



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Pertinencia y aporte del conocimiento de diseño en carreras no concurrentes de la disciplina en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

Jimmy Leonardo Velasco Sabogal

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Humanas
Bogotá, Colombia
2016

Pertinencia y aporte del conocimiento de diseño en carreras no concurrentes de la disciplina en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

Jimmy Leonardo Velasco Sabogal

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Educación con énfasis en Pedagogía del Diseño

Director: Doctor en Arte Aurelio Horta Mesa

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Humanas
Ciudad, Colombia
2016

A mi mente llega el esfuerzo permanente de mi santa madre para que nunca descuidara mi aprendizaje con miras a la permanente evolución de la mente y el conocimiento para la vida. En honor a ese sacrificio finalizo este trabajo de tesis teniendo presente que en el cielo está orgullosa y satisfecha de lo que dejó plasmado por siempre en mi corazón y alma, a su recuerdo dedico mi tiempo y esfuerzo invertidos en este resultado.

Resumen

En la presente investigación se aborda qué conocimiento sobre el diseño está presente en la formación de profesionales en carreras de pregrado no especializadas en la disciplina y profesión del diseño en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá (UNAL)¹.

En este caso la investigación define tres ejes constitutivos de la episteme general del diseño a partir de la resolución de problemas como invariante de postura. Un primer eje refiere sobre el pensamiento, al que sigue el correspondiente al método, y por último el de la estética. Desde estas posturas generales se caracteriza el aporte del conocimiento del diseño en los contenidos curriculares de formación de estudiantes en carreras no concurrentes de las disciplinas particulares de la profesión del diseñador industrial o gráfico. En consecuencia, se indaga sobre los procesos pedagógicos de la enseñanza del diseño en estas otras áreas de formación profesional, a modo de explicitar la transversalidad del diseño entre los campos de las humanidades y la ingeniería. De ahí, que se hayan consultado currículos, métodos y didácticas en diferentes tipos de carreras y facultades.

Como resultado de estos insumos de indagación, se definen pautas generales para relacionar las definiciones básicas de los procesos académicos empleados dentro de cada una de las diferentes carreras en aras de revelar o esclarecer qué factores o evidencias en estas carreras apuntan a lo que Goel V. & Pirolli P. (1989) consideran como problemas débilmente estructurados, y que son la esencia misma del marco de resolución común en las prácticas sociales del diseño.

Palabras clave: Pedagogía. Diseño. Plan Curricular. Pensamiento de diseño. Método. Estética.

¹ En adelante utilizaré la sigla UNAL, para referirme a la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Abstract

In the present research it is approached which knowledge about the design is present in the training of professionals in undergraduate courses not specialized in the discipline and profession of the design in the National University of Colombia, Bogota (UNAL).

In this case the research defines three axes constituting the general episteme of the design from the resolution of problems like posture invariant. A first axis refers to the thought, followed by the one corresponding to the method, and finally that of aesthetics. From these general positions is characterized the contribution of the knowledge of the design in the curricular contents of training students in non-concurrent careers of the particular disciplines of the profession of industrial or graphic designer. Consequently, the pedagogical processes of design teaching in these other areas of vocational training are explored, in order to explain the transversality of design between the fields of the humanities and engineering. Hence, they have consulted curricula, methods and didactics in different types of careers and faculties.

As a result of these research inputs, general guidelines are defined to relate the basic definitions of the academic processes used within each of the different careers in order to reveal or clarify what factors or evidence in these careers point to what Goel V. And Pirolli P. (1989) consider as weakly structured problems, which are the very essence of the common resolution framework in social design practices.

Keywords: Pedagogy. Design. Curricular Plan. Lateral thinking in Design. Method. Esthetic.

Contenido

	Pág.
Resumen	I
Abstract	II
Contenido	III
Lista de gráficas	1
Lista de tablas	1
Introducción	1
Planteamiento y delimitación del problema	4
Justificación	11
Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
Capítulo 1. Planteamiento metodológico	15
1.1 Marco de investigación.....	15
1.2 Ejes de análisis	17
1.2.1 Eje 1. Pensamiento. Historia teoría y hecho cultural.....	18
1.2.2 Eje 2. Método. Práctica y proyecto	19
1.2.3 Eje 3. Estética. Percepción y recepción.....	20
Capítulo 2. Aporte y significado del diseño en la formación profesional universitaria	23
2.1 El diseño como argumento interdisciplinar	23
2.2 La pedagogía del diseño	29
Capítulo 3. Acerca del diseño: Una postura teórica	39
3.1 El diseño fuera del Diseño.....	41
3.2 El diseño en las aulas.....	48
3.3 Design Thinking.....	50
Capítulo 4. Taller de análisis	52
4.1 Segregación del objeto de estudio.....	52
4.2 Elementos de análisis.....	54
4.3 Aplicación.....	55

4.4 Resultados en Ingeniería	56
4.5 Observación de resultados de contenidos.....	57
4.6 Análisis por ejes.....	59
4.7 Resultados en No Ingeniería.....	65
4.8 Observación de resultados.....	66
4.8 Análisis por ejes.....	67
5. Conclusiones	72
5. Prospectiva de la investigación	76
A. Anexo 1.....	77
B. Anexo 2	83
C. Anexo 3	95
D. Anexo 4	98
Bibliografía general.....	101

Lista de gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Esquemas de relaciones disciplinares.	26
Gráfica 2. Relaciones de interdisciplinariedad taller 10 FUAC.	27
Gráfica 3. Anuncio programa BAUHAUS 1937	34
Gráfica 4. Relación esquema Bauhaus - UNAL	39
Gráfica 5. Tabulación marco de análisis Ingeniería	61
Gráfica 6. Tabulación marco de análisis No Ingeniería	69

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Marco de análisis de las carreras	23
Tabla 2. Modelo tabulado de los créditos	55
Tabla 3. Carrera de Ingeniería	59
Tabla 4. Modelo tabulación de los ejes	62
Tabla 5. Carreras de No Ingeniería	68

Introducción

El conocimiento, la práctica y el método de diseño son elementos constitutivos en el desarrollo de cualquier proyecto que busque solucionar problemáticas con fines y contextos puntuales. Dichas problemáticas se establecen en un marco de constructos específicos, en un campo como el de la creación y resolución que define al diseño de dos maneras: La primera, con invariantes, donde los parámetros que enmarcan las posibles soluciones están anclados a una técnica reconocida en el tiempo, la tradición y aún en lo protocolar y que no deja mucho espacio para otro tipo de búsqueda, donde, además, se reducen los espacios y las respuestas pueden ser repetitivas y escasas de viabilidad. La segunda, con variantes, donde se establece un campo de resolución dentro de un amplio espectro de componentes cambiantes en tiempo, espacio y uso, presentan muchas opciones con alternativas que pueden ser infinitas, dentro de los parámetros iniciales del planteamiento del problema, y permite hacer asociaciones funcionales y formales únicas e irrepetibles. Desde esta postura, éstas últimas son las que el diseño considera como métodos de diseño, dado que los aportes enriquecen la innovación y la función misma de las soluciones como resultado sistemático de un proceso.

La presente investigación se orienta a detectar cómo ese pensamiento, método y práctica del diseño, influye en otras áreas del conocimiento en la formación profesional universitaria en carreras distintivas del diseño como disciplina con vistas a desarrollar capacidades de desempeño ante una determinada tarea o problema. Así mismo, esta investigación parte del propósito de visibilizar la influencia que tiene el diseño en áreas de las ciencias económicas, políticas, sociales y de la ingeniería entre otros campos de formación; y cómo los estudiantes por medio de estos contenidos curriculares se apropian de métodos propios del diseño enriqueciendo su campo de conocimiento y el método de su misma disciplina. El campus de la Universidad Nacional de Colombia presenta un magnífico escenario para este estudio ya que cuenta con una estructura académica representativa y de competencia

en prácticamente todas las áreas del conocimiento, cuestión que, por otra parte, significa al Alma Mater de la nación.

En el desarrollo de la investigación y a lo largo del presente documento se definen, inicialmente, tres grandes componentes, descritos en el capítulo uno, desde donde se analiza el contenido de las carreras de no diseño de las diferentes facultades de la UNAL. El desarrollo de una metodología de búsqueda y de análisis permite establecer la relación de una episteme del diseño que actúa dentro de los contenidos curriculares tanto programados como aplicados, permitiendo tanto a docentes como alumnos brindar respuestas a los problemas planteados en las aulas y categorizados como problemas con invariantes.

El capítulo dos hace referencia al nivel de posibilidades que tiene el trabajo interdisciplinar dentro de los desarrollos de contenidos y prácticas de taller y laboratorio que son los escenarios naturales del desarrollo de los problemas y donde finalmente se deben encontrar las respuestas siguiendo, eso sí, un método y preferiblemente, no en todos los casos, una consecuente estética del producto al final de cada semestre. La descripción de la importancia que tiene el modo y manera que se enseña en diseño, también es considerado en vista que es el tema central de los estudios realizados y que inspiran este documento.

En el Capítulo tres, se analizan posturas de diversos autores respecto al diseño como argumento interdisciplinar y su inclusión en el modo en que aprenden los diseñadores, ese conocimiento extrapolado a las otras áreas brinda una luz al modo en que se desarrollan los planes curriculares de carreras aparentemente lejanas del diseño como la economía, la farmacia o la misma ingeniería. El manejo y la extensión que permite trabajar con áreas tan distintas del conocimiento diferentes al diseño lo brinda el Design Thinking, técnica especializada que aporta métodos de búsqueda y resolución de problemas, además de aportar mecanismos de prácticas de aula y búsquedas de un desarrollo coherente y a tiempo de grupos sociales.

Subsecuentemente, en el taller de análisis hecho en el capítulo 4, se obtienen resultados provenientes del análisis de los contenidos mediante una metodología diseñada para este

fin donde a partir del conocimiento y experiencia de este investigador, soportado en los autores que respaldan cada uno de los ejes analizados, se tabulan positivos y negativos (1 y 0) si se determina que se encuentra el componente o subcomponente en cada asignatura de cada carrera, previamente elegidas. Éstos datos se grafican y se establece de manera clara los niveles de influencia de los elementos de diseño en cada una de las asignaturas referidas.

Por último, se establecen conclusiones de los niveles de influencia al respecto de la episteme de diseño referida al principio del documento y de cómo la percepción tanto de alumnos como profesores, Casi todos, confirman que el diseño está presente en la academia, en el aula y en la práctica pedagógica en más de la mitad de las carreras ofrecidas en la UNAL.

