ajenos al contexto organizacional y con clientes y usuarios); de modo que a partir de este nivel puede desarrollar sus habilidades de comunicación y coordinación.
- Para el ingeniero en Diseño que se desempeña en este nivel laboral, cobra mayor importancia la interrelación con la fase “3. Investigación”, puesto que al desarrollar actividades operativas y configurativas, adquiere la responsabilidad de comunicar claramente la configuración específica de la solución de diseño, de modo debe indagar sobre las nociones que llegue a desconocer.

5.3. Conclusiones

5.3.1. Las particularidades de la estructura metodológica

La propuesta metodológica para el Ingeniero en Diseño, desarrollada en la presente investigación, puede conferir ciertas ventajas al proceder profesional del egresado. En primer lugar, porque ayuda a entender los distintos escenarios laborales a los cuales se puede enfrentar el Ingeniero en Diseño, y de qué manera puede adaptar su sistema de trabajo a estos contextos.

Con esto se tiene que la estructura de la propuesta metodológica busca adaptarse a los distintos procedimientos que el profesionista debe llevar a cabo en el ámbito laboral, ya que cada componente metodológico enunciado en la estructura, no restringe la inclusión de técnicas o herramientas no consideradas en la presente investigación.

Es decir, la estructura metodológica del Ingeniero en Diseño funciona como un modelo general que puede servirse de la inclusión de otros métodos, técnicas y procesos específicos que coadyuven al profesionista a alcanzar los objetivos del problema que enfrente. De este modo, se admite que la presente propuesta no es la herramienta absoluta para el Ingeniero en Diseño, sino que sigue siendo importante la inclusión de otras herramientas particulares.

Por otro lado, la propuesta metodológica también incluye las condiciones del ámbito empresarial, el cual sin duda, puede verse como un campo que demanda la acción del Diseño, ya que lo emplea como una 'herramienta' cuya aportación constituye una ventaja competitiva; característica muy importante para la contienda empresarial.

Debido a esto, se plantea la fase denominada como "Planeación Estratégica". La inclusión de dicha fase no solo busca atender las necesidades del ámbito empresarial (a pesar de ser este su origen), sino que también puede cobrar mayor relevancia en otro tipo de instancias que pueden encontrarse en el contexto local como: industrias, dependencias gubernamentales, instituciones, entre varias más, que conforman el contexto organizacional.

De este modo, se puede argumentar que la propuesta metodológica del Ingeniero en Diseño se diferencia de los métodos tradicionales, puesto que le atribuye una gran importancia a los distintos contextos y escenarios laborales a los cuales se puede enfrentar el profesionista. Así mismo, el planteamiento metodológico del Ingeniero en Diseño se presenta como una estructura compatible con otras herramientas teórico-prácticas, que incluso pueden enriquecer el quehacer del Ingeniero en Diseño.

Además de la identificación de los distintos contextos laborales, mediante la presente investigación también se pudieron establecer los distintos niveles laborales para el Ingeniero en Diseño: estratégico, táctico y operativo.

El poder identificar estos niveles de la actividad profesional del Ingeniero en Diseño, hizo evidente la necesidad de plantear una estructura metodológica en consideración de los retos que implican cada uno de los tres escenarios posibles.

Por tanto, se consiguió desarrollar una estructura metodológica multifuncional, es decir, que a partir de un solo planteamiento se consiguió argumentar y habilitar la actividad del Ingeniero en Diseño en los distintos niveles laborales. De esta manera, la estructura metodológica del Ingeniero en Diseño también logra diferenciarse de otras estructuras, puesto que tiene prestaciones para distintos roles laborales.

Otro punto que vale la pena resaltar, es que la estructura metodológica para el Ingeniero en Diseño esta pensada para un perfil multidisciplinario, cuyas necesidades implican un manejo y conocimiento de distintas nociones, conocimientos y procesos. Por lo tanto, se planteó el reto de lograr sintetizar una estructura que ofreciera funcionalidad para el desarrollo de los distintos objetos de diseño (utensilios, espacios y entretenimientos).

En este contexto, se realizó una revisión y un análisis de distintas estructuras metodológicas provenientes del campo del Diseño y de la Ingeniería. Como resultado se lograron identificar distintos componentes metodológicos que resultan imprescindibles para los métodos del Diseño, y por tanto, fueron retomados para la presente propuesta.

Así mismo, el ejercicio analítico también permitió realizar un proceso de síntesis en los componentes metodológicos identificados. En otras palabras, se plantearon los componentes de una manera objetiva (sin resaltar alguna área de conocimiento del Ingeniero en Diseño), de modo que el Ingeniero en Diseño puede hacer uso de la estructura metodológica para abordar problemas de diseño de distintas naturalezas.

Por último, la presente propuesta tiene en consideración el planteamiento del pensamiento sistémico, y esto lo logra al permitir la inclusión de otros profesionistas y colaboradores dentro del quehacer del Ingeniero en Diseño. De esta manera, se admite que el Ingeniero en Diseño es un profesionista multidisciplinario que destaca por tener la capacidad de establecer una coordinación interdisciplinaria, de modo que no puede actuar de manera individual, sino que lo hace de manera colectiva.

Con todo esto se tiene que la propuesta metodológica para el Ingeniero en Diseño es una herramienta versátil y flexible, que puede busca apoyar al egresado a desempeñarse en los distintos niveles, contextos y problemas laborales que pueda encontrar en el ámbito

laboral. Así mismo, el planteamiento de esta estructura metodológica, busca estar presente en el desarrollo y la evolución profesional del egresado, esto debido a que el Ingeniero en Diseño puede elegir de que manera emplear la estructura, teniendo una herramienta que corresponde a su propia adaptabilidad laboral.

5.3.2. Verificación de los objetivos

El objetivo general planteado para la realización de la presente investigación fue: “Generar una propuesta de estructura metodológica para el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño, a partir del análisis de las características del egresado y de los fundamentos metodológicos en el campo del Diseño.”

De acuerdo al contenido desarrollado en la presente investigación, se puede afirmar que el objetivo ha sido alcanzado. Y esto no solo se afirma por la presencia de un vasto contenido, sino que se sustenta en el hecho de que la investigación ha logrado plantear y revisar varios de los conceptos fundamentales para la Ingeniería en Diseño, además de abordar aquellos temas que permitieron realizar los planteamientos teóricos y prácticos aquí realizados, como los aspectos metodológicos, el contexto del campo del Diseño, la interdisciplina, la Ingeniería, la correlación entre el campo del Diseño y el contexto empresarial, entre otros más.

No obstante, resulta conveniente realizar la verificación puntual de cada uno de los objetivos específicos planteados al principio de la investigación:

Objetivo específico 1:

“Identificar las características y particularidades de la Ingeniería en Diseño.”

Dicho objetivo se cumplió mediante la revisión del perfil de egreso del Ingeniero en Diseño, enunciado en cada una de las universidades pertenecientes al SUNEQ y que imparten la carrera de Ingeniería en Diseño. Este análisis se puede constatar de manera puntual en el subtema “3.2. El planteamiento académico de la Ingeniería en Diseño”.

Así mismo, se realizó una investigación de universidades que ofrecen carreras multidisciplinarias en Diseño, tanto a nivel nacional como a nivel internacional. De este modo se pudo conocer el contexto académico en el cual se desarrolla la Ingeniería en Diseño, y por consiguiente fue posible identificar las particularidades y ventajas de la carrera en comparación con otras ofertas académicas. Tales actividades están contenidas en el subtema “3.1. La formación multidisciplinaria en el Diseño”.

Objetivo específico 2:

“Recabar información respecto al desempeño laboral del Ingeniero en Diseño, para poder identificar su quehacer profesional.”

Este objetivo consistió principalmente en recabar, analizar e interpretar la opinión de egresados y profesores de la Ingeniería en Diseño, esto con la finalidad de identificar los retos laborales a los que se enfrenta el Ingeniero en Diseño, las expectativas académicas y profesionales en torno a su quehacer profesional y demás características que permitieron plantear las nociones que la propuesta metodológica debía abordar.

Dicho análisis e interpretación se puede ubicar en los subtemas “3.3. Encuesta a egresados de Ingeniería en Diseño” y “3.4. Encuesta a profesores de Ingeniería en Diseño”, teniendo como conclusiones de dicho ejercicio las pautas mencionadas en los subtemas “3.5. El quehacer del Ingeniero en Diseño” y “3.6. Los problemas que resuelve el Ingeniero en Diseño”.

Objetivo específico 3:

“Identificar las principales fases y componentes metodológicos para la estructura del Ingeniero en Diseño.”

Para lograr cumplir con este objetivo se realizó una consulta documental de diversas estructuras metodológicas provenientes de distintas especialidades del Diseño, de la Ingeniería, del ámbito académico e incluso algunas surgidas en el ámbito profesional.

Así, las estructuras metodológicas identificadas se sometieron a un ejercicio de comparación, análisis y síntesis, para poder obtener los componentes metodológicos necesarios para la estructura del Ingeniero en Diseño, esto de acuerdo a las características identificadas por medio del objetivo específico anterior. Esta labor se puede evidenciar a través de los puntos contenidos en el subtema “4.3. Los componentes metodológicos”.

Objetivo específico 4:

“Estructurar la propuesta metodológica para el Ingeniero en Diseño.”

Una vez identificados los componentes metodológicos necesarios para la propuesta, se realizó un proceso de adecuación y planteamiento de los mismos, en torno a las necesidades y capacidades del Ingeniero en Diseño, mismas que fueron señaladas a través de los dos primeros objetivos específicos.

Por tanto, el proceso de plantear cada uno de los componentes metodológicos de acuerdo al quehacer profesional del Ingeniero en Diseño se puede visualizar a lo largo de los subtemas “4.4. Fases metodológicas para el Ingeniero en Diseño” y “4.5. Otros aspectos

metodológicos”. Así mismo, la estructura metodológica preliminar, es desarrollada en el subtema “4.6. Estructura metodología para el Ingeniero en Diseño”.

Objetivo específico 5:

“Verificar el grado de comprensión de la propuesta metodológica para el quehacer profesional del Ingeniero en Diseño.”

Este último objetivo específico se cumplió mediante la exposición de la estructura metodológica preliminar a egresados de Ingeniería en Diseño, pudiendo obtener una retroalimentación respecto a la presentación visual de la estructura y el planteamiento de los componentes metodológicos, de modo que a partir de esta actividad se pudo realizar una reestructuración de la primer propuesta, con el fin de resolver algunos problemas de la representación gráfica. El resultado de estas actividades se puede hallar en los subtemas “5.1. Exposición de la propuesta metodológica” y “5.2. Estructura metodológica final”.

De este modo se puede constatar el debido cumplimiento de los objetivos planteados al inicio de la investigación, así como la relación que guardan entre cada uno de ellos para la consecución de la estructura metodológica desarrollada.

Por último, resulta conveniente señalar que la estructura metodológica propuesta a través de la presente investigación, no pretende ser la herramienta definitiva para el Ingeniero en Diseño, es decir, queda sujeta a la valoración y retroalimentación, mismas que pueden surgir a partir de: su utilización por parte del Ingeniero en Diseño en el contexto laboral, su estudio por parte de los alumnos en el ámbito académico, como por su enseñanza a través de los profesores de la carrera.

De esta manera se enfatiza la importancia de contar con la participación y opinión de egresados, profesores y estudiantes en la constante adaptación y evolución de la disciplina, en el sentido de que siempre existirán nuevas variables y condicionantes a considerar en el quehacer profesional, y por extensión en las herramientas teórico-prácticas, resaltando así, el esfuerzo de la presente investigación.



Anexos

A.1. Universidades a nivel internacional

A.1.1. Aalto University

Nombre de la carrera: Product and Spatial Design

Traducción: Diseño Espacial y de Producto

Grado: Maestría

Universidad: Aalto University

Tipo de acceso: Público

País: Finlandia

Descripción:

“El programa educa diseñadores con distintas personalidades de diseño. Los estudiantes aprenderán a gestionar el proceso de diseño, aprenderán sobre las regulaciones en la construcción, conocimiento en materiales, habilidades en la composición 3D, y la comprensión del espacio para las personas y los productos. Los estudiantes profundizan sus habilidades adquiridas en los estudios universitarios y amplían sus conocimientos en diseño espacial, diseño de mobiliario o diseño de producto. Los estudiantes aprenden de manera más amplia sobre la practica del diseño en un contexto operacional del diseño de producto, los negocios y la cultura.” (Traducción propia)

Características destacadas:

- Es una maestría que converge carreras como Diseño Espacial, Diseño de Mobiliario y Diseño de Producto, a través de la exploración, el planteamiento y la solución de problemas de diseño mediante la combinación de diversas técnicas y habilidades.
- La exploración tecnológica y visual se desarrolla para buscar la creación de conceptos innovadores involucrando así la colaboración multidisciplinaria.
- Se profundiza en el conocimiento de procesos de diseño, materiales, diseño tradicional y el impacto cultural. También se desarrollan las habilidades técnicas, estéticas y de investigación para sustentar el proceso de diseño.
- Se promueve el uso de enfoques experimentales y artísticos, basado en el aprendizaje mediante la práctica.
- El campo laboral de los egresados puede encontrarse en organizaciones públicas y privadas. Pueden desempeñarse como diseñadores interiores en estudios de diseño y de arquitectura, participar en la gestión del diseño, o desarrollarse como investigadores o profesores.

A.1.2. Goldsmiths, University of London

Nombre de la carrera: Design

Traducción: Diseño

Grado: Licenciatura

Universidad: Goldsmiths University of London

Tipo de acceso: Privado

País: Inglaterra (Reino Unido)

Descripción:

“Esta carrera de diseño te permite desarrollar un fuerte pensamiento de diseño mientras exploras tu propio enfoque creativo. Nosotros te alentamos a actuar a través de pensamiento de diseño para efectuar cambios, proponer nuevas visiones del futuro, y actuar con sustentabilidad... Usando un enfoque interdisciplinario, tu estarás capacitado con un diverso bagaje de ideas críticas y prácticas, y serás alentado a ir más allá de los límites tradicionales de las especialidades del diseño. La licenciatura en Diseño te equipa con las habilidades y la confianza para realizar una carrera en un amplio rango de profesiones: siendo potencialmente receptivo a distintas especialidades.”
(Traducción propia)

Características destacadas:

- Ayuda a desarrollar el “**Design Thinking**”¹ de manera sustentable, considerando de esta manera el impacto que el diseño puede tener en las actividades humanas y en el contexto donde son realizadas.
- Se desarrolla un enfoque interdisciplinario para contar con una mayor diversidad de ideas, y de esta manera poder ver más allá de los ‘límites’ de una sola disciplina.
- Se fomenta un pensamiento sistemático del diseño enfocado al entendimiento y la relación del diseño con el mundo.
- Se desarrollan, refinan y aplican métodos y estrategias para fortalecer la relación entre el diseño y las personas.
- Se enfatiza el trabajo interpersonal y el personal, así como el reforzamiento de la relación entre el diseño y las personas.
- Se promueve la libertad experimental en el uso de herramientas y materiales para descubrir diferentes formas de ‘hacer’.
- Se estudian materiales y tecnologías 3D, procesos de diseño y manufactura, producción de material audiovisual y fundamentos gráficos.
- El egresado tiene la capacidad de continuar desarrollando en una amplia gama de profesiones debido a la variedad de habilidades que posee.

A.1.3. Massachusetts Institute of Technology

Nombre de la carrera: Architectural Design

Traducción: Diseño Arquitectónico

Grado: Licenciatura

Universidad: Massachusetts Institute of Technology

Tipo de acceso: Privado

País: Estados Unidos

¹ Método de diseño sintetizado por Tim Brown. Véase subtema “4.3.5. Síntesis de métodos de Diseño”, página 160.

Descripción:

“Los estudios en Arquitectura tienen como objetivo el entendimiento de una variedad de disciplinas, incluyendo diseño arquitectónico; las artes; tecnologías para la construcción; computación; así como historia, teoría y crítica de la arquitectura y el arte. Independiente de cuáles disciplinas escoja el estudiante para enfocarse, para los 4 cursos se requiere completar una serie de materias básicas en estas áreas. Los estudiantes son alentados a completar la mayoría de estas materias al final de su segundo año, permitiéndoles al mismo tiempo seleccionar una disciplina en cual enfocarse para sus últimos años de estudio.

El Diseño Arquitectónico es enseñado desde un amplio rango de perspectivas que vinculan varias nociones: el sitio y el contexto, usar y formar, materiales y métodos de construcción, metodologías de diseño, y el rol de la arquitectura en un mundo y una sociedad cambiantes. La secuencia de estudio de la licenciatura comienza con la instrucción en fundamentos del diseño y continua con proyectos de diseño que incrementan la complejidad.” (Traducción propia)

Características destacadas:

- La carrera permite el conocimiento de diversas disciplinas relacionadas con la Arquitectura ya que se incluye un conocimiento de tronco común en los primeros dos semestres, posteriormente los estudiantes pueden elegir una especialización, siendo el Diseño Arquitectónico una de ellas.
- Se abordan métodos para la construcción, conocimiento en materiales, metodologías de diseño y la realización de proyectos de diseño.
- El diseño arquitectónico se encarga de concebir un espacio mediante la diagramación (conceptual), la representación gráfica y la realización de modelos físicos.
- Las principales interrelaciones del diseño arquitectónico se dan con la Arquitectura, el Paisajismo y el Urbanismo.
- Incorpora la aplicación del “Design Thinking” a la resolución de problemas.

A.1.4. Parsons The New School for Design

Nombre de la carrera: Integrated Design

Traducción: Diseño Integrado

Grado: Licenciatura

Universidad: Parsons The New School for Design

Tipo de acceso: Privado

País: Estados Unidos

Descripción:

“La Licenciatura de Artes Finas en Diseño Integrado es un riguroso programa que provee a los estudiantes con una plataforma curricular para integrar los campos del diseño. Esto enfatiza la innovación en el arte y la práctica del diseño basada en una concepción del diseño como un agente de cambio social. El plan de estudios está construido en base a un proyecto colaborativo y es enriquecido por todos los recursos de Parsons and

The New School. A través de la exploración de ‘caminos’ interdisciplinarios en arte y diseño, los estudiantes adquieren herramientas con las cuales dirigir los retos sociales, económicos y ambientales de nuestros tiempos.” (Traducción propia)

Características destacadas:

- Busca la integración de varias especialidades de diseño enfocándose en la innovación en arte y diseño, y en la importancia del diseño como agente de cambio social.
- El plan curricular es un proyecto colaborativo, el cual se apoya en cursos de otras carreras impartidas en la universidad, por lo cual, es una carrera multidisciplinaria no solo en el campo de Diseño.
- Los alumnos estructuran sus propios estudios eligiendo distintos cursos relativos a la teoría, la investigación, el razonamiento y la práctica del diseño, de acuerdo a su interés académico.
- Adicionalmente, los alumnos puede elegir una especialización independientemente del estudio de la carrera para complementar su formación con la inclusión de un área de su interés.
- El programa incorpora campos emergente de diseño, abriendo un amplio panorama de oportunidades laborales.
- Mediante la acción interdisciplinaria se busca que el futuro profesionista pueda afrontar los nuevos retos sociales, económicos y medio ambientales.

A.1.5. Pratt Institute

Nombre de la carrera: Communications Design

Traducción: Diseño de Comunicaciones

Grado: Licenciatura

Universidad: Pratt Institute

Tipo de acceso: Privado

País: Estados Unidos

Descripción:

“ La Licenciatura en Diseño de Comunicaciones (ComD [Por sus siglas en inglés]) en Pratt es el único programa en el país que reconoce e incorpora la convergencia y la integración de la Ilustración, la Publicidad, y el Diseño Gráfico como las fuerzas primarias para la expresión visual de ideas. Palabras, imágenes, estrategias, movimiento, y sonido -ya sea en una página, un muro, televisión, *laptop*, o teléfono- son las herramientas que necesitas para comunicar un mensaje a través de todas las plataformas. En ComD nosotros enseñamos a nuestros estudiante cómo crear las más fuertes e impactantes comunicaciones posibles siendo solucionadores creativos de problemas y realizadores de imágenes elegantes.” (Traducción propia)

Características destacadas:

- Desarrolla la formación multidisciplinaria a través de la integración de la Ilustración, la Publicidad y el Diseño Gráfico, para conseguir la comunicación de mensajes a través de diversas plataformas.

- El proceso creativo del Diseñador de Comunicaciones se ve fortalecido por la inclusión de varias técnicas de diseño, y por la exploración visual y conceptual, posible gracias a los enfoques estudiados.
- Los alumnos deben elegir una disciplina entre Ilustración, Publicidad y Diseño Gráfico, para enfocar sus estudios, pero se mantiene la premisa de realizar comunicaciones impactantes y ‘elegantes’, mediante la expresión visual de las ideas.
- Durante la formación profesional son muy recurrentes cursos que abordan de manera más profunda algunas temáticas importantes en el ámbito profesional, como los proyectos empresariales, el diseño de información, las redes sociales, el “Design Thinking”, entre otras.

A.1.6. Royal College of Art

Nombre de la carrera: Innovation Design Engineering

Traducción: Innovación en Ingeniería en Diseño

Grado: Maestría

Universidad: Royal College of Art

Tipo de acceso: Privado

País: Inglaterra (Reino Unido)

Descripción:

“Ingeniería en Innovación en Diseño es una maestría doble que se ha llevado a cabo en colaboración con el Imperial College London por más de 35 años. Es una maestría de vanguardia, un curso de desarrollo creativo del producto que involucra experimentación, diseño, ingeniería y actividades empresariales. En equipos multidisciplinares o de manera individual, los participantes trabajan en el centro del complejo, demandando proyectos con énfasis en la creación de prototipos y la comprobación de las propuestas. El programa está orientado hacia el exterior y alienta a todos a afrontar los problemas importantes del mundo real a través de técnicas avanzadas, diseño y parámetros sociales. Nosotros creemos que el diseño es un verbo no un sustantivo.” (Traducción propia)

Características destacadas:

- Es una especialización que busca la combinación de la tecnología y la ingeniería con los aspectos creativos del diseño y las actividades empresariales.
- En la formación intervienen dos instancias académicas; una encargada de la formación técnica y la otra de la formación artística y de diseño.
- Se fomenta el trabajo colaborativo dentro de equipos multidisciplinares.
- La formación académica prepara a los egresados para afrontar los problemas de la vida real tomando en cuenta los avances tecnológicos disponibles y considerando el contexto social y el impacto del diseño.
- Se emplean nociones de distintas disciplinas como las técnicas de diseño industrial, los procesos de manufactura, los conocimientos de ingeniería, la investigación de diseño, la sustentabilidad y el diseño centrado en el usuario, entre otros más.

- Los egresados pueden trabajar por su propia cuenta o incursionar como consultores, innovadores, emprendedores, o dentro de alguna corporación.
- Durante el primer año los estudiantes eligen uno de los dos enfoques ofrecidos: uno relativo a la innovación de productos para el mercado, y el otro enfocado a la innovación en el diseño de forma experimental.

A.1.7. The Glasgow School of Art

Nombre de la carrera: Design Innovation & Transformation Design

Traducción: Innovación del Diseño y Diseño de Transformación

Grado: Maestría

Universidad: The Glasgow School of Art

Tipo de acceso: Privado

País: Escocia (Reino Unido)

Descripción:

“La complejidad de la vida moderna no va a desaparecer y la practica del diseño, como una profesión y como una forma de explorar el mundo y crear conocimiento debe responder a esto. Este primer año de enseñanza del programa de posgrado provee una oportunidad a los estudiantes para asumir este reto

... en el diseño de transformación los diseñadores no siempre son ‘diseñadores’. Mientras que la mayoría de los diseñadores obtendrán experiencia de la colaboración con colegas de distintas disciplina como ingeniería, mercadotecnia e I+D, y deben buscar consejos de especialistas durante un proyecto, el diseño de transformación es verdaderamente interdisciplinario, formando equipo con economistas, analistas políticos, psicólogos y otros más, todos tomando parte del mismo proceso de diseño. Los colaboradores en el diseño de transformación, sin importar sus conocimientos, son fuertes en el núcleo de sus disciplinas y son capaces de conectar con las disciplinas adyacentes.” (Traducción propia)

Características destacadas:

- Parte de la premisa de que el diseño como profesión puede contribuir en la resolución de los problemas que presenta la complejidad de la vida moderna.
- Durante la formación se estudian proyectos interdisciplinarios con casos reales, por medio de la colaboración con empresas y con otros ámbitos como la ingeniería y la mercadotecnia.
- Mantiene un énfasis en la colaboración dentro de los proyectos que involucren las tecnologías emergentes, principalmente aquellas posibles gracias al Internet.
- Se realizan intercambios de conocimientos, métodos y enfoques del diseño, mediante una reunión internacional de escuelas.
- Se fomenta la capacidad del diseñador como explorador de nuevas formas de pensamiento en la complejidad moderna, es decir, se reconoce que el diseño puede ofrecer un nuevo enfoque en la resolución de problemas, incluso de otros campos distintos al diseño.

A.1.8. The Hong Kong Polytechnic University School of Design

Nombre de la carrera: Environment and Interior Design

Traducción: Diseño Ambiental e Interior

Grado: Licenciatura

Universidad: Hong Kong Polytechnic University School of Design

Tipo de acceso: Público

País: China

Descripción:

“El programa de Diseño Ambiental e Interior los estudiantes se preparan para conocer la arquitectura y el diseño interior y otras profesiones relacionadas para desarrollar a los estudiantes y convertirlos en diseñadores efectivos de espacios y futuros innovadores en su profesión. Los graduados adquieren conocimiento sobre cómo el diseño interior interactúa con otras disciplinas de espacios y ambientes incluyendo la arquitectura, el paisajismo y el diseño urbano, y esto les proporciona un acceso a las posibilidades de perfeccionamiento en los campos del diseño.” (Traducción propia)

Características destacadas:

- Se busca formar diseñadores espaciales a través de la enseñanza de conocimientos relativos a Arquitectura y Diseño Interior.
- Los egresados tienen la noción de cómo proyectar el diseño interior mediante la interacción con otros ámbitos como la arquitectura, el paisajismo y el diseño urbano.
- Tiene un particular enfoque en los aspectos interiores de la ciudad, ya que este factor es de gran importancia en ciudades con poblaciones densas como la de Hong Kong, donde reside la universidad.
- Se abordan conceptos como el “Design Thinking”, los procesos de diseño, los métodos de diseño y la investigación en diseño para poder situar adecuadamente las necesidades socio-culturales, los requerimientos y el uso de técnicas y materiales necesarios para las propuestas de diseño.
- Los estudiantes también tienen la oportunidad de incluir cursos de otras disciplinas ofrecidas por la universidad como: Diseño de Muebles, Diseño de Paisaje, Diseño Urbano, Realización de Modelos Avanzados, y Dibujo Avanzado, entre otros.

A.1.9. University of New South Wales

Nombre de la carrera: Design

Traducción: Diseño

Grado: Licenciatura

Universidad: University of New South Wales

Tipo de acceso: Privado

País: Australia

Descripción:

“El programa de la Licenciatura en Diseño ofrece una educación integrada vinculada con especializaciones claves del diseño como el gráfico, la comunicación, los objetos, el

diseño de experiencias y espacial, el textil, los cerámicos, la joyería, los multimedios y la tecnología.

Nuestros estudiantes de diseño trabajan en la experiencia de un ambiente de colaboración establecido, nuevas y emergentes tecnologías, y desarrollo del conocimiento, habilidades y capacidades para el pensamiento de diseño, pensamiento sistemático, innovación social y emprendimiento.” (Traducción propia)

Características destacadas:

- Se fomenta el vínculo entre diferentes disciplinas del campo del Diseño y otras áreas en las cuales el diseñador pueden incursionar como el diseño de experiencias, la joyería y la tecnología, lo cual muestra la distintas interrelaciones que se pueden dar en el propio campo.
- Se busca el trabajo colaborativo y se incentiva el “Design Thinking”, el pensamiento sistemático y el desarrollo de habilidades y capacidades para la innovación social y el emprendimiento.
- Se pretende preparar profesionales que puedan integrarse a la naturaleza multidimensional y contemporánea de la práctica del Diseño. Así mismo se busca una actitud crítica y consciente de la responsabilidad del Diseño en la construcción de un futuro sustentable.
- Conceptos como responsabilidad, ética y diseño sustentable son abordados en todas las especialidades.
- A partir del segundo año, los estudiantes eligen una especialidad en cual enfocarse, teniendo una amplia variedad de áreas de diseño en cuales desenvolverse.
- Los egresados pueden desempeñarse en industrias de tecnología y medios digitales, instituciones globales, corporaciones o agencias de creatividad.
- La carrera también ofrece la posibilidad de egresar con doble titulación, siendo las opciones: Design (honorus)/Education, Design (Honorus)/Media PR and Advertising y Design/Commerce.

A.2. Universidades a nivel nacional

A.2.1. Centro de Investigación en Arquitectura y Diseño

Nombre de la carrera: Diseño

Grado: Maestría

Universidad: Centro de Investigación en Arquitectura y Diseño

Entidad Federativa: Estado de México

Tipo de acceso: Público

Descripción:

“Objetivo del Programa: Formar egresados con una profesionalización en el diseño a través de énfasis en: arquitectura, gráfico, industrial, urbano y del paisaje aplicado

en las áreas de estudio de la administración, **andragogía**², tecnología y teoría, que se desarrollan a partir de la creación de objetos, artefactos y conocimientos de diseño.

El egresado de la Maestría - PNPC mostrará una sólida formación práctica en técnicas de análisis, metodologías y teorías que le permitan una aplicación innovadora del conocimiento interdisciplinario del diseño, seleccionando una de las cuatro áreas del plan de estudios: administración y gestión del diseño, andragogía del diseño, tecnología del diseño y teoría del diseño.”

Características destacadas:

- Imparte una enseñanza multidisciplinaria con distintos enfoques epistemológicos, lo cual fortalece el crecimiento del campo del diseño en diferentes especialidades.
- Los tres enfoques de la maestría son: énfasis en Industrial y gráfico, énfasis en Arquitectura y énfasis en Paisaje y Urbanismo.
- Se fortalece la capacidad de aplicar técnicas de análisis, metodologías y teorías, para la aplicación innovadora del conocimiento interdisciplinario.
- No importa cuál sea la especialización elegida ya que en todas las especialidades se desarrolla el conocimiento en administración, andragogía, tecnología y teoría, respectivos a sus campos de estudio.

A.2.2. Escuela de Diseño Instituto Nacional de Bellas Artes

Nombre de la carrera: Diseño

Grado: Licenciatura

Universidad: Escuela de Diseño Instituto Nacional de Bellas Artes

Entidad Federativa: Ciudad de México

Tipo de acceso: Público

Descripción:

“Objetivo general de la Licenciatura

Formar profesionales con un enfoque artístico capaces de generar diseños para resolver necesidades materiales y de comunicación presentes y futuras; que consideren los atributos estéticos, estructurales, funcionales, técnicos, productivos y socioeconómicos de productos, procesos y servicios; con una visión integral de su práctica, que respondan a las necesidades surgidas en el campo del diseño; y que ponderen para ello la calidad académica y el aprovechamiento de recursos.”

Características destacadas:

- Desarrolla la formación multidisciplinaria e integral en el diseño a través de la generación de diseños considerando estética, estructura, función, producción, comercialización y servicio.

² “En su significado más simple, es la guía o conducción, de un conjunto de técnicas de aprendizaje o enseñanzas, donde los aprendices son los adultos; es la contraparte de la pedagogía, que es la orientación o enseñanza a niños.” (ConceptoDefinición, 2016, párr. 1)

- El egresado está capacitado para detectar necesidades que puedan solucionarse mediante el diseño, principalmente de índole industrial y visual.
- El egresado participa en proyectos interdisciplinarios como un especialista que armoniza e integra una diversidad de componentes.
- El enfoque predominante es artístico.
- El egresado es capaz de definir los medios, soporte e instrumentos específicos para la realización de sus diseños, así como supervisar y dirigir la producción.
- Se fomenta una actitud inquisitiva, de investigación y actualización de acuerdo a los cambios que afectan la orientación de la profesión.

A.2.3. Instituto Politécnico Nacional

Nombre de la carrera: Ingeniería en Arquitectura

Grado: Licenciatura

Universidad: Instituto Politécnico Nacional

Entidad Federativa: Ciudad de México

Tipo de acceso: Público

Descripción:

“Perfil del Egresado:

Profesional de la Arquitectura con formación universal, humanística y contemporánea dentro de la doctrina del Instituto Politécnico Nacional; conocimientos científicos, tecnológicos y estéticos que permitan la conceptualización y construcción de edificios con sentido racional, estables y económicos, salvaguardando el medio natural y el patrimonio histórico con una mística de servicio social, para apoyar la interdependencia y globalización de la economía, la política y la cultura con el propósito de alcanzar un desarrollo más armónico y equilibrado de la sociedad Mexicana en su conjunto.

Con formación orientada en un sentido de alta productividad y calidad, comprendiendo el concepto de competitividad en el mercado de la oferta y la demanda.”

Características destacadas:

- El egresado tiene conocimientos científicos, tecnológicos y estéticos para la conceptualización y construcción de edificios.
- El egresado puede laborar en dependencias y/o entidades gubernamentales, tanto en obras públicas como en desarrollo urbano. También puede laborar en despachos de arquitectos, urbanistas y empresas constructoras.
- Algunas de sus líneas de especialización son: proyecto y diseño arquitectónico, estructural y de instalaciones; representaciones gráficas de proyectos urbano-arquitectónicos, administración y construcción de obra; planeación, ordenamiento territorial, y diseño urbano.
- El egresado está capacitado para desarrollar diseño conceptual, gestión de diseño y desarrollo de proyectos.
- Los egresados pueden emprender sus propias empresas, trabajar en instituciones privadas, o trabajar independientemente.

A.2.4. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Nombre de la carrera: Diseño

Grado: Licenciatura

Universidad: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Entidad Federativa: Jalisco

Tipo de acceso: Privado

Descripción:

“¿QUÉ ESTUDIAS?