La formación profesional de los estudiantes que pertenecen a la UNAL, está enmarcada en 11 facultades que ofrecen alrededor de 50 carreras profesionales en diversas áreas del conocimiento. Dentro de las 11 facultades existe la Facultad de Artes con carreras especializadas en Arquitectura, Diseño Gráfico, Diseño Industrial, Cine y Televisión, Artes Plásticas y Música donde la formación profesional se afirma en el desarrollo de un pensamiento creador a partir del desarrollo de habilidades técnicas de alto impacto sociocultural.

Otro tipo de facultades se basan en contenidos de currículos con un alto nivel científico técnico o bien de perfiles humanísticos como es el caso de los estudios sociales, en los que prevalece la filosofía y la expresión literaria o política, así como la economía. En este caso la facultad de artes y las carreras ofrecidas dentro de ésta no serán objeto de estudio en esta investigación debido a que el conocimiento, el pensamiento y la práctica del diseño se dan por sentada, en sus carreras específicas, desde una definición conceptual y pedagógica. De ahí que el centro de interés investigativo recae en las otras diez facultades con el propósito de acopiar información para evaluar y concluir acerca de cómo el conocimiento del diseño es impartido en la UNAL y constituye un complemento de valor gnoseológico y metodológico en los fines de formación profesional de otras carreras

Planteamiento y delimitación del problema

El trabajo permanente, desde hace más de 20 años en las áreas de diseño tanto a nivel profesional como en la educación de pregrado, me ha enfrentado a la reflexión acerca de la necesidad de dar a conocer la extensión y el alcance que pudiera tener las prácticas pedagógicas del diseño en otras áreas diferentes al diseño. En este caso, se conoce que, por ejemplo, en La universidad Nacional de Colombia las carreras como ingeniería, medicina, economía y otras de humanidades cuentan en su currículo de formación profesional cursos de diseño; que si bien son asignaturas complementarias igualmente tienen presente un marco de referencia sobre el diseño. De ahí que, en este caso, se hayan privilegiado los campos de pensamiento, método y estética en el diseño como ejes de análisis para esta investigación.

En consecuencia, de la reflexión surgida, el cómo el trabajo interdisciplinario puede aportar al desarrollo de métodos de trabajo que orienten el trabajo en aula de los estudiantes de todas las carreras de la UNAL. El diseño aportando a carreras como farmacia o economía o derecho hace de esta investigación de un interés académico y pedagógico únicos ya que enmarca el conocimiento transversal y lo amplía a los límites del currículo y la práctica en el aula.

La generación de información del cómo se puede trabajar en otras áreas del conocimiento con métodos similares en la búsqueda de soluciones presentados en contextos específicos y el cómo, en un futuro, se pueden trazar argumentos de diseño curricular en las carreras que aún no lo determinan como propios facilitan la interpretación del trabajo en las aulas y, espero, el cómo los alumnos perciben la enseñanza dentro de la UNAL.

Revisando los sitios web de las organizaciones de diseño a nivel mundial, y en aras de consultar las diferentes definiciones y metodologías comunes en la práctica y la enseñanza del diseño², se encuentra que las hay de todo tipo, de diseño gráfico, industrial, editorial, arquitectura, solo diseño, de comunicación, de escuelas de diseño, entre otras muchas especialidades. Cada una de éstas tiene como base de trabajo un marco de conocimiento propio de lo que es diseño o en muchos casos no es clara la conceptualización hecha al respecto. La influencia de los procesos de pensamiento utilizados en la resolución de problemas en el diseño se torna importante en la medida que optimizan los modelos metodológicos dentro de las aulas, y en la vida profesional, por lo que se parte de la premisa que el trabajo a realizar debe ser fundamentado en un conocimiento sólido, no solo alrededor de las definiciones de diseño, emitidas desde su teoría y práctica, sino también de la influencia transversal que pueda tener en las diversas áreas del conocimiento. Lo que sí queda claro y se demuestra en el común de las definiciones es que el diseño desde su pensamiento, método y práctica aplicada define una ciencia que resuelve problemas planteados de orden social que a la postre benefician desarrollos económicos y culturales.

No se hallan definiciones que se puedan usar fuera del contexto del diseño o de sus propias problemáticas, hay escasa información al respecto del cómo puede estar influenciado el conocimiento de cualquiera de las áreas por otra y puntualmente el conocimiento del diseño e inmerso en áreas diferentes a las de la creatividad dada por definición desde sus contenidos. Ingenieros hablando de diseño, economistas hablando de diseño, médicos hablando de diseño, dan pauta para investigar acerca cómo desde las aulas se puede detectar dicha influencia y cómo se puede cuantificar dicha influencia dentro de la UNAL.

ANTECEDENTES

El diseño gráfico en conjunción con otras disciplinas.

Los elementos que enmarcan el trabajo de los diseñadores gráficos implica que el trabajo resultante se acote fácilmente desde otras disciplinas tales como la antropología, la

²Recuperado de <http://www.rediseno.com/cuadros.php?donde=asociaciones>. En 22 /10/2014. Actualizado en 25/01/2016

psicología y la esencia misma de la semiótica. La comunicación es imprescindible en todos los campos del devenir profesional y si se tiene en cuenta la formación de profesionales desde su cuna, que es la universidad, se resalta la importancia de la relación y la claridad transversal de su necesaria interacción.

Se pudiera considerar el trabajo en diseño gráfico como interdisciplinario de acuerdo a lo que dice el diseñador Carlos Muñoz (2005) capacitada para dar entendimiento a los resultados del trabajo por ejemplo en antropología, como estudio de la esencia cultural o la sociología en las relaciones humanas establecidas en los diferentes grupos sociales, pudiendo modificar ciertos estamentos dentro de sus historias.

Las relaciones del diseño, gráfico en este caso, permite inferir que su objetivo último puede ser transversalizado para el correcto desempeño de sus practicantes; ahora bien, en las aulas, dentro del contenido curricular debe hallarse evidencia qué otras áreas del conocimiento se influyen con su método, su pensamiento y su estética.

El diseño industrial y otras profesiones

El diseño industrial se puede desarrollar de muchas formas. Entre ellas podemos encontrar la fórmula de ser parte integrada dentro de un grupo de trabajo pluridisciplinar.

La relación que el diseño industrial establece con otras profesiones y/o disciplinas dentro de estos grupos es muy diversa. Y es que no es lo mismo compartir trabajo con otros diseñadores, ingenieros o técnicos, con los que normalmente se comparte cierta visión general, que hacerlo con profesionales del marketing o de áreas de perfil más comercial que persiguen otro tipo de objetivos. (Mateo, 2012a)

En el anterior texto el diseñador Industrial José Manuel Mateo (2012), se refiere en el anterior texto a la relación existente entre el diseño industrial, específicamente, y otras áreas del conocimiento en niveles de trabajo profesional, cita trabajo con ingenieros, técnicos, otros diseñadores y profesionales del marketing. EL trabajo que narra está dedicado al pulso que establecen los profesionales del marketing con los diseñadores industriales. Yo quiero hacer una acotación y es que por la experiencia que he tenido con

trabajos inter, trans y multidisciplinarios, no deja de haber una competencia de poderes de decisión entre los diferentes profesionales; no queriendo decir que es imposible trabajar con otras personas, que a los diseñadores nos cuesta trabajo, es, al contrario, a las otras profesiones les cuesta trabajo ceder prelación de trabajo cuando de decisiones se trata. Cita, por ejemplo,

Por lo general, mientras el **diseño industrial** va cerrando el proyecto en base a unos objetivos muy definidos el marketing, en constante estado de movimiento, va incorporando nuevas pautas. Esto provoca un sinnúmero de modificaciones y adaptaciones que a su vez solo hacen que introducir más tensión al proyecto. (Mateo, 2012b)

Por otra parte, el diseño industrial ha venido fortaleciéndose en todos los niveles de desempeño, el trabajo profesional cada vez es más amplio y variado, las metodologías desarrolladas de trabajo conjunto hacen que el Diseño Industrial sea mejor entendido por otros profesionales cuando de alcanzar una meta común se trata.

La ingeniería y el diseño

The products of engineering design are ubiquitous in our society. They form our industrial, commercial, domestic and personal infrastructure. Examples include large public works such as water and electricity supply systems; building and structures; transportation systems; equipment for forestry; mineral extraction and agricultural production; downstream processes for adding value to raw materials; vehicles and industrial equipment; communication networks and computer systems, health and consumer items together with the facilities for manufacturing all of these. Engineering design itself forms part of a broader spectrum of design activities ranging from textile and fashion design, graphic and interior design, architectural and industrial design, to engineering design. (NCED, 2012)

El NCED (National Committee on Engineering Design) (NCED, 2012), de Australia afirma categóricamente, en el anterior texto extractado de una postura del comité de diseño, que la ingeniería no puede ni debe desconocer el trabajo y sus relaciones con otras profesiones. Se convierte entonces, en un elemento común de los trabajos hechos en grupo, en este caso, de profesionales y que definitivamente hay que

establecer sus relaciones desde las aulas. El hecho de que los profesionales encargados de solucionar problemáticas que posteriormente beneficiaran a un grupo social importante, se asocien y promuevan ideas comunes hace del trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, una herramienta poderosa en manos de directores proactivos que desarrollen las habilidades necesarias en sus prohijados en beneficio común. Mi búsqueda es de como esas habilidades puedan detectarse desde la academia a niveles de pregrado en todas las áreas del conocimiento.

Ingeniería de diseño mecánico

Los Ingenieros generalmente están enfrascados en la resolución de problemas débilmente estructurados, que yo llamo con muchas invariantes, son los que permiten desarrollar niveles de creatividad que en otros contextos son impensables. El ingeniero Julio Isaac Pérez, habla de este tipo de intervenciones cuando dice "...el diseño mecánico es una tarea compleja que requiere muchas habilidades y comúnmente es un trabajo que se realiza en equipo pues casi siempre resultan mejores opciones si más de una mente se encuentra pensando en resolver un problema determinado." (Pérez, 2015) El trabajo multidisciplinario, al que se refiere el ingeniero Pérez esta dado en pertinencia de labores conjuntas encontradas en la resolución de cualquier problema de ingeniería. El calculista, el abogado, el contador, son profesionales que obligatoriamente deben colaborar en trabajos de esta categoría dando a dicho trabajo la categoría de Multidisciplinariedad. No solamente los diseñadores diseñan, un equipo como el que se describe anteriormente, es un equipo de diseño, trabajando en contexto claramente indefinidos donde todas las alternativas posibles son sucedáneas de los diseñadores titulados y entrenados para tales fines.