Desarrollas habilidades para crear propuestas de comunicación gráfica y publicitaria. Propones sistemas de producción y solucionas problemas de diseño mediante el desarrollo de productos.

Creas conceptos, gestionas y desarrollas proyectos que contribuyan al crecimiento de comunidades y empresas. Aplicas tu creatividad para materializar ideas y objetos que respondan a las necesidades de la sociedad.

Eliges materias en tu plan de estudio que te formen en áreas específicas del diseño de acuerdo con tus intereses.”

Características destacadas:

- Es una enseñanza multidisciplinaria de diseño enfocada al diseño estratégico.
- Los alumnos pueden elegir algunas materias de acuerdo a sus intereses.
- El egresado está capacitado para desarrollar diseño conceptual, gestión de diseño y desarrollo de proyectos.
- El egresado es capaz de desarrollar propuestas de comunicación gráfica y publicitaria, proponer sistemas de producción y desarrollar productos.

A.2.5. Universidad de las Américas Puebla

Nombre de la carrera: Arquitectura de Interiores

Grado: Licenciatura

Universidad: Universidad de las Américas Puebla

Entidad Federativa: Puebla

Tipo de acceso: Privado

Descripción:

“En la Licenciatura en Arquitectura de Interiores, el objetivo primordial se centra en formar profesionales altamente competitivos en el campo de la Arquitectura de Interiores, a través de experiencias de aprendizaje que te permitan solucionar creativamente espacios de trabajo, vivienda, comercio, cultura, educación, esparcimiento y salud. A partir de tu preparación universitaria estarás capacitado para proponer nuevos espacios interiores, temporales, virtuales y escénicos; intervenir en el reciclaje y la reutilización de espacios existentes y, además, participar en el diseño de mobiliario y objetos. Al mismo tiempo, desarrollarás competencias profesionales y personales que facilitarán tu integración al mercado laboral en el área.”

Características destacadas:

- El egresado es capaz de proponer nuevos espacios interiores y al mismo tiempo participar en el diseño de mobiliario y objetos.
- Se promueve el trabajo colaborativo e interdisciplinario.
- El estudiante explora la relación objeto/producto y espacio, misma que se da con la interacción de los productos del diseño industrial con los espacios.
- El estudiante estudia los conceptos de **branding**³ y de imagen corporativa para aplicarlos en las soluciones de espacios comerciales, corporativos y culturales.
- El egresado domina los aspectos metodológicos en el diseño de espacios interiores.
- Se enseña el manejo de diversas técnicas manuales y digitales de representación y comunicación de ideas.

A.2.6. Universidad de Monterrey

Nombre de la carrera: Diseño de Interiores

Grado: Licenciatura

Universidad: Universidad de Monterrey

Entidad Federativa: Nuevo León

Tipo de acceso: Privado

Descripción:

“El plan de estudios de Licenciado en Diseño de Interiores tiene la parte estética y funcional en el manejo de espacios, con el sustento metodológico necesario para que nuestros alumnos puedan desarrollar proyectos exitosos.

Objetivo de la carrera

Formar profesionales capaces de crear espacios agradables, funcionales y armónicos para ser utilizados por el ser humano, adaptando las construcciones y diseñando los mobiliarios, accesorios y ambientes necesarios con base en los conocimientos arquitectónicos y de diseño industrial.”

Características destacadas:

- El egresado tiene como base los conocimientos del Diseño Interior, de la Arquitectura y del Diseño Industrial.
- Conocimiento y dominio de los materiales y de la construcción de espacios.
- Capacidad para percibir las necesidades de los clientes e interpretarlas.
- Conoce los recursos tecnológicos y electrónicos para generar espacios favorables.
- El egresado puede desempeñarse en los ámbitos de construcción, ambientación, comercial, industrial y diseño de escaparates.
- El egresado puede participar en el diseño de interiores, escenarios, espacios, mobiliario, iluminación, escenografías, museografía, textiles, entre otros.

³ Es el proceso de gestión de identidad que realizan las organizaciones para crear y mantener vínculos entre el público y los productos y servicios ofrecidos, (Capriotti, 2009, p. 11)

- Los alumnos pueden realizar prácticas en los talleres y laboratorios de video e imagen digital, fotografía, pintura, dibujo, interiorismo, envase y *display*, serigrafía, cerámica, polímeros, metales, ensambles, modelos, entre otros.

A.2.7. Universidad Xochicalco

Nombre de la carrera: Diseño Integral

Grado: Licenciatura

Universidad: Universidad Xochicalco

Entidad Federativa: Baja California

Tipo de acceso: Privado

Descripción:

“Universidad Xochicalco cuenta con un plan de estudios con un enfoque integral, con el cual tendrás la formación teórico-práctica necesaria para que cuando termines tus estudios lleves un portafolio que te abra las puertas al mundo profesional.

Como diseñador manejarás hábilmente todas las herramientas necesarias para resolver problemas del diseño gráfico, multimedia, industrial y ambiental, con una visión sustentable aplicada a la comunicación visual, los objetos que nos rodean y facilitan la vida al ser humano, los espacios que los contienen y nos dan cobijo en las actividades con un carácter adecuado y propio.

Porque te formamos como un diseñador creativo e innovador en las áreas del diseño gráfico, industrial y ambiental, a través del dibujo, técnicas modernas de impresión, fotografía, televisión y animación.”

Características destacadas:

- La formación profesional de esta carrera es parecida a la de la Ingeniería en Diseño, ya que estudia áreas de Diseño similares, exceptuando el campo de la Ingeniería.
- Se cuenta con un plan de estudios con un enfoque integral, es decir una formación multidisciplinaria que permite resolver problemas del diseño gráfico, multimedia, industrial y ambiental.
- Se procura la enseñanza de técnicas como el dibujo, la impresión, la fotografía, la televisión y la animación, cuya práctica se orienta hacia el desarrollo de productos, ambientes y comunicación gráfica para contribuir en la mejora de la calidad de vida y la comercialización de productos.
- Se fomenta la colaboración en equipos multi e interdisciplinarios.
- Los egresados son capaces de proponer y representar gráficamente ideas que resuelvan necesidades y problemas.
- Los egresados son capaces de proponer los materiales y los procesos de fabricación, impresión y de construcción, según sea el caso de estudio, con criterios de sustentabilidad e innovación.

A.3. Cuestionario aplicado a egresados

A través del presente cuestionario se pretende obtener información sobre la incorporación del ingeniero en diseño al ámbito laboral, con la intención de valorar sus herramientas profesionales y desarrollar el proyecto de tesis titulado “Propuesta de metodología para la Ingeniería en Diseño”. Por tal motivo se agradece su colaboración en la realización de esta investigación, ya que mediante ésta se busca seguir enriqueciendo el desarrollo de la carrera de Ingeniería en Diseño.

A continuación marque el inciso que le parezca más indicado. En caso de no aparecer la opción que usted considere correcta, por favor méncionela en la opción: “Otro(a)”. Así mismo exprese su opinión en las preguntas abiertas.

1. Mencione su año de egreso de la Ingeniería en Diseño: _____

2. Indique en que universidad estudió la carrera: (Marque sólo una opción)
 - Universidad de la Costa (UNCOS)
 - Universidad del Istmo (UNISTMO)
 - Universidad del Papaloapan (UNPA)
 - Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM)

3. ¿Actualmente se encuentra trabajando?
 - Sí
 - No(En caso de responder “No” pase a la pregunta 11)

4. ¿Actualmente trabaja en el estado de Oaxaca?
 - Sí
 - No(En caso de responder “Sí” pase a la pregunta 6)

5. ¿Podría indicar la razón por la cual no trabaja en el estado? (Marque sólo una opción)
 - Escasez de oferta laboral
 - Baja remuneración económica
 - Razones personales
 - Otra: _____

6. ¿Trabaja en algún ámbito abordado durante la formación académica de la Ingeniería en Diseño?
 - Sí
 - No

(En caso de responder “Sí” pasar a la pregunta 8)

7. Mencione a qué se dedica: _____

(A continuación pase a la pregunta 11)

8. Indique en qué área trabaja: (Puede marcar más de una opción)

- Arquitectura
- Diseño de Mobiliario
- Diseño de Producto
- Diseño Gráfico
- Diseño Industrial
- Diseño Interior
- Diseño Web
- Ingeniería Civil
- Otra: _____

9. ¿En qué ámbito laboral se desempeña? (Marque sólo una opción)

- Diseñador independiente
- Diseñador en una organización dedicada al diseño
- Diseñador en una organización no dedicada al diseño
- Diseñador en una institución gubernamental
- Otro: _____

10. ¿Qué rol desempeña en la actividad de diseño? (Marque sólo una opción)

- Operativo (Tiene una función técnica específica)
- Directivo (Tiene a su cargo un área o un departamento en específico)
- Gestor (Se encarga de coordinar más de un área o departamento)
- Asesor/Consultor (Asiste y desarrolla las soluciones de diseño en organizaciones sin áreas de diseño)
- Otro: _____

11. ¿Ha aplicado los conocimientos adquiridos en la Ingeniería en Diseño de forma integral?

(Entiéndase por integral la combinación de dos o más de los ámbitos abordados en la Ingeniería en Diseño: visual, industrial, espacial y/o ingenieril).

- Sí
- No

(En caso de responder “No” pasar a la pregunta 15)

12. ¿Podría mencionar en qué situación se ha desempeñado de forma integral?

13. ¿De qué manera llevó a cabo el proyecto de diseño integral? (Marque sólo una opción)

- Mediante algún método abordado en la formación académica
- De forma empírica, utilizando la experiencia
- Mediante un procedimiento dictaminado por la empresa, organización, institución
- Otra: _____

14. ¿El proyecto lo desarrolló de forma individual o colectiva?

- Individual
- Colectiva

15. Indique la principal razón por la cual el ingeniero en diseño no podría desempeñarse de forma integral en el ámbito laboral:

- Las personas prefieren contratar especialistas para problemas que involucran varias áreas
- Las funciones laborales dentro de una organización están definidas
- Por el giro de las empresas, para algunas ésta intervención suele no ser necesaria
- Por falta de herramientas para desarrollar este tipo de soluciones
- Otra: _____

16. Mencione algunas ventajas del ingeniero en diseño en el ámbito laboral:

17. Mencione algunas desventajas del ingeniero en diseño en el ámbito laboral:

18. Indique cuál opción caracteriza el perfil del ingeniero en diseño: (Marque sólo una opción)

- El conocimiento en distintas áreas de diseño
- Los conocimientos de ingeniería
- El conocimiento de procesos y materiales
- La formación práctica en los talleres
- Otra: _____

19. De acuerdo a las respuestas enunciadas hasta el momento, ¿considera que el ingeniero en diseño puede ejercer su formación en el estado de Oaxaca?

- Sí
- No

(En caso de responder "Sí" pasar a la pregunta 21)

20. ¿Cuál considera como la principal limitante para ejercer el perfil de Ingeniería en Diseño en el estado de Oaxaca? (Marque sólo una opción)

- El desconocimiento del perfil profesional
- La cantidad de competidores
- Escaso campo laboral de diseño
- La baja cantidad de titulados
- Otra: _____

21. ¿Cuál es el aspecto donde podría tener mayor contribución la Ingeniería en Diseño en el estado de Oaxaca? (Marque sólo una opción)

- Colaborando en programas de beneficencia social
- Creando empresas de diseño propias
- Proponiendo soluciones para los sectores sociales con escasos recursos
- Trabajando en empresas privadas
- Otro: _____

Comentarios adicionales:

(En caso de querer expresar alguna opinión sobre la presente investigación, puede hacerlo en este apartado)

Muchas gracias por su tiempo otorgado y por su colaboración en la realización de esta investigación. En caso de alguna duda o sugerencia, el correo electrónico de contacto es: id.ignacio.cruz@outlook.com

A.4. Respuestas explícitas de encuesta a egresados

A continuación se muestran de manera explícita las respuestas recabadas a través de la encuesta realizada a egresados de Ingeniería en Diseño.

A.4.1. Pregunta 7

Mencione a que se dedica:

Respuestas:
Jefe de oficina del departamento de comunicación social
Arquitectura
Activismo político
Motion graphics
Diseño arquitectónico y de mobiliario
Diseño y desarrollo de proyectos de carpintería a gran escala

Respuestas:
Diseñadora de cabecera en el área de comunicación social de una administración municipal
Diseño gráfico, multimedia
Técnico de taller de cerámica
Profesor de computación
Senior User Experience Designer
Estudio de posgrado
Modelado arquitectónico en Autodesk Revit
Diseño y construcción
Independiente
Jefe de oficina de Comunicación Social y coordinador de mkta de la CFE
Diseño
Control y estimación de obras
Innovación para el desarrollo, diseño social, diseño estratégico, diseño artesanal, desarrollo de nuevos productos
Catedrático
Educativa
Supervisor de obras públicas
Supervisora de obra y proyectista. También tengo una empresa pequeña que se dedica al renderizado, todo enfocado al Diseño Arquitectónico
Supervisión de producción
Coordinación de programas de fomento a la lectura desarrollados por una Asociación Civil

A.4.2. Pregunta 12

¿Podría mencionar en qué situación se ha desempeñado de forma integral?

Respuestas:
No entiendo la pregunta podría ser más claro
He necesitado integrar el diseño visual (gráfico) con el uso de materiales plásticos (vinil, acrílico, micas, etc.)
En la realización de diseño de escenarios para convenciones en el ámbito visual, industrial y espacial
Para solucionar problemas de diseño a través de los conocimientos que adquirí durante mi formación académica
Diseño de propaganda (visual), colocación por medio de estructuras metálicas y/o mamparas (industrial)
Realizar diseño de interiores y de mobiliario de manera simultánea
Al estar en contacto con los residentes de obra, para la instalación del mobiliario y los ajustes que se requieren
En el desarrollo de la tesis y en la presentación de temas en congresos
Lanzamiento de un producto: desarrollo de marca, diseño de productos, elaboración de dummy, así mismo en llevar a cabo el diseño de empresas que comienzan: identidad corporativa, diseño de interiores y diseño de productos.

Respuestas:
Trabajo actualmente en el diseño de puertas y mobiliario. Prácticamente necesitas conocer de diseño arquitectónico, interior, de producto, así como ensamblajes, materiales, métodos de construcción, acabados, etc., todo esto para poder hacer una cotización o algún diseño en específico de muebles o puertas. En la práctica y sobre todo en el área en la que me desempeño, recibo planos arquitectónicos de casas o edificios (elaborados por arquitectos o ingenieros), y debido a la formación que tuvimos en proyecto arquitectónico, diseño interior, maderas y otros, puedo hacer una interpretación clara sobre los diseños que se solicitan. Una vez que se ha aprobado el diseño de un mueble o puerta, se fabrica y posteriormente se manda a obra, donde se debe tener comunicación directa con los residentes de obra (arquitectos (as)), y ambos podemos entendernos.
Solución de problemas de diseño industrial y espacial
Enseñanza de elementos visuales, diseño de planos y ejecución de tabulación
Me he desempeñado dirigiendo y coordinando el proceso de producción en interacción con los trabajadores.
Proyectos gubernamentales y académicos
Además de estudiar y ocupar mis conocimientos para la maestría, hago trabajos por mi cuenta (freelancer)
Comunicación con los estructuristas del proyecto, profesionales en el ámbito teatral (diseño y arquitectura del auditorio del proyecto), empresas distribuidoras de pisos, acabados y muebles de baño, diseño de señalética, diseño de espacios y uso de iluminación
Solucionar problemas de diseño
He llevado a cabo desde la realización de una identidad corporativa haciendo un diseño integral de la parte gráfica con el desarrollo del proyecto arquitectónico e interior, de la misma forma con la solución y ejecución del proyecto y manufactura el mobiliarios
Para dar solución a un proyecto y ayudar al cliente con una explicación detallada del diseño a efectuar. De la misma manera si se requiere de la participación de una empresa industrial se entrega un plano de lo que se requiere.
Desarrollando la identidad de una empresa (espacial y visual)
Para poner en funcionamiento un nuevo edificio
Pregunta confusa
En el diseño de stands y diseño de espacios
En la visión de proyectos integrales, entenderlos como una sola cosa y buscar especialistas para que se encarguen de cada área coordinando esos proyectos en conjunto con mi visión integral
Integración de elementos plásticos para una construcción arquitectónica
Anteriormente estuve en una constructora ahí si aplique ámbitos de diseño arquitectónico
Coordinador de diseño para un evento nacional deportivo: abarco diseño de imagen y objetos, además de ambientación de espacios
En la realización de espacios de interior, donde se emplearon conocimientos de arquitectura, diseño gráfico e industrial; con la distribución de espacios, realización de mobiliarios y propuestas de decoración con diseño gráfico.
Industrial y espacial
Diseño espacial
En mi caso trabajo con el Diseño Arquitectónico, sin embargo durante el proceso utilizo el diseño gráfico, muy poco el industrial. Pero sin duda alguna he notado que el hecho de dominar diversos softwares nos permite ser más versátiles y eficientes al momento de solucionar proyectos de diversa índole.