El diseño y la economía

El Arquitecto Mexicano, Oscar Domínguez de la UAM de Atzacapotzalco, que el diseño es parte vital de la economía y en general del proceso social y el desarrollo mismo del ser cuando convive en sociedad. Lo describe así:

El diseño incide de manera directa en el trabajo del hombre. La cultura existe porque hubo diseños. La humanidad como la entendemos existe porque un grupo de personas decidieron diseñar, cambiar las cosas para mejorar las actividades: más

fácil, más rápido, más barato. Modificar los procesos para facilitarnos las cosas. El diseño está transformando la energía, la demografía, innovando constantemente. El diseño es el motor de la economía. (Domínguez, 2013)

Al ser el diseño un acto totalmente consiente e intencionado queda en evidencia que forma parte de las actuaciones del ser humano y está generado a partir de una idea tratando de encontrar una respuesta lógica, coherente y eficaz. Implica proceso mental de alta complejidad e interpretaciones de quien diseña de un mundo que, por una parte, conoce perfectamente y otra parte que debe ser imaginado.

La cultura material y su relación con los que planeas dichas cosas puede ser entendida como trabajo interdisciplinario del área de la economía, si se entiende la economía como el trabajo para ordenar las inversiones y los alcances de una inversión que debe ser hecha tanto en dinero, como en tiempo como en materia prima. Los economistas generalmente asignan métodos muy parecidos a los utilizados en diseño y se enfrentan constantemente a problemáticas indeterminadas donde, con un objetivo común, pueden alcanzar soluciones específicas para momentos específicos. Esto hace que la economía también se haga participe del método y del pensamiento que usamos los diseñadores constantemente en la resolución de problemas.

El diseñador chileno, Pablo Zúñiga, (Zúñiga, 2014) liga el diseño directamente con la producción de objetos de su país al ingresar éstos en el mercado Global. Relaciona directamente la calidad, la factura, la estética de los objetos diseñados y construidos en Chile con el progreso y la ampliación de los mercados donde éstos puedan insertarse aumentando la competitividad de los productores locales a nivel mundial. Un valor agregado al producto lo convierte en elemento fundamental de la economía y eleva a sus proponentes y participantes a la categoría de diseñadores, fueren estos quienes fueren, los estrategas del marketing, los abogados de los contratos, el economista que calcula las inversiones, etc. Equipos completos de trabajo que se comprometen en la interdisciplina en pro de solucionar problemáticas puntuales.

La sostenibilidad en el diseño es otro de los aspectos que se pueden mencionar cuando se trata de establecer una relación entre diseño y economía. El Diseñador Alex Blanch, de la Universidad de Southampton, afirma, "Proyectar es un ejercicio de pensamiento, dentro

del que no nos podemos sustraer a la pregunta sobre cuál es nuestra voluntad de futuro. Proyectan no solo los estrategas, empresarios, diseñadores, arquitectos, ingenieros o estilistas: también los consumidores, usuarios y ciudadanos”. (Blanch, 2009) Se trata de establecer una interrelación entre los consumidores y los que están encargados de proveer para ese consumismo. Los modelos de empresa, que comenta Blanch, son de dos tipos, los que solamente piensan en sus réditos económicos sin importar cuál será el destino de sus ganancias y aprovechando al máximo la mano de obra, y mientras más barata mejor, y los que toman en cuenta características del mercado como el ser humano, el medio ambiente y el futuro del planeta, estas últimas preocupadas por el progreso de sus trabajadores y el bienestar común. El proceso de diseño ayudará de manera fundamental a esa búsqueda que las empresas se relacionen en sus esquemas más con la segunda forma que con la primera, concientizando desde la cuna de las ideas a los profesionales, y en mi investigación a los alumnos, de que el trabajo mancomunado, juicioso y responsable es el modelo que debemos imponer desde al aula hasta la consecución de la objetualidad, o visualización o aplicación de nuestros diseños y su presentación en sociedad al mundo moderno.

Otra visión de lo descrito, y que no coincide con el objetivo de este trabajo, es lo que expresa el artículo de la revista *Academy of Management Learning & Education* (2005) donde se entrevista al profesor Roger Martin, decano de la Escuela de administración Rotman (Rotman School of Management) en Toronto. El profesor afirma que la educación en administración no está orientada de manera correcta hacia lo que debería estar si se administrara como lo hacen los diseñadores al enfrentarse a problemas irresolubles. El hecho de fomentar un enfrentamiento permanente y ver a sus competidores no como aliados sino como enemigos, aleja el enfoque integrador y colaborativo que pudiera darse si se trabajara con enfoque de diseñador, donde el permanente contacto con conocimiento transversal y el desarrollo de ideas en los diferentes niveles de resolución de las problemáticas ayudan al enfoque y planteamiento de las posibles soluciones a las problemáticas planteadas inicialmente. Martin (2002) sugiere que se debe adoptar un pensamiento integrador adoptados del diseño en las prácticas de aula dentro de los planes de estudio en escuelas de negocios, para así enfocar desde puntos de vista más amplios y diversos la manera como se hacen negocios en el mundo.

Pregunta de investigación

¿De qué manera se reconoce el campo epistémico del diseño en los contenidos de cursos curriculares en carreras no profesionalizantes del diseño en la UNAL, como es el caso en carreras de las facultades de Ingeniería, ciencias y ciencias humanas?

Justificación

A partir de una larga trayectoria en la enseñanza del diseño a nivel universitario, y al ver que la globalización en el campo económico conllevó a un cambio de producción dado por los avances tecnológicos que reemplazan la tradicional industria por una de servicios; y el multiculturalismo hace posible una sociedad cada vez más compleja, empecé a buscar respuestas acerca de cómo se estaba insertando el conocimiento del diseño en otras carreras que forman profesionales diferentes a las del diseño. Por ejemplo, en áreas específicas como la ingeniería, las ciencias, las humanidades y en general de un conocimiento centrado en el pensar y actuar del hombre en busca de soluciones relacionadas con la práctica del diseño.

La UNAL presenta una magnífica oportunidad de corroborar esta hipótesis dado su amplio panorama académico e investigativo en casi todas las parcelas del conocimiento dentro de un mismo campus, cuestión que decide el corroborar cómo se manifiesta el método o el propio conocimiento del diseño en no pocos currículos de estudio. La sede Bogotá representa un escenario particular y preciso en este caso.

De éste modo surge la inquietud pedagógica de iniciar una revisión de los contenidos programáticos de todas las carreras ofrecidas por la UNAL que no fueran específicas del diseño, pero que de alguna manera sí lo implicaran en los procesos de pensamiento a lo que comúnmente están reconocidos como procesos cognitivos y metodológicos de

composición o innovación trabajados en la resolución de problemas especializados del diseño, que podrían relacionarse con éste a partir de contenidos teóricos, prácticos y/o tangibles que pudieran beneficiar un grupo social determinado donde sería posible reconocer un método de diseño o contenidos relacionados transversalmente.

Por otra parte, existen múltiples definiciones de lo que es diseño y como consecuencia es muy arriesgado establecer un contenido modelo curricular que con carácter universal demuestre en qué estadio una carrera en particular asume la influencia del diseño; en este sentido paradoja y punto central de esta investigación. La Facultad de Artes, como instancia legítima de las carreras que imparte el diseño como área fundamental de formación tampoco se adscribe unilateralmente al respecto; si bien vale apuntar éste resulta uno de los caracteres más definitorios de la disciplina: su indeterminación y pensamiento no lineal.

A manera de búsqueda generalizada, y tratando de encontrar referentes de aplicación y definiciones de diseño hice una revisión de los contenidos de las carreras especializadas en diseño, en la UNAL, y se observa que cada una ha elaborado sus planes de estudio con base al conocimiento que da la formación profesional especializada. En general, los contenidos de universidades locales, a manera de elemento común de organización de mallas curriculares, se reconocen tres momentos en el desarrollo de la educación de los estudiantes, un ciclo básico, un ciclo intermedio, generalmente disciplinar o de aplicación, y un ciclo de profundización³. Esta investigación se centrará en la influencia del pensamiento de diseño en las áreas microcurriculares que están directamente relacionadas con el futuro devenir profesional que en este caso son las pertenecientes al área disciplinar en la UNAL, brindando información de cuanto las diferentes áreas del conocimiento utilizan procesos usados comúnmente en el diseño para la solución de problemas con invariantes y que desde el punto de vista metodológico no están

³La UNAL contempla tres componentes de formación denominados tipologías: uno de fundamentación, otro de formación disciplinar y otro de libre elección de acuerdo a la reforma académica de enero de 2008. Dichas tipologías permiten al estudiante una alta movilidad dentro de las diferentes asignaturas ofrecidas en todas las carreras del campus.

definidos.

El trabajo alrededor de esta investigación dará las pautas para establecer los niveles de influencia del conocimiento propio del diseño inmerso en dichas carreras profesionales con respecto al manejo de los componentes básicos de resolución de problemas usados por el diseño y sus íntimas concepciones de función (aplicación) forma (resultado) y uso (pragmática) que en muchos casos se debe tener para servirse en los diferentes momentos académicos en el discurrir de la formación profesional. Uno de los objetivos particulares de este proyecto apunta a que los resultados sienten bases para la elaboración de documentos precisos de consulta en los casos del diseño curricular relacionado con esas actividades de aplicación de pensamiento y método de diseño en los contenidos programáticos de las diferentes carreras dentro de la UNAL, y posteriormente, a nivel nacional con programas disciplinares de enfoque interdisciplinario y aplicación social.

Dicha aplicación se puede establecer en el alcance interdisciplinar que debiera tener el saber, exactamente cuál es el trabajo interdisciplinario o la influencia directa para comprender por qué el diseño se encuentra entre esas otras disciplinas de la UNAL.

Por poseer una gran diversidad de alumnos la UNAL es el campo idóneo para establecer, que sin importar su procedencia, o su nivel económico o social, la percepción del estudiante puede darse en una sola dirección, la del entendimiento y comprensión de un pensamiento que hasta ahora no se ha podido relacionar de manera directa con las propias del diseño; o con el método, que las diferentes áreas del conocimiento usan de acuerdo a la búsqueda iniciada en el trabajo dentro de las aulas, y las de la estética que colabora y redime el trabajo de otras áreas a la percepción de un producto establecido para ser logrado en cada disciplina. El aporte de cada alumno en su comunidad, una vez obtenga su título, evidenciará la contribución del conocimiento del diseño en su vida laboral sea éste auto reconocido o no. Y particularmente, si su devenir fuese el de la enseñanza, el esclarecimiento de sus procedimientos metodológicos le permitirían alcanzar un más claro convencimiento sobre el alcance de su pensamiento no lineal o lateral respecto del diseño.