Respuestas:
En el ámbito laboral estuve en una empresa de publicidad donde se dedicaban a la escenografía, mi área era la encargada de recibir archivos digitales para revisión y envío a impresión y de realizar los planos constructivos de despiece para la fabricación de stands, maquetas, escenarios, distribución de mobiliario, modelos 3D de alguna pieza que se requiera a isométricos. Actualmente te puedo decir que en el ámbito académico me ha servido en la comunicación y colaboración con arquitectos y diseñadores industriales.
Diseño de vivienda y mobiliario
Integración de materiales y procesos

A.4.3. Pregunta 16

Mencione algunas ventajas del ingeniero en diseño en el ámbito laboral:

Respuestas:
Se puede involucrar en diferentes áreas laborales aportando algún conocimiento, cuenta con versatilidad laboral
Puede optimizar el proceso de diseño
Puede identificar problemas de diseño y realizar propuestas de alternativas
Tiene conocimiento en diversas disciplinas del diseño y eso se considera una ventaja frente a profesionistas especialistas en áreas determinadas
Conoce una amplia gama de herramientas y técnicas para comunicar ideas y para desarrollar las soluciones
Cuenta con un campo laboral bastante amplio
Puede dar soluciones integrales en proyectos, generar conceptos de diseño completos
Tiene conocimiento en diversos procesos (maderables, cerámicos, plásticos, etc.)
Tiene la capacidad de ser gestor del diseño, coordinar de manera general el desarrollo de un proyecto, también puede coordinar grupos de profesionistas
Tiene conocimiento en metodologías para desarrollar las soluciones y la creatividad
Conocimiento en Ingeniería y habilidad matemática
Representa una forma de economizar en la contratación de personal al contar con un perfil multidisciplinario, también puede encontrar oportunidades para demostrar su potencial dentro de organizaciones
Tiene conocimiento en el manejo de distintos software de diseño
Tiene la facilidad de especializarse en las áreas que la empresa requiera, capacidad de adaptación y de aprendizaje
Cuenta con distintos criterios para la toma de decisiones en diseño
Visión más amplia para el análisis y la generación de soluciones de problemas
Capacidad de interactuar con distintas disciplinas, puede interpretar planos industriales y arquitectónicos
Tiene disciplina, una buena formación académica y humana
Posee un amplio criterio sobre la estética y la composición visual
Puede orientar a los clientes sobre distintos aspectos del diseño

A.4.4. Pregunta 17

Mencione algunas desventajas del ingeniero en diseño en el ámbito laboral:

Respuestas:
Falta de conocimientos amplios en áreas específicas
Falta de conocimientos en temas de mercadotecnia, diseño gráfico, usabilidad y arquitectura sustentable
Las empresas prefieren contratar especialistas, por lo tanto la carrera no es tomada en serio
El mercado laboral tiene la expectativa del dominio de todos los temas abordados durante la carrera, y esto es difícil ya que suele estar sujeto al interés personal de cada egresado
Ninguna
Nadie sabe que es un ingeniero en diseño ni su potencial, falta de difusión de la carrera
No es claro el objetivo de la carrera, si el desarrollo de soluciones integrales o la formación multidisciplinaria, ambigüedad profesional
La desactualización de los temas estudiados
Limitantes por parte de las empresas, dificultades para encontrar trabajo
El ingeniero en diseño debe inclinarse por aquella área donde tenga mayor experiencia o gusto
El mundo laboral del diseño es muy elitista y el ingeniero en diseño no sabe cómo incorporarse
La remuneración
Se encuentra una tendencia que encausa el potencial del egresado hacia el área gráfica
Bajos conocimientos en tecnología moderna para eficientar procesos
El no tener convenios con empresas que permitan el desarrollo de la profesión
La base de ingeniería es débil, no se puede competir con otros tipos de ingenieros
Hace falta una definición real del egresado y del campo de acción
Es muy difícil conseguir un trabajo que involucre todas las áreas del diseño

A.5. Cuestionario aplicado a profesores

A través del presente cuestionario se pretende obtener información sobre las expectativas de la incorporación del ingeniero en diseño al ámbito laboral, con la intención de valorar sus herramientas profesionales. Por tal motivo se agradece su colaboración en la realización de esta investigación, ya que mediante ésta se busca seguir enriqueciendo el desarrollo de la carrera de Ingeniería en Diseño.

Marque el/los inciso(s) que le parezcan más indicados según sea el caso. En caso de no aparecer la opción que usted considere apropiada, méncionela en la opción: "Otro(a)". Así mismo exprese su opinión en las preguntas abiertas.

- Indique en que universidad trabaja:
 - Universidad de la Costa (UNCOS)
 - Universidad del Istmo (UNISTMO)
 - Universidad del Papaloapan (UNPA)
 - Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM)

2. De acuerdo a la formación del ingeniero en diseño, ¿En qué ámbito laboral debería desempeñarse? (Marque sólo una opción)

- Diseñador en una institución gubernamental
- Diseñador en una organización dedicada al diseño
- Diseñador en una organización no dedicada al diseño
- Diseñador independiente
- Otro: _____

3. ¿Dentro de la actividad de diseño cuál es el rol que debería desempeñar el ingeniero en diseño? (Marque sólo una opción)

- Operativo (Tiene una función técnica específica)
- Directivo (Tiene a su cargo un área o un departamento en específico)
- Gestor (Se encarga de coordinar más de un área o departamento)
- Asesor/Consultor (Asiste y desarrolla las soluciones de diseño en organizaciones sin áreas de diseño)
- Otro: _____

4. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el término diseño integral, desde la perspectiva de la Ingeniería en Diseño? (Marque sólo una opción)

- El desarrollo de una solución de diseño empleando todos los ámbitos de la formación de Ingeniería en Diseño (visual, industrial, espacial, ingenieril)
- El desarrollo de una solución de diseño empleando parcialmente los ámbitos de la formación de Ingeniería en Diseño (es decir la combinación de al menos dos ámbitos)
- El desarrollo de una solución de diseño considerando todo su ciclo de vida (No importa en qué ámbito se desarrolle la solución)
- Otra: _____

5. ¿El ingeniero en diseño debe desempeñarse de manera individual o colectiva?

- Individual
- Colectiva

6. Mencione algunas ventajas del ingeniero en diseño en el ámbito laboral:

7. Mencione algunas desventajas del ingeniero en diseño en el ámbito laboral:

8. Indique cuál opción caracteriza el perfil del ingeniero en diseño: (Marque sólo una opción)

- El conocimiento en distintas áreas de diseño
- Los conocimientos de ingeniería
- El conocimiento de procesos y materiales
- La formación práctica en los talleres
- Otra: _____

9. Indique cuál opción caracteriza el perfil del ingeniero en diseño: (Marque sólo una opción)

- El conocimiento en distintas áreas de diseño
- Los conocimientos de ingeniería
- El conocimiento de procesos y materiales
- La formación práctica en los talleres
- Otra: _____

10. ¿Cuál considera como la principal limitante para ejercer el perfil de Ingeniería en Diseño en el estado de Oaxaca? (Marque sólo una opción)

- El desconocimiento del perfil profesional
- La cantidad de competidores
- Escaso campo laboral de diseño
- La baja cantidad de titulados
- Otra: _____

11. ¿Cuál es el aspecto donde podría tener mayor contribución la Ingeniería en Diseño en el estado de Oaxaca? (Marque sólo una opción)

- Colaborando en programas de beneficencia social
- Creando empresas de diseño propias
- Proponiendo soluciones para los sectores sociales con escasos recursos
- Trabajando en empresas privadas
- Otro: _____

Comentarios adicionales:

(En caso de querer expresar alguna opinión sobre la presente investigación, puede hacerlo en este apartado)

Muchas gracias por su tiempo otorgado y por su colaboración en la realización de esta investigación. En caso de alguna duda o sugerencia, el correo electrónico de contacto es: id.ignacio.cruz@outlook.com

A.6. Respuestas explícitas de encuesta a profesores

A continuación se muestran de manera explícita las respuestas recabadas a través de la encuesta realizada a profesores de Ingeniería en Diseño.

A.6.1. Pregunta 6

Mencione algunas ventajas del ingeniero en diseño en el ámbito laboral:

Respuestas:
Flexibilidad en tareas y objetivos. Facilidad para aprender en otros contextos.
Ninguna.
Conocimiento de diversas áreas.
Visión amplia sobre elementos.
Capacidad multidisciplinaria.
Una mayor visión del diseño, producto del conocimiento de las diversas áreas del diseño y la ingeniería supera por mucho a las profesiones de una sola especialidad.
Multifuncional.
Muchos conocimientos de diseño, formación práctica en los talleres y saben trabajar bajo presión.
Interdisciplina.
Multidisciplinarietàad, trabajo, conocimiento de materiales y procesos.
Puede tener una visión integral de los problemas de diseño.
Versatilidad y trabajo en equipo.
Posee conocimientos multidisciplinarios.
El tipo de soluciones a proporcionar establecen un contexto y un margen adecuado y pertinente para obtener satisfactores innovadores y tecnológicos.
Maneja todas las áreas de diseño.

A.6.2. Pregunta 7

Mencione algunas desventajas del ingeniero en diseño en el ámbito laboral:

Respuestas:
Poca especialización. Desconocimiento de sus actividades y posible impacto en las organizaciones o sociedad.
Conocimiento en varias áreas, pero ningún dominio.
Poca profundidad en los temas de inicio, conforme avanza en un área se especializa.
No es un profesional que conozca a fondo las áreas estudiadas.
Ninguna.
No tiene.
No hay especialización.
No saben cobrar y no saben valorar su formación.
No especializado.
La falta de especialización, el desconocimiento de su perfil y campo laboral.
Falta de experiencia específica.

Respuestas:
Requiere mayor preparación para especializarse.
El ámbito laboral aún no reconoce la figura del ingeniero en diseño, les resulta confuso el campo de conocimientos en el que se inserta.
En ocasiones su formación en 4 áreas no le permite desarrollar al máximo o especializarse en una de ellas, dejando en evidencia algunas carencias.
No tiene especialidad.

A.7. Cuestionario sobre el uso del método

Una vez realizada la encuesta a los egresados, se realizó otro ejercicio para obtener más información acerca del uso del método en el ámbito laboral. Dicho cuestionario se realizó a consideración del tiempo disponible por parte de los egresados, razón por la cual se contó con menos participaciones que en el primer ejercicio, presentando un total de 16 participaciones.

1. ¿En qué área de diseño te desempeñas?
 - Mixto
 - Diseño Gráfico
 - Diseño de Mobiliario
 - Diseño de Producto
 - Diseño Industrial
 - Diseño Arquitectónico
 - Ingeniería Civil
 - Diseño Web
 - Diseño Interior
 - Animación 3D
 - Edición Multimedia
 - Otra: _____

2. ¿En tu desempeño laboral como ingeniero en diseño empleas algún método para trabajar?
 - Sí
 - No

3. ¿Qué tan útil resulta la aplicación del método en tu trabajo?
 - Nada
 - Poco
 - Mucho

4. ¿Podrías mencionar el nombre del método que empleas o en su defecto alguna otra referencia (autor, materia, institución)?

5. ¿Podrías mencionar que pasos o fases constituyen el método que empleas?

6. ¿Dicho método lo empleas para un área específica de diseño o varias?

- Solo para un área
- Para dos o más áreas

7. ¿Consideras que el ingeniero en diseño requiere otro tipo de herramienta además del método?

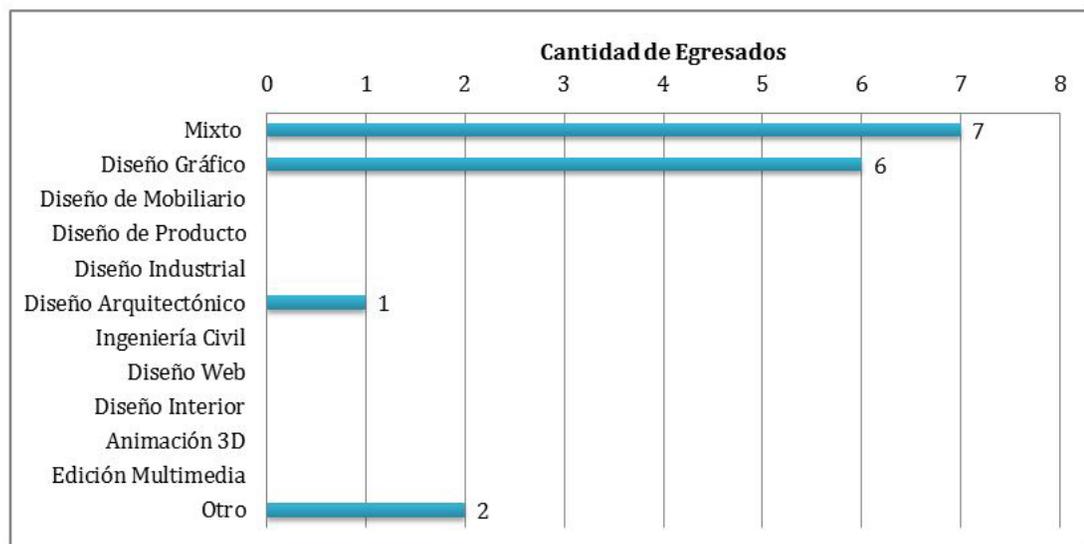
- Sí
- No

8. ¿Qué otra herramienta consideras conveniente para el ingeniero en diseño?

A.8. Respuestas de cuestionario sobre el uso del método

A.8.1. Pregunta 1

¿En qué área de diseño te desempeñas?

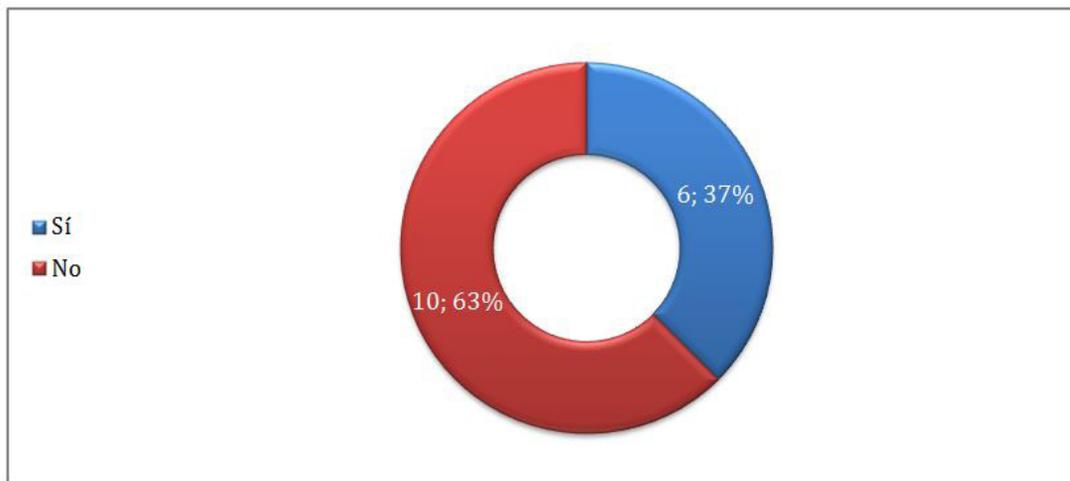


Se puede observar una mayor participación de profesionistas dedicados al área del diseño gráfico y a una combinación de áreas. Se contó con pocas participaciones, razón por la cual, este material se incluye como un breve sondeo de opinión, es decir, sin el peso ni la relevancia que podría tener al estar sustentado con una muestra estadística significativa.

Aun así se espera poder rescatar algunas nociones que podrían incluirse en la propuesta metodológica para la Ingeniería en Diseño, puesto que la información proviene de la experiencia profesional de los egresados.

A.8.2. Pregunta 2

¿En tu desempeño laboral como ingeniero en diseño empleas algún método para trabajar?

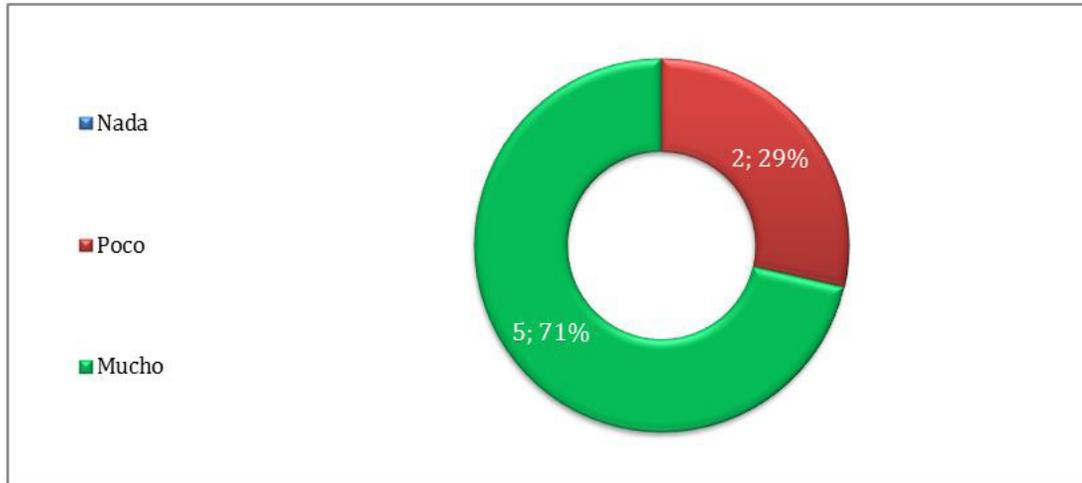


A través de este cuestionamiento se puede observar que existe una mayoría de egresados que no emplean métodos para desarrollar sus actividades. Algunas de las probables razones ya se habían comentado anteriormente, y tendrían que ver con la utilización de métodos ya determinados en los ámbitos laborales o con la confianza en la experiencia ya adquirida.

Sin embargo, aun sería una noción proclive a un mayor análisis, puesto que se puede comparar la efectividad de los resultados obtenidos mediante la experiencia contra aquellos obtenidos de forma metódica. O en su defecto explorar otros posibles caminos para el actuar estructurado y racional que el ingeniero en diseño podría efectuar.

A.8.3. Pregunta 3

¿Qué tan útil resulta la aplicación del método en tu trabajo?



De aquellos encuestados que manifestaron emplear el método como forma de trabajo, el 71% indicó que le resulta de mucha utilidad en su trabajo. Mientras que el 29% indicó que le resulta de poca utilidad.

Aun es necesario indagar en qué tipo de tareas en donde el método resulta poco útil, puesto que como se ha mencionado existe una amplia variedad de ellos. También sería oportuno identificar si en realidad es un método del que se habla, o más bien de otro tipo de herramienta, puesto que, existe un uso inapropiado de los términos y eso puede afectar la interpretación.

Sin embargo, resulta evidente que existen algunas nociones que aún faltan por cubrir con las herramientas teóricas, principalmente por el planteamiento, quedando dentro de este rango conceptos como métodos, metodología, estrategias, técnicas, procesos, en fin, todo el conjunto de herramientas que posibilitan el actuar del ingeniero en diseño.

A.8.4. Pregunta 4

¿Podrías mencionar el nombre del método que empleas o en su defecto alguna otra referencia (autor, materia, institución)?

Respuestas:
Cómo nacen los objetos.
Métodos y procesos productivos.
Munari.
Mapa conceptual y lluvia de ideas.
Diseño emocional. Donald Norman.

Respuestas:
Matemáticas, geología, arte en general.

Dentro de las respuestas recibidas para esta cuestión, se puede notar que la propuesta de Munari tiene 2 menciones. Es oportuno comentarlo puesto que la 'metodología proyectual' de Munari considera principalmente soluciones de diseño concernientes a lo visual y los objetos. Quizás de allí proviene su aplicación versátil. Claro que no es un dato contundente, pero al menos muestra que el método continua vigente.

Otro aspecto que se puede observar es el uso inadecuado de los conceptos, tal como se había comentado con el uso del método. Por ejemplo, el mapa conceptual y la lluvia de ideas son técnicas específicas. La primera utilizada para organizar la información a través de los conceptos más importantes, y la segunda como técnica para obtener un considerable número de ideas.

Pero dejando de lado el uso incorrecto de la terminología, se puede señalar como relevante la temática del diseño emocional planteada por Donald Norman, puesto que es uno de los más recientes planteamientos teóricos en torno al diseño. Dicha temática será comentada dentro de los componentes metodológicos para la Ingeniería en Diseño.

A.8.5. Pregunta 5

¿Podrías mencionar que pasos o fases constituyen el método que empleas?

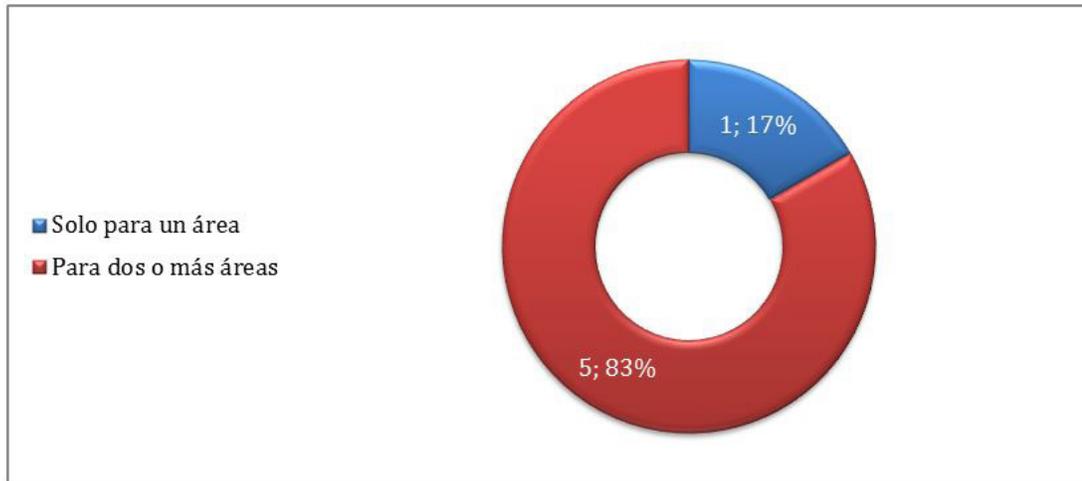
Respuestas:
Investigación de gabinete, investigación de campo, planteó una hipótesis y describo las necesidades de los que voy a resolver, planteo soluciones, reboto con los interesados las soluciones, las desarrollo y las implemento.
Investigación, análisis de la información, bocetaje, ejecución.
Definición del problema, análisis, generación de ideas, experimentación, solución.
3 elementos claves: funcional, racional y visceral.
Uso muchos métodos, todo trabajo es un arte independiente u oficio distinto.

A partir de esta cuestión se puede observar que cada uno de los encuestados que mencionaron utilizar un método, presentan alguna adecuación o personalización de las estructuras originales del método. Algunas de las fases mencionadas que podrían representar una aportación al método de diseño son: investigación de gabinete y de campo (distinción de situaciones) y los elementos del diseño emocional de Norman.

Las demás nociones son omitidas puesto que suelen ser elementos básicos en las estructuras metodológicas. Más adelante se comentaran aquellas nociones esenciales y su rol dentro del quehacer del ingeniero en diseño.

A.8.6. Pregunta 6

¿Dicho método lo empleas para un área específica de diseño o varias?



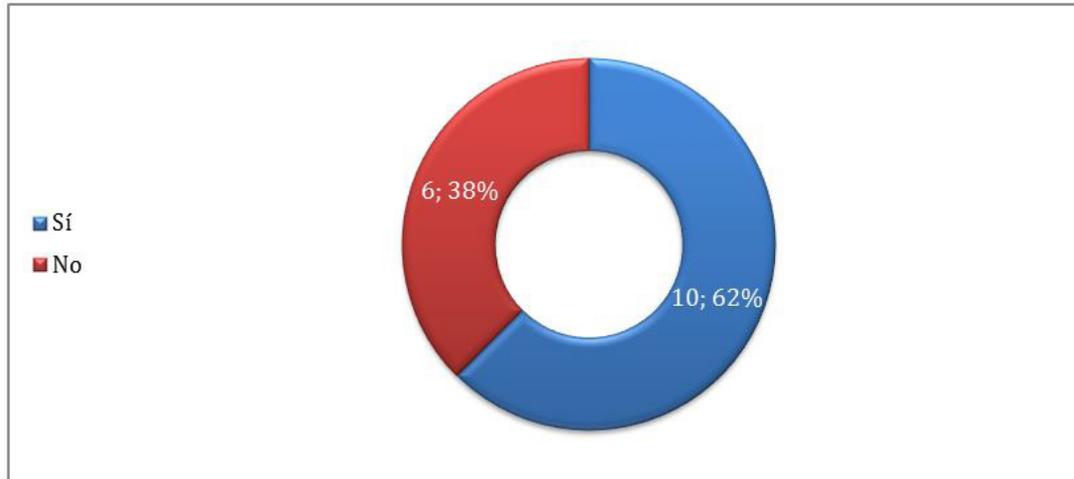
Dentro de esta pregunta se puede apreciar que la aplicación del método en realidad es útil o requerida para más de dos áreas. Es decir, en caso de ser aplicado es necesaria su adecuación para las distintas problemáticas que las áreas específicas presentan.

Aun es necesario averiguar la efectividad de realizar este proceso de adaptación de las herramientas metodológicas, puesto que como son realizadas de manera improvisada podrían estar omitiendo algunas nociones más. Sin embargo, se reconoce el esfuerzo por desarrollar y mejorar las herramientas profesionales.

De esta manera se manifiesta otra justificación para desarrollar una herramienta flexible, que permita precisamente la adaptación del quehacer a distintos ámbitos y situaciones problemáticas.

A.8.7. Pregunta 7

¿Consideras que el ingeniero en diseño requiere otro tipo de herramienta además del método?



De todos los encuestados se puede observar, que más del 50% consideran que es necesario otro tipo de herramienta además del método para el quehacer del ingeniero en diseño, lo cual refleja la insatisfacción en cuanto a las herramientas, o planteado de otra manera, la oportunidad para mejorar este aspecto de la disciplina.

Al propósito de esta cuestión existen algunos autores que concuerdan con esta premisa, por mencionar un ejemplo Luis Rodríguez, quién a través de su obra llamada *Diseño: Estrategia y tácticas* menciona que existe otra manera de afrontar los problemas de diseño a través de las estrategias.

La observación es considerada en la presente investigación. No obstante, la realización de la propuesta metodológica obedece a su vínculo con la teoría. Es decir, se considera la metodología como un aspecto esencial en la construcción epistemológica de cualquier disciplina, y por lo tanto es necesario desarrollar esta base para poder dar pie a la exploración de nuevos paradigmas. Así, la principal premisa es la construcción argumentada del conocimiento.

A.8.8. Pregunta 8

¿Qué otra herramienta consideras conveniente para el ingeniero en diseño?

Respuestas:
Creación de cartera de clientes.
Técnicas de análisis big data.

Respuestas:
Trabajar con proyectos reales.
También utilizo la ingeniería inversa, con un poco de creatividad.
Complementar la carrera con información de normas oficiales para el caso de construcción o procesos establecidos que requieren las empresas ya que el egresado sale con información sin orden.
Estrategias, ya que éstas son flexibles.
Alguna metodología que se acople según su campo laboral.
Herramientas para conceptualización.
Lógica, más ciencia y tecnología, y meditación.
Mejorar el cuerpo académico... porque nuestros profesores están muy limitados.

Finalmente, con esta última pregunta se pueden observar varias recomendaciones por parte de los egresados, encausadas a su posible consideración dentro de la presente propuesta. Las opiniones emitidas son de distinta naturaleza, y es posible que no todas puedan ser consideradas dentro de la presente, porque el tema de por sí se presta para demasiada extensión.

Tratando pues de hacer una selección objetiva se señalan las siguientes como las nociones que podrían tener mayores aportaciones dentro de la presente propuesta:

- Trabajar con proyectos reales (preparación académica)
- Ingeniería inversa
- Estudiar normativas
- Estrategias
- Herramientas para la conceptualización

Estas cuestiones recién comentadas, serán abordadas con mayor detenimiento en el subtema de los componentes metodológicos para la Ingeniería en Diseño, donde se tratará de enfocar su aplicación y su adaptación dentro de una estructura que articule la actividad del ingeniero en Diseño.

A.9. Herramientas para la fase de Investigación

A.9.1. Método de cinco pasos para identificar las necesidades del cliente

Eppinger y Ulrich (2012) proponen el siguiente método para poder identificar los requerimientos del cliente. Los pasos propuestos por los autores son:

1. Recopilar datos sin procesar de los clientes

Recopilar datos involucra el contacto con clientes y experimentar en el ambiente de uso del producto. Por lo general se usan tres métodos:

- Entrevistas
- Grupos de enfoque (focus groups)
- Observar el producto en uso (pp. 76-77)

2. Interpretar los datos sin procesar en términos de las necesidades de clientes.

Las necesidades de los clientes se expresan como enunciados escritos y son el resultado de interpretar la necesidad que hay bajo los datos reunidos de los usuarios sin procesar...

A continuación veremos cinco reglas para escribir enunciados de necesidades...

- Exprese la necesidad en términos de lo que el producto tiene que hacer, no en términos de cómo puede hacerlo...
- Exprese la necesidad tan específicamente como la información originalmente recopilada...
- Utilice enunciados en forma afirmativa, no en forma negativa...
- Exprese la necesidad como atributo del producto...
- Evite las palabras debe y debería... (pp. 83-84)

Ejemplo sobre el enunciamiento de necesidades presentado por los autores, basado en el diseño de un desarmador eléctrico:

Directriz	Frase del cliente	Enunciado de necesidad: correcta	Enunciado de necesidad: incorrecta
"Qué" y no "cómo"	"¿Por qué no ponen blindaje protector alrededor de los contactos de la batería?"	La batería del desarmador está protegida contra cortos accidentales.	Los contactos de la batería del desarmador están cubiertos por una puerta corrediza de plástico.
Especificidad	"Siempre se me cae el desarmador."	El desarmador opera normalmente después de caídas repetidas.	El desarmador está corrugado.
Positiva, no negativa	"No importa si está lloviendo. Todavía necesito trabajar a la intemperie los sábados."	El desarmador opera normalmente en la lluvia.	El desarmador no se daña con la lluvia.
Un atributo del producto	"Me gustaría cargar mi batería desde el encendedor del coche."	La batería del desarmador se puede cargar en el encendedor de cigarrillos de un automóvil.	Un adaptador al encendedor de cigarrillos de un automóvil puede cargar la batería del desarmador.
Evitar "debe" y "debería"	"Odio cuando no sé cuánta carga queda en las baterías de mis herramientas inalámbricas."	El desarmador indica el nivel de energía de la batería.	El desarmador deberá indicar el nivel de energía de la batería.

3. Organizar las necesidades en una jerarquía de necesidades primarias, secundarias y, de ser necesario, terciarias.

El resultado de los pasos 1 y 2 debe ser una lista de 50 a 300 enunciados de necesidades... La finalidad del paso 3 es organizar estas necesidades en una lista jerárquica. La lista por lo general estará formada por un conjunto de necesidades primarias, cada una de las cuales se caracterizará más con un conjunto de necesidades secundarias... El procedimiento para organizar las necesidades en una lista jerárquica es intuitivo... No obstante, aquí presentamos un procedimiento paso a paso.

- Imprima o escriba cada frase de necesidad en una tarjeta separada o nota autoadhesiva...
- Elimine frases redundantes...
- Agrupe las tarjetas de acuerdo con la similitud de las necesidades que expresen...
- Para cada grupo, escoja una etiqueta...
- Considere crear supergrupos formados de dos a cinco grupos...
- Revise y edite los enunciados organizados de necesidades... (pp. 84, 86)

4. Establecer la importancia relativa de las necesidades.

El paso 4 en el proceso de necesidades establece la importancia relativa de las necesidades del cliente identificadas en los pasos 1 a 3. El resultado de este paso es una valoración numérica de importancia para un subconjunto de las necesidades. Hay dos métodos básicos para el trabajo: (1) apoyarse en el consenso de los miembros del grupo con base en su experiencia con clientes o (2) basar la evaluación de importancia en más encuestas con clientes. (p. 87)

5. Reflexionar en los resultados y el proceso.

El paso final en el método es reflexionar en los resultados y el proceso... El equipo debe desafiar sus resultados para verificar que sean consistentes con el conocimiento e intuición que ha desarrollado a través de muchas horas de interacción con clientes.

Como se puede observar, la realización de este método también implica inversión de tiempo. Sin embargo, algunas de las razones por las que valdría la pena desarrollarlo es que se crea un vínculo más estrecho con los clientes, e incluso se puede ir identificando aquellos clientes que tengan la disponibilidad para participar en otros ejercicios como éstos, además, se suma la experiencia adquirida en este tipo de actividades, que con mayor práctica permitirá una ejecución más rápida.

A.9.2. Perfiles

Bramston (2010) propone obtener el perfil de los consumidores del producto de diseño. De acuerdo con el autor “Los perfiles son una herramienta útil y necesaria que aporta información sobre las costumbres y la conducta de determinados grupos de consumidores.” (p. 63).