Objetivos

Objetivo general

Diagnosticar cómo se inserta el pensamiento y la práctica del diseño en los contenidos de la formación de profesionales en carreras “no convencionales” de diseño en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Objetivos específicos

- Reconocer qué contenidos curriculares de las carreras de la UNAL se relacionan con procesos de pensamiento y ejecución del diseño; así como éstos se estructuran en la malla del plan de estudio.
- Identificar cuál es la contribución que tiene el conocimiento o procesos de diseño como estrategia pedagógica y metodológica en la formación de profesionales no especializados en diseño en la UNAL.

Capítulo 1. Planteamiento metodológico

1.1 Marco de investigación

En el transcurrir de mi experiencia docente en los ambientes del diseño y en la permanente búsqueda de la perfección con respecto al proceso relacionados con el diseño, su génesis, su método y su aplicación he discurrido en los límites transversales que pueda tener esta disciplina influyendo otras disciplinas donde cabe la posibilidad de hacer diseño sin estar en plena conciencia de ello, y sin hacer referencia directa al mismo diseño. Carreras como las de ingeniería, las de la salud, las que giran alrededor de la sociología, las de ciencias tendrían influencia de pensamientos y métodos que son muy conocidos en el ámbito de las carreras especializadas en diseño. Dichas carreras, sus contenidos, su aplicación y su eco dentro de los estudiantes de pregrado es la razón de la presente investigación. ¿Cómo el diseño puede desbordar los límites impuestos, aparentemente, por la academia y fortalecer procesos de aprendizaje en otras carreras dentro de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá?

De éste punto parte la investigación en la búsqueda de algún tipo de influencia del pensamiento y la práctica del diseño en otras carreras diferentes que no son especializadas en la UNAL, por lo que planteo un método de recopilación y análisis de la información de los contenidos de las carreras y sus respectivas mallas curriculares para determinar si existen diferentes niveles de impacto (del diseño) en la aplicación de metodología y contenidos de estos programas de pregrado.

La Universidad Nacional fue creada en el año 1867 por medio de la ley 66 del Congreso de la República como un ente universitario con plena autonomía de carácter público. En ella se estudia, se investiga, se fomenta la ciencia, la tecnología, las artes y de ella surgen aportes importantes para el desarrollo social y científico del país. Es patrimonio cultural, social y científico del país. Tiene 8 sedes en todo el territorio nacional (Bogotá, Medellín, Manizales,

Palmira, Orinoquia, Amazonía, Tumaco y Caribe) que constituyen un cubrimiento suficiente para estudiantes a nivel de pregrado y posgrado. Recién fundada, la UNAL contaba con las facultades de Derecho, Medicina, Ciencias Naturales, Ingeniería, Artes y Oficios y Literatura y la facultad de Filosofía; hoy en día cuenta con 11 facultades y aproximadamente 50 carreras de acuerdo a la siguiente distribución por facultades:

Ciencias Agrarias: Ingeniería Agronómica

Artes: Arquitectura, Artes plásticas, Cine y Televisión, Diseño gráfico, Diseño Industrial, Música y música instrumental

Ciencias: Biología, Estadística, Farmacia, Física, Geología, Matemáticas y Química.

Ciencias Económicas: Administración de Empresas, Contaduría Pública y Economía.

Ciencias Humanas: Antropología, Español y Filología clásica, Estudios Literarios, Filología e idiomas en Alemán, francés e Inglés, Filosofía, Geografía, Historia, Lingüística, Psicología, Sociología y trabajo Social.

Derecho, Ciencias Políticas y Sociales: Ciencia Política y Derecho

Enfermería: Enfermería

Ingeniería: Agrícola, Civil, Sistemas y computación, Eléctrica, Electrónica, Industrial, Mecánica, Mecatrónica y Química.

Medicina Veterinaria y Zootecnia: Medicina Veterinaria y Zootecnia

Odontología: Odontología.

Partiendo del objeto de la investigación inicié una búsqueda de información en todas las carreras de la UNAL que me permitió detectar la pertinencia del diseño, su pensamiento práctica y metodología en los diferentes contenidos con base en lo consignado de cada carrera en el Sistema de Información Académica (SIA) y en las mallas curriculares.

De manera primordial se reconocen 20 carreras que tienen en sus planes de estudio incorporado un pensamiento y una praxis de diseño con algún componente bien de carácter histórico, social, metodológico, crítico y/o práctico en sus disciplinas en atención a la práctica social, que si bien no está orientado a una formación profesional específica sí está ofreciendo un método y un pensamiento aplicado en cada una de las disciplinas determinadas en función del desarrollo mismo interdisciplinar que como principio desarrolla toda carrera dentro de la universidad.

Las carreras que muestran influencia del diseño en sus contenidos curriculares se dividen, al

objeto de ésta investigación, en dos grandes grupos de acuerdo a su orientación; las que están orientadas a la disciplina ingenieril enmarcada por una clara y reconocida praxis y técnica dentro de su formación disciplinar, y las que pertenecen a otras ciencias, que en nada se relacionan con la anterior denominación y que se enmarcan dentro de siete facultades diferentes como las relaciono a continuación.

Ciencias Agrarias: Ingeniería Agronómica

Ciencias: Biología, Estadística y Farmacia.

Ciencias Económicas: Administración de Empresas y Economía.

Ciencias Humanas: Antropología, Geografía y Psicología.

Derecho, Ciencias Políticas y Sociales: Ciencia Política

Ingeniería: Agrícola, Civil, Sistemas y computación, Eléctrica, Electrónica, Industrial, Mecánica, Mecatrónica y Química

Medicina Veterinaria y Zootecnia: Zootecnia

Aunque las 20 carreras elegidas previamente están consideradas dentro de las ciencias, la ingeniería y las humanidades, se diferencian por su particular contenido de práctica académica y posterior práctica profesional; en el caso de las ingenierías, debido a su énfasis normativo, de pensamiento y argumentación caracterizado en todas sus especialidades, y por la descripción del perfil del egresado y aspirantes en cada una de éstas. Los dos grandes grupos de estudio, que más adelante detallo, facilitan la aplicación de técnicas de indagación de información bajo el criterio de tres ejes primordiales de análisis basados en el mismo conocimiento del diseño.

1.2 Ejes de análisis

En el campo del diseño en lo que se refiere a esta investigación podemos determinar tres casos (ejes) de análisis: pensamiento, método y estética. La conjunción de estos campos o la especificidad de los mismos marcan los parámetros de estudio que incluye la disciplina desde una óptica del diseño. O sea, estos tres ejes discriminan un acto epistémico del acto de Diseño

Desde una postura del diseño estos tres ejes determinan un cuadro epistémico del acto del diseño. El primer eje, refiere al pensamiento del diseño: historia, teoría y hecho cultural. El segundo eje, tiene en cuenta el método del diseño: práctica y proyecto; y el tercer eje, la

estética del diseño: entendida ésta desde la percepción y recepción.

1.2.1 Eje 1. Pensamiento. Historia teoría y hecho cultural

En este eje considero los estudios epistémicos de Horta (2012) alrededor del hecho del diseño y su pensamiento influyente sobre la materialidad y/o objetualidad de donde determino seis aspectos importantes de lo que debiera entenderse en el contenido curricular de las áreas influidas por el diseño en este eje específico; son: 1. El pensamiento No Lineal. 2. El Acto de Diseño. 3. La Idea Compleja. 4. El Impacto del Pensamiento. 5. La Transformación en Objeto. Y 6. La Acción Conexa al Objeto. Estos aspectos están enmarcados dentro de dos grandes ideas grupales con base en los argumentos expuestos: uno es el pensamiento complejo y el otro la objetualización, así se abarca totalmente el modelo de pensamiento que se quiere estudiar. Se refiere el profesor Horta a la episteme del acto de diseño con dos principales aspectos de estudio, uno desde su naturaleza y otro que denota su experiencia trascendente; el primero constituido principalmente de un pensamiento no lineal y el segundo entendiendo la trascendencia como ente de cambio que implica el facto del diseño en la cultura y la sociedad. (Horta, Trazos poéticos sobre el diseño, 2012, pág. 35). Entre estas dos caras de la episteme (concepto y método) del diseño se produce la variable de la indeterminación presente en la ideación el proyecto y la producción.

De esta manera, para explicar el concepto usado en la descripción de todas y cada una de las asignaturas analizadas en los contenidos de las diferentes carreras considero lo siguiente en cada uno de los elementos teóricos de análisis: *el pensamiento no lineal*, según Horta, está determinado por consultas transversales de diferentes áreas de conocimiento y puntos de partida que determinan los actos del diseño en sí mismos. En la aplicación se traduce en elementos constitutivos del acto de diseño con características poco usuales que aportan elementos enriquecedores de la composición. Éste *Acto de Diseño* se considera una “cosificación” de la idea en razón de una búsqueda de objetivos que adelante resolverán las problemáticas determinadas o indeterminadas planteadas. *La idea compleja* es el componente básico de este pensamiento inicial en todo proyecto a partir del estudio de una problemática, es la guía del pensamiento del estudiante en aras de mantener la realidad en el punto preciso de enlace del proceso productivo objetual y su aporte cognitivo de innovación. El otro componente del eje, *el impacto del pensamiento*, que construye el conocimiento básico para la determinación del plan posterior con miras a las diferentes soluciones del problema

planteado. *La transformación en objeto del pensamiento*, que se considera vital para la búsqueda de la materialización de la idea compleja a través de una metodología. Y, por último, *la acción conexas al objeto*, que se toma como la determinación de acción que se transformará posteriormente en un estado de desarrollo del proyecto anclado siempre a los objetivos trazados inicialmente por la malla curricular.

Cada uno de los indicios teóricos descritos anteriormente dará luces de cómo se aprecia en contenidos de asignatura de cada programa curricular estas premisas, y si asimismo transmite un conocimiento específico y aplicado a los estudiantes.

1.2.2 Eje 2. Método. Práctica y proyecto

El eje dos considerado como la parte operativa del análisis de los contenidos curriculares, está basado en tres grandes capítulos siguiendo el formato de ésta investigación. El primero parte de la fenomenología que Bacon representa, los otros dos son el proceso y la validación de los resultados obtenidos de acuerdo a lo planteado por Christopher Alexander y Bernhard Burdeck. El análisis de la parte fenomenológica está en los cinco principales aspectos que consideraba Francis Bacon en el desarrollo de la metodología científica los cuales son: la observación, la inducción, la hipótesis, la experimentación y la teoría, y de alguna manera presenta un ordenamiento lógico en el desarrollo de los planes que tiene el diseño en su aplicación metodológica en cada proyecto, de manera general. De la relación de Christopher Alexander se toma el proceso, su definición, asimilación y aplicación desde la forma y el contexto (Bürdeck, 2002, pág. 165), en los diferentes campos posibles con el fin de plantear de manera clara la problemática, y posteriormente de Burdeck sus aplicaciones a problemáticas específicas en diseño industrial como son las derivadas de la especificidad de la validación, la aplicación y la viabilidad enfocadas al producto, siempre pensando en el entorno del futuro usuario (Ibid, p. 167); que se convierten en argumentos teóricos fundamentales para el planteamiento del método y la práctica del diseño.