Con esta información, el diseñador podrá consultar algunas características de los grupos de consumidores, sobre todo, si la recopilación de información se hace a menudo. Para poder obtener esta información, el mismo autor propone realizar un mapeo de consumidores, el cual consiste en compilar la mayor cantidad de información posible sobre un mercado específico (un grupo que comparte una característica común) y como desea ser percibido por la sociedad. Una vez conseguida la información, ésta se debe organizar de manera clara y lógica, evitando el lenguaje complejo. (p. 64)

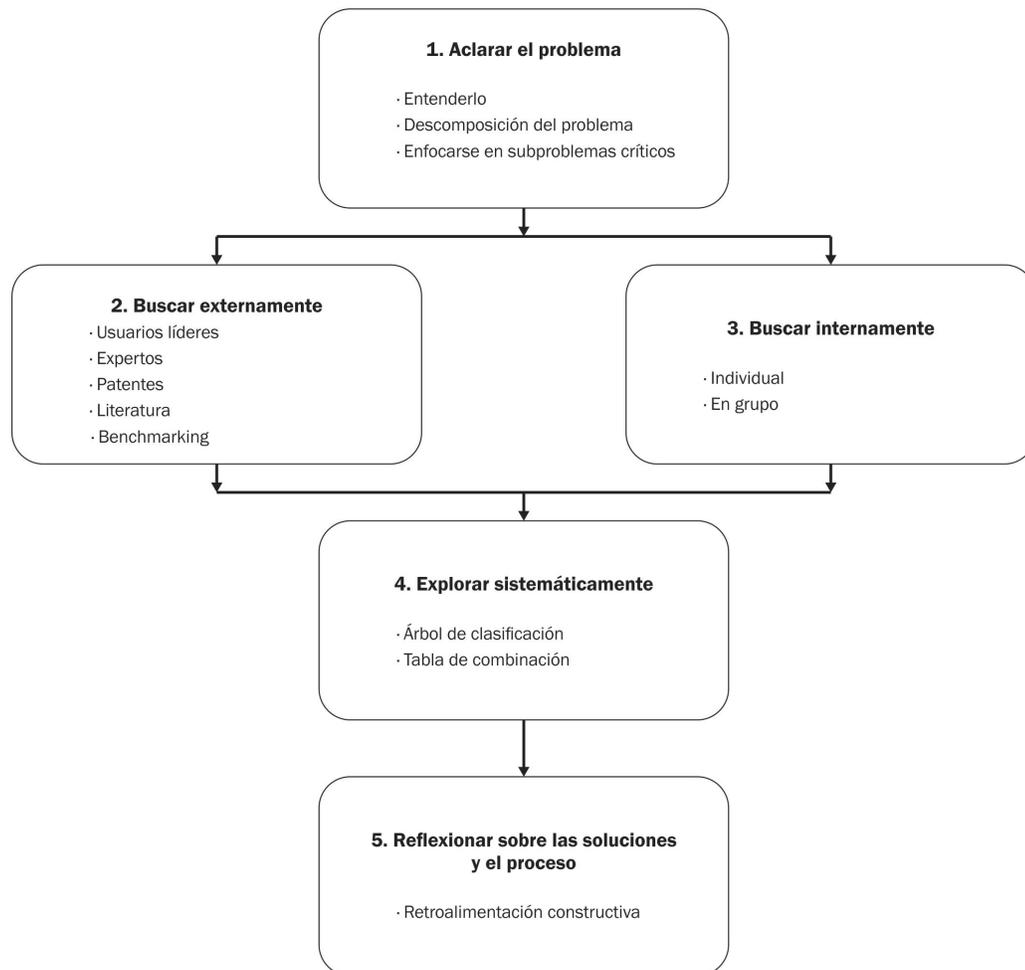
Por su parte, los autores Ambrose y Harris (2015) comentan que “Un perfil de personaje se construye mediante palabras clave y características que definan al público objetivo... Se trata de la construcción de un modelo mental, que se consigue a través de la investigación de los hábitos y patrones de consumo del grupo,...” (p. 44).

Cómo se puede observar, los esfuerzos de esta herramienta se centran en conocer las tendencias de grupos determinados: sus gustos, su percepción social, sus expectativas y necesidades psicológicas. Es importante, puesto que así se reconoce que no todos los grupos sociales tienen las mismas necesidades, y a través de este tipo de herramientas, el diseño realmente puede concentrarse en las necesidades específicas.

A.10. Herramientas para la fase de Ideación

A.10.1. Método de generación de conceptos de cinco pasos

Eppinger y Ulrich (2012) proponen un método de generación de conceptos de cinco pasos (p. 121), el cual se estructura de la siguiente manera:



En esta figura se puede apreciar que los pasos número 1 y 5 son los que conectan la actividad con la secuencia del proceso de desarrollo de una solución de diseño, es decir, integra pasos que de por sí se llevan a cabo en el proceso general para poder realizar de una mejor manera la inserción de este método.

El paso número 1 hace mención del entendimiento del problema, información que se consigue con el debido análisis del problema. En seguida se menciona la descomposición del problema, noción que ya se comentó, proviene desde el método cartesiano. De esta manera se pueden apreciar mejor los retos que deben solucionarse, aunque

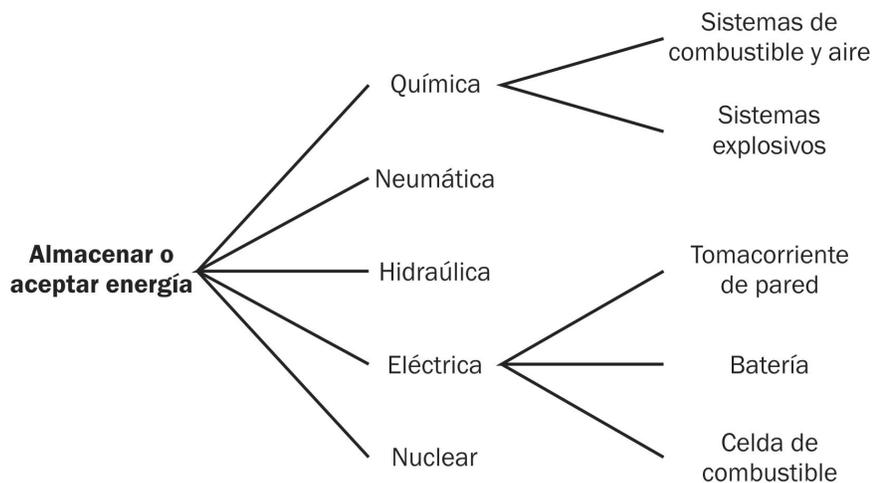
cabe mencionar que hay veces que el problema no requiere dicha descomposición, principalmente cuando la solución que se exige no implica tanta complejidad.

Las principales características que añade este método a la manera tradicional de trabajar tienen que ver con la búsqueda y propuesta de ideas y su procesamiento. En primer lugar, se propone realizar dos tipos de búsqueda con dos propósitos: el primer tipo corresponde a una búsqueda externa, es decir, realizar un diagnóstico sobre las soluciones existentes, las expectativas por parte de los usuarios, las soluciones parciales y comparación entre productos en el mercado, esto con la finalidad de extraer aquellas que podrían tener alguna aplicación en la propuesta de solución en la que se trabaja.

El segundo enfoque, es el más conocido, el cual consiste en la exploración de ideas de manera interna, ya sea de manera individual o dentro de un equipo de trabajo, dentro de los cuales se aplican técnicas por demás divulgadas como la lluvia de ideas o los 6 sombreros del pensamiento, y cuyo objetivo es generar nuevas ideas.

Posteriormente se encuentra una etapa analítica donde se realiza un sistema de clasificación de las ideas halladas hasta el momento mediante un árbol de clasificación, el cual esencialmente expone las distintas posibilidades de solución para los subproblemas surgidos en el paso número 1 mediante la descomposición.

A continuación se muestra un ejemplo del diagrama, basado en el caso de estudio del diseño de una pistola de clavos.



Después de ordenar las posibilidades mediante el árbol de clasificación se prosigue con la realización de una tabla de combinación de conceptos, la cual consiste en una matriz que muestra las categorías de soluciones posibles para formular distintas combinaciones con los elementos contenidos, estas soluciones que pueden conceptualizarse o diagramarse para su posterior análisis.

Convertir energía eléctrica en energía traslacional	Acumular energía	Aplicar energía traslacional al clavo
Motor rotatorio con transmisión	Resorte	Un solo impacto
Motor lineal	Masa móvil	Múltiples impactos
Solenoides		Empujar clavo
Pistola eléctrica		

Finalmente, el paso 5 se refiere a reflexionar sobre el proceso seguido hasta el momento e invita a cuestionarse sobre si existen otras maneras de descomponer el problema, si se han incluido todas las alternativas de ideas, y si hay otros diagramas que permitan visualizar la relación entre los elementos.

Como se puede observar, este método permite organizar las ideas de una mejor manera y propone algunas formas de explorar las combinaciones de solución, dentro de las cuales ya se pueden percibir algunas nociones técnicas, pero sin limitar la estructura de las propuestas, es decir, aun no se da el momento de decidir la factibilidad del desarrollo de las soluciones, dicha cuestión se analizará más adelante.

A.10.2. Redefinición del problema

Grech (2013) propone como técnica creativa la redefinición del problema, la cual es una noción muy similar a la comentada en el análisis del problema, misma que consiste en plantear el problema de una manera distinta, evitando las preconcepciones para poder obtener la mayor cantidad de ideas mediante un juicio más abierto a las posibilidades.

Comenta el autor que el planteamiento de un problema es el eje rector al momento de buscar alguna solución, y por tal motivo, es importante evitar las malinterpretaciones y tener cuidado en cómo se enuncia el problema, puesto que de otra manera la búsqueda de la solución se puede complicar o puede no ser la más adecuada.

Debido a esto, el autor enuncia un listado de alternativas para poder potencializar la búsqueda de ideas:

1. Defina su problema al contrario. Cambie una sentencia positiva por una negativa: ¿Qué debo hacer para que este programa no corra tan rápido?

2. Imagínese lo que los demás no están haciendo:

Los demás no usan Windows Vista.

3. Utilice el conocido “que pasaría si...”:
¿Qué pasaría si disminuyo la jornada de trabajo?
4. Cambie de perspectiva: deje enfriar el problema; dé un paseo.
5. Intercambie resultados:
¿Qué debo hacer para sacar malas notas?
6. Convierta la derrota en victoria, o al revés:
Perdí el curso, pero aprendí que... (p. 386)

Las recomendaciones que hace el autor, como se puede observar también buscan incentivar el desarrollo creativo, procurando estimular la parte sensitiva del ingeniero, profesionalista al cual, de acuerdo al autor le cuesta más trabajo desarrollar estas actividades puesto que su formación tiene una gran carga racional.

A.10.3. Customer Journey Map

Los autores Gasca y Zaragoza (2014), realizan un compendio de distintas herramientas para los diseñadores, en su obra llamada Designpedia, dentro de las cuales encontramos una llamada Customer Journey Map. Dicha herramienta se desarrolla gráficamente y sirve para visualizar todos los posibles escenarios de uso que puede tener un producto dentro de su contexto de aplicación.

El objetivo de la herramienta es detectar aquellos momentos donde el producto puede tener distintos requerimientos a los previstos por el diseñador y de esta manera prevenir fallos o situaciones inesperadas.

Respecto a la manera en que esta herramienta se debe aplicar, los autores comentan:

Es un gráfico que describe el viaje de un usuario en un producto, servicio, concepto o empresa mediante la representación de los diferentes puntos de contacto que caracterizan a esa interacción... El objetivo es disponer de una secuencia de todos los momentos a tener en cuenta por los que pasa ese cliente descubriendo en ocasiones alguno que no habíamos previsto en un primer momento... podemos poner un mayor énfasis en algunos aspectos, como las expectativas, la emocionalidad, la circulación de información... Con ello, dispondremos de los dispositivos físicos y recursos implicados, orientando el diseño y la construcción satisfactorios de las acciones o artefactos necesarios para darle respuesta a los momentos de interacción con el cliente/usuario. (pp. 182-183)

Como se puede observar, el alcance de esta herramienta también considera el desarrollo de servicios dentro de distintas instancias, por lo cual se convierte en una herramienta enfocada al usuario y se le da gran importancia a la interacción, las emociones y los aspectos sensoriales que intervienen en el desarrollo de soluciones de diseño.

De esta manera se pueden detectar otro tipo de necesidades que solo surgen mediante el uso e implementación de los productos y servicios. Se trata entonces de una herramienta creativa que puede tener aplicación como un instrumento de retroalimentación al poder observar comportamientos de productos y servicios ya desarrollados y en pleno uso, consiguiendo así un alcance mayor dentro de empresas, fábricas y otro tipo de organismos, donde es más factible dar un seguimiento continuo a las soluciones.

A.10.4. Modificaciones

Bramston (2010) propone una técnica a la cual denomina “Modificaciones”. Dicha técnica consiste en identificar aquellos nuevos e inesperados usos que las personas hacen de los objetos que se encuentran en lo cotidiano.

La finalidad de esta observación es percibir aquellas necesidades que solucionan los usuarios con los elementos que se encuentran en el entorno, ya que de esta manera se pueden identificar nuevas necesidades y se pueden considerar nuevos requerimientos de diseño en los objetos, de tal manera, la investigación de los antecedentes de las soluciones de diseño cobra mucha mayor importancia, y además de llevarse a cabo de manera bibliográfica la investigación requiere de la observación del mundo real.

Al respecto comenta el autor:

Muchos productos se utilizan para funciones distintas de las previstas originariamente. La modificación de su uso inicial señala nuevas vías de desarrollo para estos productos. Una farola, por ejemplo, podría proyectar el nombre de una calle en una calle colindante. También podría pintarse las farolas de distintos colores para representar diferentes límites de velocidad o señalar los distintos barrios de una ciudad. Debe tomarse nota (física y mental) de estas adaptaciones cada vez que se detecten porque pueden inspirar nuevas ideas. (p. 21)

Esta técnica está enfocada en ampliar las fuentes de inspiración y en acercar al diseñador al contexto real, ya que pueden existir ocasiones en las que el trabajo ocupa mucho mayor tiempo en el escritorio, lo cual puede generar un desapego de la realidad, donde obviamente, las persona siguen ideando como resolver aquellas necesidades que siguen surgiendo y que el diseño no resuelve inmediatamente.

A.10.5. Literal y lateral

Bramston (2010) también comenta la necesidad de cambiar de pensamiento de vez en cuando, pasar del pensamiento literal al lateral. Con esto quiere decir, que debes en cuando es productivo plantear las situaciones desde distintos puntos de vista, puntos tan radicales que las propuestas de solución podrían sonar absurdas, pero que sin duda pueden provocar nuevas visiones sobre el problema.

La finalidad de este proceso creativo es generar direcciones imprevistas y soluciones alternativas. El salto de un método de pensamiento estándar a un pensamiento lateral requiere imaginación y es necesario eliminar los sesgos vinculados al problema en cuestión... Cuando se generan ideas para un nuevo diseño es recomendable explorar ambos tipos de pensamiento, el literal y el lateral, y, en la medida de lo posible, aplicar un enfoque híbrido. (p. 72).

Dicha técnica también pretende ampliar la búsqueda de ideas, mediante el cambio de perspectivas, que sobre todo requiere de la apertura de mente, tal como dice el autor, es necesario eliminar los sesgos y así las preconcepciones sobre el problema, para que de alguna manera exista un pensamiento mucho más receptivo hacia lo improbable.

A.11. Herramientas para la fase de Verificación

A.11.1. Matriz de hipótesis

Gasca y Zaragoza (2014) proponen como herramienta de verificación la “Matriz de hipótesis”, la cual consiste en una bitácora para registrar un experimento de prueba y error. De acuerdo con los autores “Consiste en identificar las hipótesis clave o puntos principales que sustentan nuestro concepto de producto/servicio/empresa, así como en determinar los valores o métricas que hay que tener en cuenta para la aceptación del resultado como positivo o negativo.” (p. 206).

A continuación se muestra el ejemplo:

Hipótesis	Prototipo	Aspectos positivos	Aspectos negativos
¿Los usuarios valoran el poder elegir el color en sus piezas?	Interfaz 1	Rápidamente escogían color. Es un valor crucial el poder seleccionar un color.	Demasiados colores mareaban a usuario. Poner solamente los básicos.
¿Es importante poder personalizar con una frase la pieza?	Interfaz 1.1	Es interesante, pero no necesario. El valor de la pieza está en la forma.	Poner una frase es como un tatuaje, es de por vida, y el cliente no quiere eso.

Como se puede observar en la tabla, esta experimentación admite la evaluación de más de una propuesta de solución, en este caso prototipos, de tal forma que aún se da un proceso de selección, además de que queda la posibilidad de identificar las mejores características de cada propuesta para poder plantear alguna recombinación de elementos.

Esta herramienta permite recoger opiniones tanto objetivas como subjetivas, y dado que no implica un uso tangible de la propuesta, la “Matriz de hipótesis” podría ser aplicada para la evaluación de propuestas visuales y de espacios, mismas que preferiblemente

se evalúan visualmente, salvo las soluciones de espacios que podrían tener otro tipo de verificación a través de las representaciones virtuales o mediante maquetas.

A.11.2. La selección de propuestas

Grech (2013) comenta que la selección de posibles soluciones se basa en el concepto de viabilidad, el cual se refiere a las posibilidades de llevar a cabo una solución, de acuerdo a los recursos disponibles para resolver el problema. Así pues, el autor menciona que:

...una idea es viable cuando su desempeño técnico, su costo y el tiempo que lleva implantarla están dentro de lo aceptable,... Como directrices puede tenerse en cuenta los siguientes aspectos para determinar si una solución es o no viable:

- Aspectos técnicos.
- Aspectos económicos.
- Aspectos de tiempo.
- Aspectos humanos. (pp. 399-400)

Cabe mencionar que la aportación del autor surge desde el punto de vista de la Ingeniería, razón por la cual puede visualizarse la importancia que la factibilidad tiene en la elección de la mejor opción. De esta manera, el autor sugiere algunos puntos que pueden orientar la toma de decisiones dentro de cada uno de los aspectos mencionados:

Aspectos técnicos

- ¿Se violan leyes físicas? ¿Se sobrepasan limitaciones establecidas?
 - ¿Se puede llevar a cabo con los recursos y tecnología disponibles?
 - ¿Su nivel de desempeño es competitivo con productos similares?
 - ¿Es fácil de reparar? ¿Es fácil de usar?
 - ¿Se consiguen piezas de repuesto fácilmente? ¿Son baratas? ¿Se consigue software?
 - ¿Es razonablemente seguro?
 - ¿Es estéticamente atractivo?
 - ¿Posee capacidad de adaptación a futuros cambios? ¿Hay intercambiabilidad?
- (pp. 400-401)

Aspectos económicos

- ¿Se dispone de fuentes de financiación seguras?
- ¿Su costo es mayor que el de productos similares?
- ¿Su relación costo/beneficio es aceptable?
- ¿La tasa de retorno de inversión es atractiva?
- ¿Los costos son tan altos que la idea es a todas luces inviable?

Aspectos de tiempo

- ¿El tiempo requerido está dentro de márgenes aceptables?
- ¿Se han tenido en cuenta los imprevistos?

Aspectos humanos

- ¿Cumple las regulaciones ambientales?
- ¿Es éticamente aceptable?
- ¿Tiene en cuenta los hábitos socioculturales de la población a la que se dirige?
- ¿Su uso genera enfermedades profesionales?
- ¿Es cómodo?
- ¿Es de agradable presentación?

A.11.3. Selección del concepto

Eppinger y Ulrich (2012) comentan que para realizar el proceso de selección de un concepto, los equipos de trabajo pueden utilizar distintos métodos, entre ellos:

- Decisión externa: Los conceptos se turnan al comprador, cliente o alguna otra entidad externa para su selección.
- Campeón del producto: Un miembro influyente del equipo de desarrollo del producto escoge un concepto basado en su preferencia personal.
- Intuición: Se escoge el concepto que se percibe como mejor. Los criterios explícitos o concesiones no se usan. El concepto simplemente parece mejor.
- Votación múltiple: Cada uno de los miembros del equipo vota por varios conceptos. Se elige el concepto con más votos.
- Encuesta en internet: Con una herramienta para encuestas por internet mucha gente clasifica cada concepto para encontrar los mejores.
- Pros y contras: El equipo hace una lista de los puntos fuertes y débiles de cada concepto y hace la selección con base en la opinión del equipo.
- Prototipo y prueba: La organización construye y prueba prototipos de cada concepto, haciendo una selección con base en los datos de las pruebas.
- Matrices de decisión: El equipo califica cada concepto contra criterios de selección especificados de antemano, los cuales pueden ser ponderados. (pp. 145, 148)

Respecto al último punto comentado por los autores, el cual hace referencia a la realización de matrices de decisión, éstas consisten en un sistema de evaluación comparativa, en la cual se pueden evaluar componentes de manera aislada, o productos de forma íntegra. Este mismo método de evaluación es comentado por Grech (2013) y se ilustra en la siguiente tabla:

	Col. 1.	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col. 6	Col. 7	Col. 8	
			Criterios de selección						
Fila 1			Costo	Tiempo	Funciones	Aspecto	Postventa	Suma	
Fila 2	Soluciones		Peso de los criterios						
Fila 3			30%	25%	20%	15%	10%	100%	

	Col1.	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col. 6	Col. 7	Col. 8
			Criterios de selección					
Fila 4	A	Nota	3	7	5	4	8	
Fila 5		Puntaje	0.90	1.75	1.00	0.60	0.80	5.05
Fila 6	B	Nota	8	6	9	2	4	
Fila 7		Puntaje	2.40	1.50	1.80	0.30	0.40	6.40
Fila 8	C	Nota	7	6	8	7	5	
Fila 9		Puntaje	2.10	1.50	1.60	1.05	0.50	6.75
Fila 10	D	Nota	8	8	6	7	7	
Fila 11		Puntaje	2.40	2.00	1.20	1.05	0.70	7.35
Fila 12	E	Nota	9	7	7	8	8	
Fila 13		Puntaje	2.70	1.75	1.40	1.20	0.80	7.85
Fila 14	F	Nota	8	7	5	8	4	
Fila 15		Puntaje	2.40	1.75	1.00	1.20	0.40	6.75

En la fila 1 de la tabla se pueden observar los conceptos de costo, tiempo, funciones, aspecto y postventa, es aquí donde se colocan los conceptos trascendentales para la evaluación de las propuestas de diseño a desarrollar, así mismo, al final de la fila se puede observar el concepto de suma, ya que dentro de esa columna, es decir, la número 8, se vaciarán las calificaciones finales de las propuestas y por ende, allí se visualizará la mejor propuesta.

En la fila 3 se pueden observar distintos porcentajes, categoría a la que se le denomina “Peso de los criterios”. Dicha categoría pretende dar un valor porcentual a cada criterio evaluado de acuerdo a la importancia que cobra dentro de la solución a desarrollar, de tal forma que la suma de los porcentajes de cada categoría debe sumar el 100%.

Para la fila 4 se puede observar el concepto “Nota” ubicado en la columna 2. La nota se requiere a la calificación que se le confiere a cada propuesta, en una escala del 1 al 10, donde 1 es la menor puntuación y 10 la máxima, es decir, el 10 es la calificación que indica que el requerimiento se cumple en su totalidad.

Posteriormente, en la fila 5 se puede observar el concepto “Puntaje”, igual en la columna 2. Dicho concepto refleja la puntuación obtenida por la propuesta en cada una de los criterios y se obtiene realizando la siguiente operación:

$$\text{Nota} \times \text{peso del criterio} = \text{Puntaje}$$

Por ejemplo, para el caso de la solución “A”, la nota obtenida en el criterio “Costo” fue de 3, mientras que el peso de dicho criterio corresponde al 30%, de tal manera que al sustituir cada valor en la fórmula se tiene lo siguiente:

Nota = 3

Peso del criterio = 0.30

Es decir: $3 \times 0.30 = 0.90$

Por lo tanto, el puntaje correspondiente para la solución “A” en el concepto de “Costo” es de 0.90. El mismo procedimiento se aplica para cada uno de los criterios y finalmente se suman de manera horizontal, es decir, se suman todos los puntajes obtenidos para la propuesta, y el total se coloca en la columna “Suma”, de tal forma que la máxima calificación que se podrá alcanzar es 10 y la mínima será 1.

Se procede de la misma manera para cada una de las propuestas hasta obtener cada uno de los puntajes y la suma total de los puntajes para cada una. De esta forma, en el ejemplo mostrado se tiene que la mejor propuesta es la “E” al obtener un puntaje total de 7.85.

Mediante la aplicación de esta tabla se puede también visualizar en que aspectos muestran debilidades y fortalezas las propuestas, de tal modo que se podría dar un replanteamiento de las propuestas o incluso o una combinación de características con el fin de obtener la mejor solución.

La tabla comentada puede servir de base para añadir nuevas consideraciones de acuerdo al tipo de solución desarrollada, es decir, pueden existir algunos aspectos particulares para los casos de las soluciones gráficas y de espacios que no se han considerado en la evaluación de propuestas y que también podrían estar sujetas a un juicio cuantitativo.

Lo mismo sucede para las preguntas realizadas para realizar las valoraciones en los aspectos técnicos, económicos, de tiempo y humanos, aún existen distintas nociones que podrían mejorar el uso de dichas herramientas sobre todo para poder canalizarlas de mejor manera hacia la Ingeniería en diseño.

Lo importante del ejercicio es encontrar y emplear herramientas que permitan justificar de manera objetiva la toma de decisiones en el proceso de diseño, ya que de esta manera se podrá garantizar el desarrollo de soluciones de diseño óptimas para el contexto donde se les sitúe, de esta manera se pueden conjugar mejor ingeniería y diseño.



Bibliografía

B.1. Fuentes físicas

- Acha, J. (2009). *Introducción a la teoría de los diseños* (4ª. ed.). México: Trillas.
- Aicher, O. (1994). *El mundo como proyecto*. México: Gustavo Gili.
- Ambrose, G. y Harris, P. (2015). *Bases del diseño: Metodología del diseño* (3ª. ed.). (Sandra del Molino, Trad.). España: Parramón.
- Ander-Egg, E. (1982). *Técnicas de Investigación Social*. [Compilación]. Metodología de la Investigación II. Dirección de Investigaciones y Postgrado: Universidad Nacional Abierta.
- Aracil, J. (2010). *Fundamentos, método e historia de la ingeniería: Una mirada al mundo de los ingenieros*. España: Síntesis.
- Archer, B. (1979). *Whatever became of Design Methodology?* [Compilación]. Design as a Discipline.
- Archer, B. (1992). *The nature of research into design and design education*. [Compilación]. The nature of research into design and technology education. Loughborough: Loughborough University.
- Ariza, R. (2013). *Gestión y diseño del equipamiento educativo*. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Industrial
- Armstrong, J. (2008). *Design Matters: The Organisation and Principles of Engineering Design*. London: Springer.
- Azuela, A., Labastida, J. y Padilla, H. (1980). *Educación por la ciencia: El método científico y la tecnología*. México: Grijalbo.
- Beer, F., Russell, E., Dewolf, J. y Mazurek, D. (2010). *Mecánica de materiales* (5a ed.). (Jesús Murrieta, Trad.). México: Mc Graw Hill/Interamericana (Obra original publicada en 2009).
- Best, K. (2010). *Fundamentos del management del diseño*. España: Parramón.
- Board of International Research in Design. (2008). *Design dictionary: Perspectives on Design Terminology* (Laura Bruce & Steven Lindeberg, Trad.). Alemania: Autor.
- Bonsiepe, G. (1975). *Diseño industrial: artefacto y proyecto*. Madrid: Alberto Corazón.
- Bramston, D. (2010). *Bases del diseño de producto: De la idea al producto*. (Melissa Arcos, Trad.). España: Parramón.

- Bürdek, B. (2005). *Diseño: Historia, teoría y práctica del diseño industrial* (4a ed.). (Fernando López-Manzanares, Trad.). España: Gustavo Gili (Obra original publicada en 1994).
- Capriotti, P. (2009). *Branding Corporativo: Fundamentos para la gestión estratégica de la Identidad Corporativa*. Chile: Colección de Libros de la Empresa.
- Castellanos López, P. (2015). *Proceso de definición y aplicación del concepto de diseño en un proyecto integral (Caso práctico: LIV Evento Nacional Deportivo de los Institutos Tecnológicos)*. [Tesis de Ingeniería en Diseño]. Universidad Tecnológica de la Mixteca. Oaxaca. México.
- Chaur, J. (2004). *Diseño conceptual de productos asistido por ordenador: Un estudio analítico sobre aplicaciones y definición de la estructura básica de un nuevo programa*. [Tesis doctoral]. Departament de Projectes d'Enginyeria. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, España.
- De Solà-Morales, I. (2000). *Arquitectura*. [Compilación]. Introducción a la arquitectura: Conceptos fundamentales. UPCommons: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Dym, C. y Little, P. (2002). *El proceso de diseño en ingeniería: Cómo desarrollar soluciones efectivas* (Rodolfo Navarro, Trad.). México: Limusa.
- Eppinger, S. y Ulrich, K. (2012). *Diseño y desarrollo de productos* (5ª ed.). (Jorge Romo y Ricardo Rubio, Trad.). México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Frascara, J. (1988). *Diseño gráfico y comunicación*. [Compilación]. Cátedra Comunicación Visual Gráfica 1. Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales: Universidad Nacional de Rosario.
- Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica (2008). *Diseño e innovación. La gestión del diseño en la empresa*. España: Autor.
- Fundación Prodintec. (2010). *Diseño estratégico: Guía metodológica*. España: Autor.
- Gasca, J. y Zaragoza, R. (2014). *Designpedia: 80 herramientas para construir tus ideas*. España: LID Editorial Empresarial.
- Gillam, R. (1982). *Fundamentos del diseño* (Marta del Castillo, Trad.). Argentina: Victor Lerú. (Trabajo original publicado en 1958).
- Grech, P. (2013). *Introducción a la ingeniería* (2ª. ed.). Colombia: Pearson.
- Gropius, W. (1962). *Scope of total Architecture*. Estados Unidos de América: Collier Books.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández-Ros, R. (1999). *¿Qué es estructura?* España: Cuadernos del Instituto Juan de Herrera de la Escuela de Arquitectura de Madrid.
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial. (2009). *Proceso de diseño: Fases para el desarrollo de productos*. Argentina: Autor.
- Jones, C. (1978). *Métodos de diseño* (María Luisa López Sarda, trad.). España: Gustavo Gili.
- Kalpakjian, S. y Schmid, S. (2008). *Manufactura, ingeniería y tecnología* (5a ed.). (Jaime Espinosa, trad.). México: Pearson Educación (Obra original publicada en 2006).
- Latorre, M. y Seco, C. (2013). *Estrategias y técnicas metodológicas*. [Compilación]. Metodología. Facultad de Educación: Universidad "Marcelino Champagnat".
- Ledesma, M. (1988). *Diseño y comunicación: Los vaivenes de una dupla conflictiva*. [Compilación]. Cátedra Comunicación Visual Gráfica 1. Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales: Universidad Nacional de Rosario.
- Lupton, E. (1994). *Diccionario visual*. [Compilación]. El abc de la Bauhaus y la teoría. México: Gustavo Gili
- Miller, J. (1994). *Escuela elemental*. [Compilación]. El abc de la Bauhaus y la teoría. México: Gustavo Gili
- Munari, B. (1983/2004). *¿Cómo nacen los objetos?: Apuntes para una metodología proyectual*. (Carmen Artal, Trad.). (10a Reimpresión). España: Gustavo Gili. (Obra Original publicada en 1983).
- Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Pearson Educación.
- Papanek, V. (2014). *Diseñar para el mundo real: Ecología humana y cambio social* (2a ed.). (Raquel Pelta, Trad.). España: Pol-len. (Trabajo original publicado en 1984).
- Plazola, A. (1992). *Arquitectura Habitacional* (5ª ed.). México: Limusa.
- Prieto, D. (1994). *Diseño y comunicación: Los elementos del proceso*. [Compilación]. Cátedra Comunicación Visual Gráfica 1. Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales: Universidad Nacional de Rosario.
- Rodríguez, L. (2004/2010). *Diseño: Estrategia y tácticas*. (2a Reimpresión). México: Siglo XXI.

- Salinas, O. (1992/2009). *Historia del diseño industrial*. (1a Reimpresión). México: Trillas.
- Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la investigación*. (5a ed.). México: McGraw-Hill.
- Simón, G. (2009). *La trama del diseño: Por qué necesitamos métodos para diseñar*. México: Designio.
- Thackara, J. (2013). *Diseñando para un mundo complejo: Acciones para lograr la sustentabilidad*. México: Designio.
- Tejeda, J. (2006). *Diccionario crítico del diseño*. México: Paidós.
- Universidad Tecnológica de la Mixteca. (2015). *Folleto 2015 - Oferta educativa licenciatura*. México: Autor.
- Vilchis, L. (2014). *Metodología del diseño: Fundamentos teóricos* (4a ed.). México: Designio.
- Von Bertalanffy, Ludwig (1968). *Teoría general de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones* (Juan Almela, Trad.). México: Fondo de Cultura Económica
- Wong, W. (2001). *Fundamentos del diseño*. México: Gustavo Gili.
- Zecchetto, V. (2002). *La danza de los signos: Nociones de semiótica general*. Ecuador: Abya-Yala.