Así mismo se incluyen conceptos más prácticos y operativos como son el usuario, el contexto y el objeto como interfaces de uso y diseño que necesariamente son transmitidos y fundamentados en una metodología aplicable a las problemáticas y sus posibles soluciones en todo nivel, es decir, se hace extensible no solo al diseño específicamente, sino a todas las ciencias y disciplinas que estén interesadas en solucionar un problema y que tengan una

aplicación de algún tipo de sistema objetual o de servicio. Abarcan perfectamente los pasos necesarios en el desarrollo de un método y su aplicación en la resolución de problemáticas complejas (o no complejas) a nivel social y objetual, que es el contexto del diseño y es donde se busca, precisamente su influencia en otras áreas académicas dentro de la Universidad Nacional, sede Bogotá.

Se adicionan otros componentes del método y el proyecto como son el uso y la función, los procesos como la simulación y la validación además de la aplicación y la viabilidad como herramientas metodológicas que son consideradas en todo sistema metodológico aplicado por diversos autores como Maldonado, Bonsiepe y Rodríguez en publicación hecha para la Universidad Autónoma de México en Azcapotzalco, en su libro *Manual de diseño industrial* (Rodríguez, 1983); que en conjunto con los parámetros anteriores completan el espectro para un completo análisis al respecto de si en cada carrera se aplica o no técnicas de proyecto para la resolución de problemáticas que usa el diseño en su desempeño cotidiano.

1.2.3 Eje 3. Estética. Percepción y recepción

El tercer eje corresponde a la percepción y recepción del objeto de diseño, su apariencia. Se refiere a cómo los contenidos de las mallas curriculares de las diferentes carreras en los diferentes cursos aportan al mundo de la percepción y de la recepción a partir de los mismos contenidos de estudios, pero sobre todo en los resultados obtenidos por el alumnado. No es fácil determinarlo hasta que no se les investigue puntualmente con métodos cualitativos de encuesta, por ejemplo, o de entrevista directa, pero se aproxima el resultado en el cuadro de análisis haciendo la búsqueda de objetivos del curso y las descripciones del mismo en cada plan de estudios. Los parámetros elegidos se basan en el estudio reconocido de dos autores que se refieren a la estética desde frentes de enunciación diferentes, László Moholy –Nagy en el aspecto práctico y Ana Calvera en el aspecto teórico; aprovechando el posicionamiento del primero como teórico y práctico directamente aplicado a su devenir como diseñador y pionero de esta disciplina, la segunda por constituir una figura relevante como historiadora y teórica contemporánea de la estética en el diseño. Así los parámetros como forma, tendencia, semiótica, armonía, valor y poética se convierten, entonces, en argumentos de análisis vitales para determinar el componente subjetivo de la estética en los planes de estudio, y en los resultados de cada uno de los cursos estudiados. A continuación, el modelo de la tabla de

análisis.

MARCO DE ANÁLISIS DE INDICADORES PRINCIPALES PARA LA LECTURAY ESTUDIO DE LOS PROGRAMAS DE NO DISEÑO																										
		EJE 1 PENSAMIENTO: Historia, teoría y hecho cultural (Horta, A.)				EJE 2 MÉTODO: Proyecto y Práctica (Bacon, F., Burdeck, B., Alexander C.)				EJE 3 ESTÉTICA: Percepción y recepción (Moholi- Nagy L. Calvera A.)																
		PENSAMIENTO COMPLEJO		OBJETUALIZACIÓN		FENOMENOLOGÍA		PROCESO		VALIDACIÓN		APARIENCIA	PERCEPCIÓN													
CARRERA	ASIGNATURAS	pensamiento N.L.	acto de diseño	idea compleja	impacto	transform. en objeto	Acción conexas al objeto	Observación	inducción	Hipótesis	experimentación	teoría	uso	función	procesos	simulación	validación	aplicación	viabilidad	forma	tendencia	armonía	poética	valor	semiótica	SUMATORIA

Tabla 1. Marco de análisis de las carreras

Capítulo 2. Aporte y significado del diseño en la formación profesional universitaria

Existe en la educación superior de Colombia una necesidad de articulación entre los saberes y conocimientos impartidos a nivel de pregrado y lo que realmente sucede en el desarrollo del mundo moderno. La necesidad imperante de vincular de manera transversal ese conocimiento le permite al estudiante establecer rangos más amplios de visión a su alrededor que posteriormente usaría para su aplicación en la vida profesional⁴. En este tiempo es muy difícil que un profesional pueda resolver problemas del mundo sin estar apoyado de manera transversal en otros conocimientos. Se necesita que cada profesión se relacione en práctica y pensamiento con profesiones que complementen su actividad y que sus estudiantes aprendan a reconocer dicha influencia desde otras áreas del conocimiento.

2.1 El diseño como argumento interdisciplinar

La interdisciplinariedad entendida como instrumento colaborativo en el desarrollo de conocimiento ha sido aplicada en todos los niveles de investigación, análisis, planteamiento y desarrollo de casi cualquier producto existente. Se puede considerar un elemento integrador entre las diferentes ciencias o disciplinas que interactúan en momentos específicos aportando cada una su esencia y trabajando de manera complementaria con fines comunes. Se puede considerar como “Connotación de aspectos

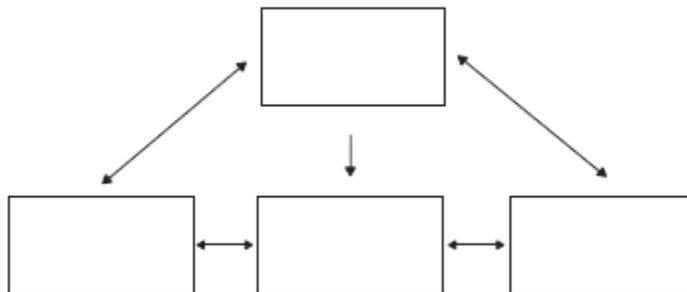
⁴ Dentro de la revisión de los contenidos curriculares de las carreras de pregrado de la UNAL no se encontraba interacción directa normativa de tipo académico entre carreras diferentes a la que el estudiante cursa, al menos en el área disciplinar. Gracias a la reforma académica de 2008 al estudiante se le brinda la opción de movilidad curricular dentro de la UNAL o en otras universidades nacionales privadas y públicas brindándole oportunidades de enriquecimiento en otras áreas diferentes a su especialidad.

específicos de la interacción de las disciplinas...que, dentro del conjunto adquiere un sentido propio o matiz de la disciplinariedad” (Borrero, 1973, pág. 6).

El elemento complejo de la argumentación proyectual obliga al diseñador a extender el alcance propositivo a nuevos campos acorde con el tipo de desarrollo en el cual se encuentre. El desarrollo e integración de conocimiento en campos como el tecnológico, el artístico, el humanista, de mercado lo obligan a incorporar diferentes herramientas proyectuales.

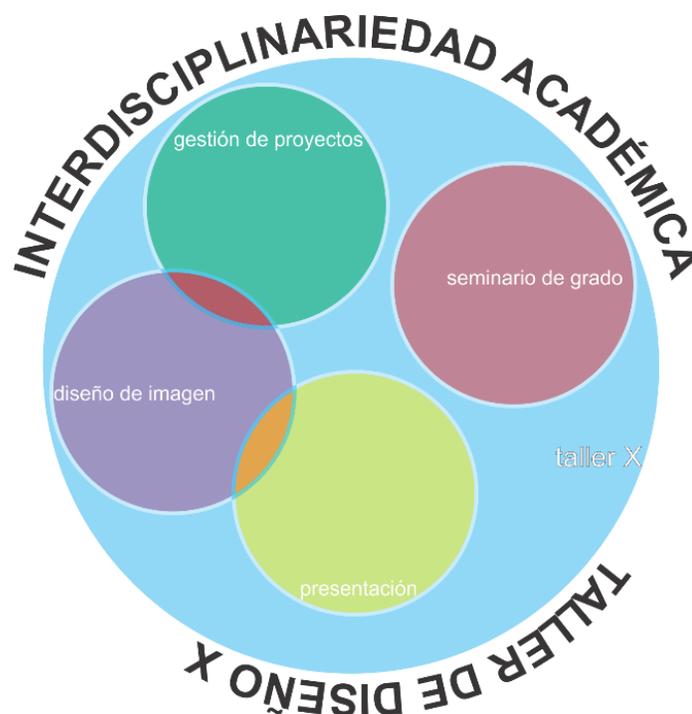
Para entender de qué se trata la interdisciplinariedad hay que determinar la existencia de otros tipos de disciplinariedad, es decir el tipo de interacción ente las diferentes disciplinas alineadas con objetivos comunes. En un documento del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, se considera que los tipos de disciplinariedad son: Multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad, interdisciplinariedad, intradisciplinariedad y transdisciplinariedad, las cuales explica sucintamente, pero quiero retomar la definición de Interdisciplinariedad para comprenderla más a fondo:

“Conjunto de disciplinas conexas entre sí y con relaciones definidas, a fin de que sus actividades no se produzcan en forma aislada, dispersa y fraccionada.” (ICFES, 1999, pág. 84). A diferencia de las otras relaciones disciplinares, la interdisciplinariedad tiene un flujo de información en dos sentidos permitiendo así la entrada y salida articulada de información y por lo tanto de conocimiento que enriquece el resultado. De acuerdo a la gráfica 1 en el mismo documento, tiene un segundo nivel jerárquico que genera dirección y orden en el desarrollo de planes, ideas y procesos en los cuales se quiera usar esta alternativa.



Gráfica 1. Esquema de relaciones disciplinares de acuerdo a documento ICFES.

La interdisciplinariedad en el aula se genera a partir de las relaciones establecidas entre las diferentes asignaturas que este cursando el estudiante. Lo interesante de la técnica pedagógica es que si en cada malla curricular se establece una dependencia de otro conocimiento transversal se pueda designar como conocimiento interdisciplinario y cada grupo de estudiantes de cada materia afronta retos de solución de problemáticas específicas con la ayuda de otras áreas del conocimiento de manera dinámica y en tiempo real.



Grafica 2. Relaciones interdisciplinariedad Taller de Diseño 10 Universidad Autónoma de Colombia. Profesor Jimmy L. Velasco S.

Desde mi experiencia como docente de taller y después de varios años participando en la formación de conocimiento aplicado, presento el siguiente ejemplo de interdisciplinariedad en el aula. En la gráfica 2 se expresa el contenido programático general de la asignatura de Taller de diseño X, en la carrera de Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de Colombia. Algunas de las asignaturas que el estudiante debe haber cursado para acceder al taller de diseño son: diseño de imagen, seminario de grado, presentación y gestión de

proyectos. Cabe anotar que no todas se matriculan en el mismo semestre, pero los estudiantes deben contar con las competencias respectivas al llegar a dicho taller, cada una de las mencionadas materias, van a jugar papel preponderante en el aporte de conocimiento argumentativo, estético, de pensamiento, metodológico y operativo al desarrollo del proyecto de taller de diseño X, y a la consecución de los objetivos trazados para la resolución de la oportunidad de diseño trabajada. A pesar de que cada una de las disciplinas académicas tiene su propio contenido y genera resultados particulares, en el trabajo mancomunado a favor del objetivo trazado, en conjunto aportan soluciones de nivel especializado en el desarrollo del taller. Existen dentro del planteamiento de las diferentes alternativas de solución elementos metodológicos como son las determinantes del problema que desde cada asignatura aporta definiciones puntuales del contenido del proyecto.

En este ejemplo planteo dos diferentes niveles de relación interdisciplinar, uno primario, que es el definido anteriormente y tiene que ver con el aporte individual al proyecto y uno secundario que es el aporte individual de segundo orden entre disciplinas y que más adelante aportan al proyecto, las defino como interdisciplinariedad dentro de la interdisciplinariedad, son los momentos interactivos de doble dirección dados entre las disciplinas presentes en la acción de diseñar, dentro del taller.

En el devenir de la academia y las diferentes ciencias, externas al diseño, elementos cognitivos pertenecientes eminentemente a las áreas creativas del cerebro son estudiados en disciplinas que anteriormente no se destacaban, por ejemplo en la ingeniería, la economía, los negocios; donde se inicia un lenguaje global de conectividad de conocimiento alrededor de lo que el diseño ha venido trabajado desde sus inicios como son métodos de resolución de problemas, materialización de ideas, modelación y testeo (para mencionar solo algunas), planteamiento de posibles soluciones y mecanismos de trabajo interdisciplinario como la lluvia de ideas, mapas mentales, inmersión cognitiva, mapa de empatía entre muchos otros, cuya función es plantear nuevas posturas y encontrar caminos inexplorados en las soluciones además de desarrollar el pensamiento lateral y procesos no lineales de pensamiento que conllevan a los diferentes profesionales a entablar una relación cercana con resultados no esperados en la solución de problemas.

En la búsqueda iniciada con esta investigación, dentro de la UNAL, se trata de establecer cuáles de las mallas curriculares referenciadas anteriormente están influidas por elementos reconocibles del diseño desde los tres ejes descritos, el pensamiento, el método y la estética dando al estudiante un argumento holístico de pensamiento y ejecución de cara a la solución de problemas poco estructurados o indefinidos.

Dentro de las carreras de ingeniería industrial, eléctrica y también en economía, incluidas las ciencias de la educación y otras, se encuentran materias catalogadas dentro de las mallas curriculares como propias del diseño, si bien su método está orientado a la resolución de problemas de sus propias disciplinas, no se reconoce, a primera vista, la directa relación con prácticas del diseño. De acuerdo a lo planteado por el investigador Aurelio Horta en lo que se refiere al conocimiento sobre el diseño, éste no debe circunscribirse a ninguna especialidad dado que su método de acción es universal; al respecto plantea el profesor: *“Para una aproximación al conocimiento del diseño se exige una capacidad de generalización al mismo tiempo imposible de alcanzar si no parte de lo específico del diseño en sí”* (Horta, 2009). Así, desde ya se puede intuir la presencia del diseño en las actuaciones humanas, más aún en la formación académica de la cual la presente investigación se vale para demostrar su influencia en la preparación de profesionales de la UNAL.

Un ejemplo aplicado en la ingeniería se encuentra en una publicación de la revista *Innovar* de la Universidad Nacional de Colombia, donde el Ingeniero Carlos Garzón, profesor de la misma, relaciona los casos de problemas débilmente estructurados, (que desde la perspectiva de esta investigación entiendo como problemas con muchas variables⁵ o problemas indefinidos) con el devenir en la enseñanza de la ingeniería. Desde su documento que titula *conocimiento como diseño*, analiza la inclusión del diseño como método resolutorio en carreras de ingeniería, y al mismo tiempo plantea *“... el diseño es una capacidad humana fundamental, la capacidad para el diseño es análoga a la capacidad para el lenguaje”* (Garzón, 1998, pág. 3). Se refiere a que trabajando desde la perspectiva del abordaje en el diseño se solucionan problemas específicos de la ingeniería, y se genera

⁵ Los problemas débilmente estructurados están enmarcados por una gran cantidad de variables de uso, de forma, de función y técnicas que permiten al diseñador establecer diversos frentes de solución a los problemas planteados con ese modelo. A contrario, los problemas estructurados no poseen dicha riqueza metodológica de acción en su resolución al contar con marcos específicos en el establecimiento y reconocimiento de la naturaleza, los actores y así mismo posibles soluciones.

conocimiento abordando dos ejes fundamentales en el componente del diseño, uno lineal y otro no lineal. Si extendemos este tipo de conocimiento transversal donde el diseño puede aportar a las otras áreas del conocimiento, puede ser viable relacionar el pensamiento, la práctica y el método de diseño y alcanzar o fortalecer el principio de interdisciplinariedad, que plantea la plataforma programática de la UNAL⁶

De la misma manera, el profesor William Ospina, de la Universidad de Caldas cita a Jordi Llovet estableciendo la relación que tiene el diseño con áreas tan, aparentemente, lejanas como son la sociología o la psicología de la percepción, la economía (Ospina, 2015) y otras. Del mismo modo referencia el investigador Ospina sobre de la influencia que no solo sale del diseño a otras áreas del conocimiento, sino de las que entran a los métodos utilizados por ésta disciplina. Ejemplo de ello, Bruce Archer se deja influenciar por el método científico o la teoría de conjuntos donde Christopher Alexander basa algunos aspectos del método de análisis de contexto y forma.

Como se puede inferir, el diseño y sus mecanismos interdisciplinarios de investigación, análisis, conceptualización y desarrollo de productos ha permeado todas las capas de la formación de profesionales en la mayoría de universidades del mundo, y así mismo sus profesionales egresados, su desempeño profesional, investigaciones y aportes de nuevo conocimiento. Con sus técnicas y métodos participa de manera activa y evoluciona de la mano de ellos estableciendo efectivos mecanismos de solución de problemáticas indefinidas (con muchas invariantes o débilmente estructuradas), como es el caso de lo establecido en esta investigación. De esta manera abre un camino expedito para poder relacionar las actividades propias del diseño con actividades en otras disciplinas, esta dinámica permite la evolución permanente de situaciones problema dentro de cada especialidad enmarcada en líneas de tiempo relativas al desarrollo social donde están inmersas dichas situaciones determinando una solución satisfactoria.

En las carreras de No Ingeniería se infiere, de las entrevistas a profesores y alumnos, que la relación interdisciplinaria está dada en el momento de la elaboración de informes de

⁶ Universidad Nacional de Colombia, Consejo Superior Universitario. Acuerdo 033 de 2007. Capítulo 1. Artículo 1, numeral 2 y 6. Principios. Formación integral e interdisciplinariedad

laboratorios, informes de cátedra, presentaciones en los momentos académicos dichas cátedras y que están relacionadas con los aspectos de diseño. Sobresale la manera cómo el uso de los métodos de solución de problemáticas sigue los derroteros de los usados tanto en Ingeniería como en Diseño y el resultado esperado solamente varía en el aspecto estético; mientras que en diseño pudiera resultar un objeto físico y estéticamente agradable, en ingeniería una máquina absolutamente funcional, para estas áreas del conocimiento el resultado puede ser un informe escrito donde se describa de manera interdisciplinaria la solución social para una comunidad o el mecanismo biológico hallado para evitar una pandemia o la fórmula matemática de la inversión económica de alguna empresa consultora.

2.2 La pedagogía del diseño

La pedagogía, de acuerdo con el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE), “Es el acto científico, que se ocupa de la Educación y la enseñanza, ya sea por doctrina o ejemplos”. Se entiende que en el acto de comunicación del que se hace partícipe la educación y la transferencia de conocimiento la mayoría del tiempo tiene una dirección, del profesor al estudiante, independiente del método comunicativo usado, y éste último estará adquiriendo elementos de juicio y experiencia cognitiva alrededor del tema estudiado. (Lo anterior en lo observado en la UNAL en las diferentes facultades a las que hace referencia esta investigación.)

No todos los temas, las disciplinas o las profesiones transcurren alrededor de herramientas pedagógicas generales, es decir, si quiero aprender ciencias puras no hay otra opción que discurrir en laboratorios experimentales a través de métodos como el de ensayo y error, y aprender los detalles intrínsecos de las mismas en libros de texto que discurren en fórmulas repetibles preferiblemente infalibles con procesos de pensamiento lógico y lineal. Pero si quiero aprender Diseño Gráfico, no hay otra opción que desarrollar habilidades artísticas y ponerlas en práctica en escenarios reales de solución de problemas, en escenarios de aula diferentes al anteriormente mencionado y con métodos diferentes al del laboratorio (en su estricta definición) con métodos de pensamiento no lineal e ideas aparentemente no relacionadas, al menos durante el proceso creativo.

EL investigador Carlos Merchán (2014), de la Universidad Pedagógica Nacional, afirma, citando diferentes autores (Piaget, 1964; Ausubel et al, 1958; Unigarro, 1999; Velázquez, 2000; Zuluaga, 1996, 2002; Zambrano, 2003) que la pedagogía es un acto humano, donde están inmersas no solo las personas sino elementos esenciales del escenario educativo como los ambientes de aprendizaje, el tipo de disciplina enseñada, la didáctica usada en el aula además de un factor importante y sobresaliente, que personalmente rescato, que es la educabilidad del maestro; este factor diferenciador se da donde el maestro conoce exactamente cuál es la disciplina que está impartiendo y los pormenores pedagógicos utilizados para el acercamiento efectivo del estudiante al conocimiento puntual sin limitarse únicamente al dominio de la disciplina impartida.