B.2. Fuentes electrónicas

- Aguilera Hintelholher, R. (2013). Identidad y diferenciación entre Método y Metodología. *Revista Estudios Políticos*, 9(28), 81-103. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/4264/426439549004.pdf>
- Asensi Artiga, V. y Parra Pujante, A. (2002). El método científico y la nueva filosofía de la ciencia. *Revista Anales de Documentación*, (5), 9-19. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/635/63500001.pdf>
- Almeida, D. (2013). Diseño: ¿inspiración o solución? En *FOROALFA*. Consultado el 12 de junio de 2016. Disponible en <https://foroalfa.org/articulos/disenio-inspiracion-o-solucion>
- Belluccia, R. (2005). ¿Qué hacen los diseñadores cuando diseñan? En *FOROALFA*. Consultado el 16 de mayo de 2016. Disponible en <http://foroalfa.org/articulos/que-hacen-los-disenadores-cuando-disenan>

- Correal, G. (2007). El proyecto de arquitectura como forma de producción de conocimiento: Hacia la investigación proyectual. *Revista de Arquitectura*, 9(1), 48-58. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125112650010>
- Cortina, A. (2002). Los métodos de la filosofía. En *Actividades de Filosofía*. Consultado el 23 de mayo de 2016. Disponible en <http://www.acfilosofia.org/materialesmn/filosofia-y-ciudadania/el-saber-filosofico/587-los-metodos-de-la-filosofia>
- Costa, R. (2014). El agua que llega rodando. En *Ecoavant.com: La actualidad del medio ambiente*. Consultado el 31 de mayo de 2016. Disponible en <http://www.ecoavant.com/es/notices/2014/10/el-agua-que-llega-rodando-2171.php>
- Cross, N. (2001). Designerly ways of knowing: Design discipline versus design science. *Design Issues*, 17(3), 49-55. Obtenido de <http://dx.doi.org/doi:10.1162/074793601750357196>
- De la Torre Gómez, A. (2005). El método cartesiano y la geometría analítica. *Revista Matemáticas. Enseñanza Universitaria*, 14(1), 75-87
- De Mattos Alvarez, M. (2002). El tránsito de un siglo: El Art Nouveau. *Revista Casa del Tiempo*, 4(38), 11-20. Obtenido de <http://www.uam.mx/difusion/revista/mar2002/mattos.pdf>
- Domínguez Carrillo, L. (2008). Panoramas generales de la metodología en el diseño gráfico. Multidisciplina. *Revista Electrónica de la Facultad de Estudios Superiores de Acatlán*, 3(2), 105-112. Obtenido de http://www.acatlan.unam.mx/multidisciplina/file_download/35/multi-2008-12-08.pdf
- Dsignio (s.f.). Diseño integral. (Consultado el 04 de marzo de 2016). <http://dsignio.com/blogDsignio/disenio-integral/>
- Espinel Correal, F. (2013). La semiótica en el estudio de los objetos de diseño. *Revista Iconofacto*, 9(13), 106-122. Obtenido de <https://revistas.upb.edu.co/index.php/iconofacto/article/view/2619/2273>
- Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, (24), 35-36. Obtenido de <http://revistas.um.es/index.php/educatio/article/viewFile/152/135>
- Follari, R. (2007). La interdisciplina en la docencia. Polis. *Revista de la Universidad Bolivariana*, 6(16), 1-22. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30501603>
- Fragoso, O. (2008). El Diseño como actividad multidisciplinaria. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 8(29), 55-68. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34282907>

- Gozzer, G. (1982). Un concepto aún mal definido: la interdisciplinariedad. *Perspectivas. Revista Trimestral de Educación*, 12(3), 301-313. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000508/050886so.pdf>
- Higuera Zimbrón, A. y Rubio Toledo M. (2011). La vivienda de interés social: Sostenibilidad, reglamentos internacionales y su relación en México. *Revista Quivera* 13(2), 193-208. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40119956009>
- Lavernia, I. (2006). Cómo hacer un briefing. En *IVACEdisseny*. Consultado el 13 de julio de 2016. Disponible en <http://disseny.ivace.es/es/desarrollo-de-producto/briefing-y-plan-de-diseno/como-hacer-un-briefing.html>
- Ledesma Beristain, I. (2014). Implicaciones visuales del objeto arquitectónico. *Revista Electrónica Tika*, (2), 19-26. Obtenido de <http://web.uas.mx/Investigacion/pdf/Revista-Tika-No2.pdf>
- López-Bonilla, G. (2013). Prácticas disciplinares, prácticas escolares: Qué son las disciplinas académicas y cómo se relacionan con la educación formal en las ciencias y en las humanidades. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(57), 383-412. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14025774004>
- Martínez-Salanova, E. (s.f.). Los métodos de enseñanza. (Consultado el 12 de mayo de 2016). <http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0031clasificacionmetodos.htm>
- Maya, E. (2004). Métodos y técnicas de investigación. En *Facultad de Arquitectura de la UNAM*. Consultado el 26 de mayo de 2016. Disponible en http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf
- Medina Núñez, I. (2006). Interdisciplina y complejidad: ¿Hacia un nuevo paradigma? *Revista Perspectivas*, (29), 89-130. Obtenido de <http://seer.fclar.unesp.br/index.php/perspectivas/article/view/34/27>
- Mendoza Martínez, V. (2012). El “Big Crunch” de la transdisciplina. *Revista Razón y Palabra*, (81), 1-20. Obtenido de http://www.razonypalabra.org.mx/N/N81/V81/32_Mendoza_V81.pdf
- Monroy Nasr, Z. (2004). Razón y experiencia en el método cartesiano. *Revista Digital Universitaria*, 5(3), 1-15. Obtenido de http://www.revista.unam.mx/vol.5/num3/art13/mar_art13.pdf
- Montaño Álvarez, L. (2011). Método dialéctico. En *Aprender a pensar*. Consultado el 23 de mayo de 2016. Disponible en <http://lorefilosofia.aprenderapensar.net/2011/10/08/metodo-dialectico/>

- Montaño Álvarez, L. (2011). Método fenomenológico. En *Aprender a pensar*. Consultado el 24 de mayo de 2016. Disponible en <http://lorefilosofia.aprenderapensar.net/2011/10/08/metodo-fenomenologico/>
- Muñetón Pérez, P. (2009). Creatividad: El arte de reinventar la vida. Entrevista con el Dr. Francisco Menchén Bellón. *Revista Digital Universitaria*, 10(12), 1-12. Obtenido de <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num12/art91/art91.pdf>
- Ortega, C. (2014). La Bauhaus y el inicio de una propuesta pedagógica novedosa. En *FOROALFA*. Consultado el 17 de enero de 2016. Disponible en <http://foroalfa.org/articulos/la-bauhaus-y-el-inicio-de-una-propuesta-pedagogica-novedosa>
- Ortiz, J. (2012). La semiótica es al diseño lo que el ladrillo al constructor. En *FOROALFA*. Consultado el 3 de febrero de 2016. Disponible en <http://foroalfa.org/articulos/la-semiotica-es-al-diseno-lo-que-el-ladrillo-al-constructor>
- Pomeda Díaz, M. y Paz Montilla, B. (2010). Formación integral del arquitecto desde la transversalidad. *Revista Multiciencias*, 10 (Extraordinario), 195-200. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90430360035>
- Rodríguez Centeno, C. y Rodríguez Centeno, J. (1995). La arquitectura como elemento de formación de la imagen corporativa. *Revista Questiones Publicitaria: Monografía*, 1 (1), 41-50. Obtenido de http://www.maecei.es/pdf/monografias1/la_arquitectura_como_elemento_de_formacion_de_la_imagen_corporativa.pdf
- Rojas Espinosa, M. (s.f.) Metodología para el diseño. En *Scribd*. Consultado el 6 de junio de 2016. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/79920961/Metodologia-del-Diseno-Arquitectura>
- Vargas Garza, A. (2009). La Inutilidad de la Metodología de la Ciencia. Metodología de la Ciencia. *Revista de la Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación*, 1(1), 65-73. Obtenido de [http://www.ammci.org.mx/revista/pdf/Seccion%20metodologia%20de%20la%20ciencia%20\(1a%20parte\)/Inutilidad-Vargas%202.pdf](http://www.ammci.org.mx/revista/pdf/Seccion%20metodologia%20de%20la%20ciencia%20(1a%20parte)/Inutilidad-Vargas%202.pdf)
- Vargas Merina, A. (2009). Métodos de enseñanza. *Revista Innovación y Experiencias Educativas*, (15), 1-9. Obtenido de http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/ANGELA_VARGAS_2.pdf
- Vega, E. (2009). Diseño y consumo en tiempo de crisis I: La desintegración de la Bauhaus. *Revista Paperback*, (6), 1-12. Obtenido de <http://artediez.es/paperback/wp-content/uploads/sites/13/2009/10/bauhaus.pdf>

B.3. Sitios Web

Aalto University (s.f.). Consultado el 23 de enero de 2016 en http://www.aalto.fi/en/studies/education/programme/product_spatial_design_master/

A Design and Innovation Consulting Film (s.f.). Consultado el 9 de junio de 2016 en <https://www.ideo.com/people/tim-brown>

Centro de Innovación BBVA (2015). Consultado el 9 de junio de 2016 en <http://www.centrodeinnovacionbbva.com/ebook/ebook-design-thinking>

Centro de Investigación en Arquitectura y Diseño (s.f.). Consultado el 28 de enero de 2016 en <http://ciad.faduaemex.org/maestria-diseno.html#simple1>

ConceptoDefinición (2016). Consultado el 24 de abril de 2016 en <http://concepto-definicion.de/andragogia/>

Diccionario de la Lengua Española (2014). Consultado el 25 de mayo de 2016 en <http://dle.rae.es/?w=diccionario>

Escuela de Diseño Instituto Nacional de Bellas Artes (s.f.). Consultado el 28 de enero de 2016 en <http://www.edinba.bellasartes.gob.mx/>

Goldsmiths University of London (s.f.). Consultado el 23 de enero de 2016 en <http://www.gold.ac.uk/ug/ba-design/>

Instituto Politécnico Nacional (s.f.). Consultado el 30 de marzo de 2016 en <http://www.ipn.mx/educacionsuperior/Paginas/Ing-Arq.aspx>

Intituto Tecnológico de Monterrey (s.f.). Consultado el 20 de marzo de 2016 en <http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/itesm/tecnologico+de+monterrey/carreras+profesionales/areas+de+estudio/ingenieria+y+ciencias/ingeniero+en+diseño+automotriz/monterrey+ida>

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (s.f.). Consultado el 29 de enero de 2016 en <http://carreras.iteso.mx/diseño>

Massachusetts Institute of Technology (s.f.). Consultado el 30 de marzo de 2016 en <https://architecture.mit.edu/architectural-design/degree/bsa>

Mejores universidades de México (2014). Consultado el 22 de abril de 2016 en http://mejoresuniversidadesdemexico.mx/sites/default/files/pdfs/mejores_2014/files/assets/basic-html/page24.html

Paredro: Diseño Estratégico, Innovación y Creatividad (2013). Consultado el 6 de junio de 2016 en <http://www.paredro.com/7-pasos-para-el-proceso-de-un-buen-diseño/>

- Parsons The New School for Design (s.f.). Consultado el 24 de enero de 2016 en <http://www.newschool.edu/parsons/bfa-integrated-design/>
- Pratt Institute (s.f.). Consultado el 23 de enero de 2016 en <https://www.pratt.edu/academics/school-of-design/undergraduate-school-of-design/ug-communications-design/>
- QS University Rankings – Top Universities (2015). Consultado el 20 de enero de 2016 en <http://www.topuniversities.com/subject-rankings/2016>
- REDiseño: La RED Global de Diseño (s.f.) Consultado el 22 de enero de 2016 en <http://www.redisenomx.com/universidades.php>
- RFdiseño (s.f.). Consultado el 6 de junio de 2016 en <http://www.rfdisenomx.com/acerca-de/metodologia>
- Royal College of Art (s.f.) Consultado el 24 de enero de 2016 en <http://www.rca.ac.uk/schools/school-of-design/innovation-design-engineering/>
- Servicios Corporativos de Arquitectura (2015) Consultado el 6 de junio de 2016 en <http://www.sercorarq.com.mx/blog/metodologia-del-diseno-para-no-arquitectos/>
- The Glasgow School of Art (s.f.). Consultado el 25 de enero de 2016 en <http://www.gsa.ac.uk/study/graduate-degrees/design-innovation-transformation-design/>
- The Hong Kong Polytechnic University School of Design (s.f.). Consultado el 30 de marzo de 2016 en <http://www.sd.polyu.edu.hk/en/study-detail/environment-and-interior-design>
- Universidad Anáhuac (s.f.). Consultado el 20 de marzo de 2016 en http://anahuacmayab.mx/licenciatura_en_diseno_multimedia/
- Universidad de la Costa (s.f.). Consultado el 14 de abril de 2016 en http://www.uncos.edu.mx/ing_diseno.html
- Universidad de las Américas Puebla (s.f.). Consultado el 31 de marzo de 2016 en <http://www.udlap.mx/ofertaacademica/Default.aspx?cveCarrera=LAI>
- Universidad del Istmo (s.f.). Consultado el 14 de abril de 2016 en http://www.unistmo.edu.mx/ing_diseno.html
- Universidad del Papaloapan (s.f.). Consultado el 14 de abril de 2016 en http://www.unpa.edu.mx/ing_diseno.html
- Universidad Tecnológica de la Mixteca (s.f.). Consultado el 14 de abril de 2016 en http://www.utm.mx/ing_diseno.html

Universidad Xochicalco (s.f.). Consultado el 28 de enero de 2016 en <http://www.xochicalco.edu.mx/licenciaturas/licenciatura-en-diseno-integral>

University of New South Wales (s.f.). Consultado el 25 de enero de 2016 en <https://www.artdesign.unsw.edu.au/future-students/undergraduate-degrees/design>



Glosario

Auditoría de diseño

“Una auditoría de diseño evalúa la capacidad de diseño de una empresa y determina hasta qué punto ésta utiliza el diseño para apoyar la visión y valores de la marca, el modelo empresarial y las expectativas corporativas de la compañía. La auditoría revisa tanto los recursos internos (los equipos de diseño y sus condiciones laborales) como los externos (productos, servicios y comunicaciones)...” (Best, 2010, p. 20).

Branding

“Es el proceso de gestión de identidad que realizan las organizaciones para crear y mantener vínculos entre el público y los productos y servicios ofrecidos” (Capriotti, 2009, p. 11)

Briefing

Documento que registra los requerimientos de clientes y usuarios respecto a la solución de diseño, y a su vez, registra los objetivos estratégicos organizacionales respecto a la acción del Diseño y el desarrollo de las soluciones de diseño, es decir, es una referencia que contiene todos los criterios de diseño a cumplir, y por lo tanto se convierte en un fuente de retroalimentación en el proceso de diseño.

Campo del Diseño

Campo de estudio que contiene a las disciplinas del Diseño, como: Diseño Gráfico, Diseño Industrial, Diseño Arquitectónico, Diseño Textil, Diseño Web, etcétera.

Cliente

Persona u organización con quien se establece un vínculo legal que se formaliza a través de la contratación de ciertos servicios profesionales.

Consumidor

“Persona que adquiere productos de consumo o utiliza ciertos servicios.” (RAE, 2014, 23^a. ed.).

Contexto

“Entorno físico o de situación, político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el que se considera un hecho.” (RAE, 2014, 23a ed.).

Criterios de diseño

Son aquellos parámetros que delimitan los valores, factores, condicionantes y aspectos que la solución de diseño debe satisfacer, por lo tanto, coadyuvan en la dirección del proyecto de diseño.

Desarrollo

Proceso que abarca al proceso de diseño desde las fases de ideación hasta las fases de realización.

Diseño Integral

Interacción y aplicación de dos o más disciplinas de Diseño en la resolución de un problema de diseño.

Estructura

“El término estructura se emplea frecuentemente para designar el orden interno –y con frecuencia escondido o no evidente- de las cosas.” (Hernández-Ros, 1999, p. 3).

Función

“... la función se precisa desde muchos puntos de vista: qué hace, cómo opera, cómo cambia, cuánto dura, cómo se adapta, etcétera, y todo ello en razón de los factores psicológicos y sociales que condicionan las necesidades.” (Vilchis, 2014, p. 67).

Ideación

“Fase creativa del proceso de diseño en el que las soluciones potenciales de diseño se generan...” (Ambrose y Harris, 2015, p. 181).

Implementación

Poner en funcionamiento la solución de diseño en el contexto para el cual ha sido realizada.

Investigación de gabinete

Se trata de la revisión y recopilación de información que ya ha sido documentada por otros autores o fuentes.

Objetos de diseño

Son aquellas soluciones desarrolladas por el campo del Diseño. De acuerdo a Acha (2009), éstos se clasifican en utensilios (productos del Diseño Industrial y el Gráfico), espacios (productos de la Arquitectura y el Urbanismo) y entretenimientos (productos de los diseños audiovisuales e icónico-verbales).

Problema de diseño

“Los problemas de diseño se presentan cuando los objetos del entorno no ayudan al hombre a su desarrollo social ya sea cuando la cultura cambia y modifica el modo de hacer las cosas o cuando se genera una nueva actividad.” (Vilchis, 2014, p. 47).

Proyecto de diseño

“Es un modelo operativo que esquematiza la realización de un producto, coordinando, integrando y articulando todos los criterios de diseño.” (Simón, 2008, p. 58).

Proyecto ejecutivo

Conjunto de especificaciones, cálculos, representaciones, presupuestos, diagramas y demás material e información necesaria para poder realizar cualquier solución de diseño.

Realización

Materializar una solución de diseño (sea un utensilio, un espacio o un entretenimiento) a través de distintos procesos. Por ejemplo: construcción, impresión o fabricación.

Requerimientos de diseño

Son aquellos criterios de diseño que han sido reinterpretados por el diseñador, a partir de los enunciados de clientes y usuarios, y por lo tanto, representan sus necesidades y expectativas.

Restricciones

Son aquellos criterios de diseño que consideran todos los aspectos técnicos y contextuales necesarios para realizar una solución de diseño, como la factibilidad, las capacidades físicas requeridas en la solución, la sostenibilidad, y la responsabilidad social.

Técnica

“Conjunto de procedimientos operativos rigurosos, bien definidos, transmisibles y susceptibles de ser aplicados repetidas veces en las mismas condiciones; su elección depende del objetivo buscado y del método desarrollado.” (Eli de Gortari citado por Vilchis, pág. 32).

Usuario

Persona hará uso pleno de la solución de diseño realizada con el motivo de satisfacer una necesidad, por lo tanto, factor condicionante en el cual se concentran los esfuerzos del proceso de diseño.