En este escenario comparto la pregunta del profesor Merchán alrededor de la autoevaluación que debe existir dentro de los educadores del diseño "... ¿Estoy yo, docente-diseñador, en capacidad de enseñar lo que debo enseñar a estos aprendices? ¿Qué me hace falta aprender para mejorar mi acción mediadora como docente, con éste aprendiz?". (Merchán, 2014, pág. 6)

Siguiendo con la misma idea, de las necesidades pedagógicas de la enseñanza del diseño, se hace presente el ambiente de aprendizaje ideal, que debe ser específico para cada momento de impartir so respectivo conocimiento, ya sea teórico, práctico, compositivo, argumentativo o resolutivo, que es la conjunción de los anteriores. No será lo mismo impartir instrucción en un taller de metales o en un salón de dibujo, las técnicas son diferentes. No son los mismos argumentos pedagógicos ni la misma didáctica utilizada para que el conocimiento fluya lo suficiente dentro de la "aprendibilidad" (capacidad de aprendizaje) del estudiante; éste maestro que procura extender el conocimiento debe argumentar en cada escenario lo suficientemente fuerte, verás y contundente para ser escuchado, seguido y sobretodo aprendido, para que el conocimiento se extienda y se desarrolle de manera eficiente y eficaz.

¿Cómo enseñamos el diseño? Es una pregunta sobre la cual los docentes a menudo reflexionamos, sobre todo cuando nos enfrentamos a nuevos cursos. Otra pregunta importante es: ¿cuáles serán los instrumentos (didácticas) utilizados en el desarrollo de los contenidos que la malla curricular enmarca para el respectivo curso? Para ejemplificar el proceso de enseñanza - aprendizaje en la categoría de didáctica entro a resumir el

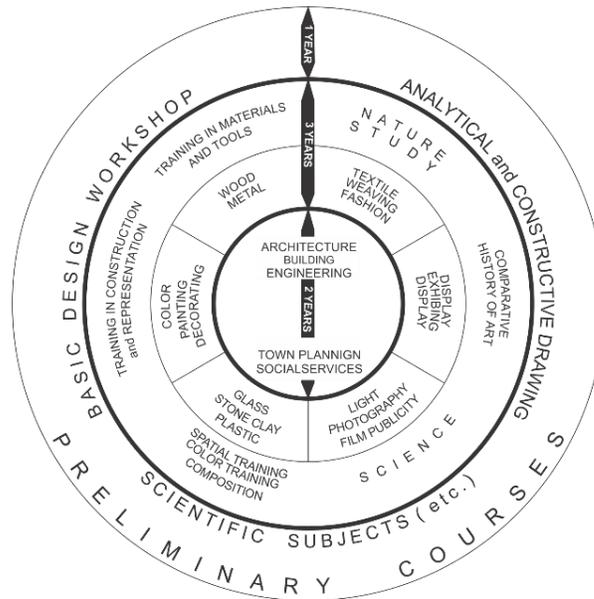
aprendizaje impartido entre los años 1920 a 1933 en la escuela más famosa de diseño, La Bauhaus. La escuela tenía dos objetivos principales: uno, “alcanzar una nueva síntesis estética mediante la integración de todos los géneros del arte y todas las ramas de la artesanía bajo la primacía de la arquitectura” y dos, “alcanzar una síntesis social mediante la orientación de la producción estética hacia las necesidades de un amplio espectro de clases sociales.” (Bürdeck, 2002, pág. 33).

Es evidente que dentro de la escuela se hacía presente la necesidad de que sus estudiantes no solo aprendieran los elementos esenciales de la transformación conceptual – objetual, sino que aprendieran las técnicas usadas en la producción, pero no solo eso, sus conceptos debían tener aplicaciones sociales y alcanzar un amplio mercado. Se muestra entonces tres componentes importantes de la enseñanza de la época, qué hago, cómo lo hago y para quién lo hago, que pueden convertirse en métodos de investigación sobre el desarrollo de los productos diseñados, pero eso es otro punto que no trato en esta investigación.

En la Bauhaus el estudiante era partícipe del proceso de creación de los objetos, se relacionaba de manera cercana con los artesanos y con los teóricos de la forma haciendo el aprendizaje eminentemente significativo, los resultados sobresalían en calidad y usabilidad, se relacionaba de cerca con la industria del momento y su trabajo era de inmediato probado en contextos reales de producción y uso. El discurso comunicativo del educador era seguido de inmediato por tareas aplicadas al objeto en etapa de creación y una vez superado éstas, era desarrollado como producto, es la didáctica más eficiente que se me ocurre en la enseñanza del diseño, el hecho que el estudiante participe en todos los momentos y aporte en cada una de las fases del proyecto hasta verlo convertido, fabricado y usado, si es posible.

En la siguiente gráfica (Moholy-Nagy, 1947, pág. 65) se muestra el programa de la escuela Bauhaus cuando por problemas políticos tuvo que mudarse a Chicago en el año 1937. En el curso preliminar, con duración de un año, abarcaban temas como diseño básico, temas científicos, dibujo analítico y constructivo. En el siguiente ciclo de tres años, se adentraban en el detalle del trabajo (aplicado) de diferentes materiales, sin dejar de lado el arte, el estudio de la naturaleza y las ciencias; y en los últimos dos años del programa se orientaban hacia la construcción arquitectónica, la ingeniería y al planteamiento social

urbanístico. Se colige, entonces, que la malla curricular del curso estaba al tanto de todas las necesidades teóricas, pragmáticas y cognitivas, de método y pensamiento de los alumnos; generando un ambiente pedagógico integrador entre los temas vistos, la práctica y los resultados que se apreciaban inmediatamente en el contexto.



Gráfica 3. Primer anuncio de programa de diseño Bauhaus 1937.

Quiero resaltar dos aspectos importantes que no han perdido vigencia, desde el planteamiento analizado anteriormente: uno, la participación activa y sistemática de los docentes vigilando la evolución de sus estudiantes en torno al trabajo detallado en el diseño de objetos y procesos, y dos, la conciencia participativa y activa del estudiante en la evolución proyectual, el método de “aprender haciendo”, herencia del gran pedagogo norteamericano John Dewey que desde el siglo XIX y principios del XX marcó los trayectos iniciales de esa didáctica la cual en 1918 fue transformada en “método de proyectos” por parte del también pedagogo estadounidense William Kilpatrick. De esta manera el estudiante adquiere nuevas experiencias que a su vez enriquecen el proceso además que fortalece y potencializa el nuevo aprendizaje; se convierte en sujeto activo del aprendizaje con experiencias propias de vida, característica importante en la enseñanza- aprendizaje del diseño.

¿Ahora bien, habrá algo del diseño que no se pueda enseñar? Si tomo el proceso de diseño como argumento académico o tema de estudio ese proceso puede ser transmitido, a través de mecanismos de estudios de caso, de prácticas académicas, de participación en semilleros de investigación y en los proyectos finales a través de la carrera dicho mecanismo metodológico se puede aprender, es decir su método es transmisible dentro de las aulas con mecanismos didácticos específicos. Cabe anotar que la metodología no es un recetario que se repite indistintamente para todas las problemáticas, Bürdeck (2002) lo expresa así: *“A menudo se suponía de forma falsa que la finalidad del estudio de la metodología del diseño era el desarrollo de un método unitario y estricto. Al decir esto se ignoraba que encargos diferentes requerían métodos diversos, y que al comienzo de todo proceso proyectual debe plantearse la cuestión decisiva de qué métodos se han de emplear para enfocar cada problema”*. (pág. 155). El enfoque pedagógico de la metodología en el diseño debe determinar cuáles métodos son eficientes en los respectivos contextos para un desarrollo eficiente del proceso; no es lo mismo diseñar para la industria metalmecánica que requiere técnicas específicas de producción. Y por lo tanto de diseño, que, para solucionar problemáticas de iluminación para la fotografía, las determinantes, aunque de la misma categoría serán infinitamente diferentes y aplicadas de manera diferente en tiempos diferentes.

Las tendencias en ejecuciones de diseño de productos influye en la manera de cómo el diseño es percibido en círculos tanto del ciudadano común como en niveles académicos; de ésta manera Bürdek (2002) cita a Stefan Lengyel (1985) y considera las siguientes tendencias en la enseñanza del diseño en Alemania: *“En los años cincuenta la ergonomía, en los sesenta la planificación y la metodología, en los setenta los aspectos sociales, en los ochenta la sensualidad... para los años noventa : esta década seguirá las pautas que le marque la microelectrónica”* (pág. 12). La miniaturización y el diseño de software marcarán el derrotero para el diseño del nuevo milenio. Dicho aprendizaje se transmite a los productos y dichos productos marcan hitos en los referentes de los futuros diseñadores al igual que en los docentes que posteriormente los toman como ejemplos de sus cátedras. Se desarrolla entonces otro punto importante que se hace objeto de aprendizaje en el diseño, su historia y su práctica a través del tiempo.

Para los fines últimos de ésta investigación me interesa determinar cómo el proceso cognitivo o pensamiento de diseño puede ser enseñable y en cuales momentos del

aprendizaje se encuentran alguno de sus componentes. El Profesor Merchán (2012) indica:

El diseño es mucho más que el conocimiento de técnicas proyectuales y de manufactura, mucho más que el conocimiento de métodos y teorías semiótico-perceptivas, mucho más que conceptos estéticos, formofuncionales-estructurales. El diseño es una actividad exclusivamente neurocognitiva consistente en dar cuerpo en forma creativa al conocimiento, bajo la forma de un algo material o lógico que se ocupa de proveer soluciones a problemas, satisfacer o generar necesidades, o complacer deseos. En suma, el diseño es un proceso cognitivo fundamental para la supervivencia de la humanidad. (pág. 15)

Con lo anterior puedo indicar que hay mecanismos incluidos dentro del proceso de enseñanza del diseño que puede detectarse y formularse como instrumento esencial que se transmite al estudiante a través de teorías aplicadas a procesos puntuales. Continúa el profesor Merchán (2012) en su artículo proponiendo seis importantes procesos dentro del desarrollo cognitivo del proceso de diseño “*Son seis acciones que evidencian el diseño como proceso cognitivo: problematizar, conceptualizar, idear, configurar, seleccionar y plasmar alternativas de solución a situaciones de orden técnico. Las acciones problematizar y conceptualizar son comunes a las actividades tecnológicas. Mientras que las otras cuatro son exclusivas del diseño.*” (pág. 15). Dichas actividades las considero también como evidencia de un proceso de pensamiento que, si bien aparentan linealidad, no necesariamente se dan en el orden mencionado. Procesos como problematizar, conceptualizar y sobre todo idear, son procesos de pensamiento lateral y conceptos abstractos que aportan desarrollo importante a la construcción de alternativas en las problemáticas no estructuradas.

Dentro del desarrollo académico e intelectual del país surgió la necesidad de formar profesionales en campos creativos, de acuerdo a la revisión hecha por el Profesor William Ospina (2015). La demanda de carreras como el Diseño Industrial y el Diseño Gráfico obligaron a tener en cuenta la formación de docentes en campos especializados de éstas dos disciplinas para fortalecer las estructuras del conocimiento particular. La carrera de diseño gráfico en la Universidad Nacional de Colombia, se denominó en principio (1963)

Arte gráfico-Diseño – Publicitario, creada en el seno de la escuela de Bellas Artes, con la participación de reconocidos artistas y diseñadores de la época como Dicken Castro y David Consuegra, finalmente se consolida la carrera de Diseño Gráfico en el año 1976. Se asumió, así, el reto de formar los futuros profesionales de ésta disciplina con currículos adaptados a las necesidades establecidas para el momento.

El Diseño Industrial se inicia años más tarde en 1978 con la vinculación directa de profesores preparados en Italia y Alemania que asumen la responsabilidad académica, pedagógica y social de formar agentes generadores de cambio en lo que se refiere a la industria y a las concepciones tanto funcionales, estéticas como de proyecto. Surge así, un escenario pedagógico que año con año va creando academia que reclama una formación especializada de profesores, que no solo apliquen técnicas repetidas y salidas de las aulas, sino que innoven y propongan horizontes cognitivos y didácticos acorde con los requerimientos del área especializada.

En el año 2008 la Facultad de Artes inicia el proceso de formación especializada en el campo de la pedagogía de diseño y ofrece una especialización para profesionales que estuvieran trabajando en el área de formación de diseño a nivel de educación media y pregrado. Así, dentro de la formación académica de posgrado en la UNAL, se creó la Especialización de Pedagogía del diseño⁷, enfocada principalmente a capacitar profesionales que se encontraban trabajando en la enseñanza del diseño en cualquiera de sus especialidades, industrial o gráfico y que estuvieran interesados en extender y reflexionar sus prácticas pedagógicas alrededor de sus respectivas cátedras beneficiando así a un creciente número de alumnos que en diferentes universidades del país cursan carreras de diseño en niveles de pregrado. Dentro de su objetivo, la Especialización fomenta una estrategia pedagógica clara de “aprender haciendo” en aras de buscar soluciones creativas con metodologías de taller y práctica directa ofrecida dentro de un campus único como lo es el de la UNAL.

De esta manera se capacitan cada vez más profesionales en temas específicos de pedagogía del diseño para extender el pensamiento, el conocimiento y el método de diseño

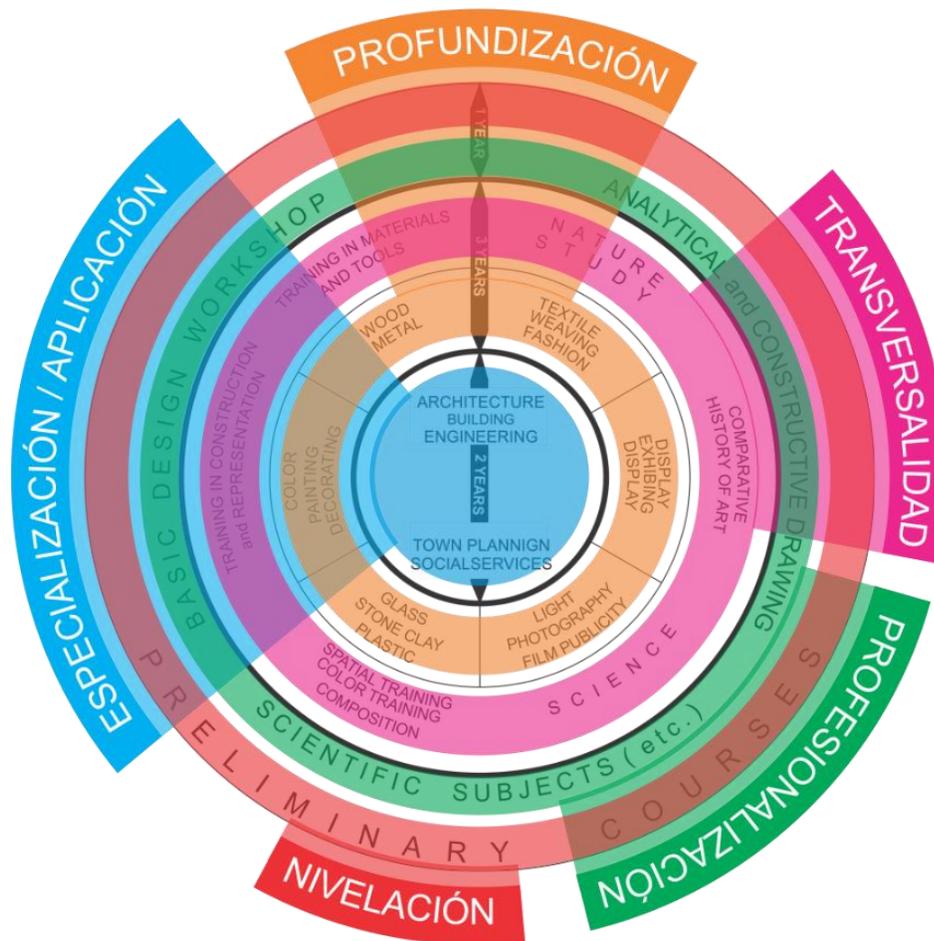
⁷ Acuerdo 05, Acta 09 de 2007 del Concejo Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

no solamente a carreras especializadas sino a las diferentes áreas del saber interesadas en adoptar éstas prácticas pedagógicas resolviendo aquellos problemas con muchas variables en un lenguaje común y transversal como lo es el practicado por el diseño.

El quehacer del pedagogo del diseño no se da por finalizado una vez se imparte el conocimiento pensado para la especialidad del momento educativo, dicho director debe estar inmerso en el aprendizaje y asimilación por parte del estudiante dirigiendo y evaluando de manera transversal el conocimiento aplicado en proyectos y posteriormente en productos. La presente investigación está relacionada con ese tipo de conexión del aprendizaje de conceptos básicos, primero, y especializados, luego, en el proceso completo de formación académica de los alumnos de la UNAL.

En una comparación entre lo destacado como enseñanza básica de la Bauhaus en el año 37 en Chicago y lo que se investiga en este trabajo se resalta, en la Bauhaus, la formación integral de elementos del aprendizaje en una sola actividad a través de 6 años de estudios (ver gráfica 3) relacionando el estudio de la naturaleza, ciencia, matemáticas, arquitectura, construcción y elementos del arte como el manejo del color y la fotografía y el trabajo artesanal en escenarios de taller transformando madera, metal y textil. Se puede establecer la presencia de un método, un pensamiento y una estética que acompaña el conocimiento especializado de cada una de las carreras analizadas en la UNAL; así, la ingeniería, la economía, la farmacia y las demás carreras se relacionan de manera importante con el componente esencial humanístico trazado desde los albores de la educación en diseño de la Bauhaus a principios de siglo XX en Europa y extendida a América debido a la guerra después del año 1935.

Esta comparación la establezco para ejemplificar el modelo que aún funciona en las universidades con la diversidad de escenarios académicos, artísticos y científicos como la UNAL y donde el estudiante puede asimilar el conocimiento en diferentes niveles a medida que se adentra en el conocimiento de su carrera, estos niveles los represento en la gráfica 4 y los relaciono con los niveles de la malla curricular general de la Bauhaus; niveles de transversalidad, profundización, nivelación, especialización o aplicación y profundización, potencializando capacidades de integración y creación como el pensamiento lateral, el acto de diseño, la fenomenología, los proceso y la estética.



Grafica 4. Relación entre esquema Bauhaus y planteamiento hallado en la UNAL

Capítulo 3. Acerca del diseño: Una postura teórica

El diseñador es un profesional que debe estar atento y responder a todos los estímulos que la realidad propicia en la vida cotidiana. Así mismo, es quien propone, de manera creativa, una solución a diversas problemáticas del universo, pero sobre todo a las humanas, dando por sentado que la dinámica y visión de cómo se vive el mundo es viable de mejorar, con vista a producir cambios relevantes en hechos y conceptos. Victor Flusser (Fluser, 2002) plantea al respecto, enfocado dentro de la definición de diseño la labor misma del diseñador pudiera definirse como la de un iconoclasta del mundo, planteando que *“La palabra diseño como hemos visto pertenece a un contexto de ardidés y malicias. De acuerdo con esto, el diseñador es un conspirador malicioso, que se dedica a tender trampas.”* (Fluser, 2002, pág. 24). Es volver a reflexionar sobre las palabras del filósofo las que animan a subrayar la labor muy especial del diseñador en cuanto al desafío que se le presenta en cada instante de su devenir, y el cómo se aprecia el mundo desde su perspectiva propia a pesar de la naturaleza típica de los problemas y situaciones diversas que enfrenta. El pensamiento, que es el eje central del trabajo intelectual del diseño resulta también una de las herramientas claves del proceso de creación en el desempeño de los diseñadores. El diseño como ciencia está profundamente ligado a los quehaceres del pensador - diseñador. Aurelio Horta (2012) menciona la necesidad de establecer puentes de relación entre pensamiento y acto de diseño, haciendo referencia a que el diseño está en *“todos los órdenes de la sociedad”* y confirmando el planteamiento inicial acerca de la inclusión total del diseño en los actos del ser humano, su aprendizaje y su producción.

Aunque, como ya se dijo, no existe una definición universal de lo que es el diseño sí hay tendencias sobre las cuales se puede empezar a conceptualizar el pensamiento, el método y

la práctica de éste, tratando de revisar las teorías más fuertes sobre la disciplina incluidas asociaciones de diseño a nivel mundial. La labor del diseñador se puede exponer a la luz de las prácticas y procederes del hombre donde el diseño posteriormente se apoya, Aristóteles, (Aristoteles, 1999, pág. 114) menciona el designio, como un término integrador de elementos abstractos y de máxima generalidad como las formas de pensamiento que desarrollan las ideas, los conceptos y los objetos. Si tomamos las definiciones académicas, la Real Academia Española de la Lengua, dentro de sus definiciones de diseño tiene el diseño como un “plan, proyecto”, o como “concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie.” (DRAE, 2014). Bruno Munari (Munari, *Cómo nacen los objetos*, 2001) postula el punto de vista de que el diseño debe tener un fin. Félix Beltrán (Camacho, 2009) expone que el diseño está en la acción del hombre.

El 29 de junio de 1951 se establece oficialmente la existencia del *International Council of Societies of Industrial Design (ICSID)* y en asamblea realizada en 1959 en Estocolmo, Suecia, propone unificar a nivel internacional lo que sería una definición del Diseñador industrial desde los alcances definidos por la misma disciplina al respecto de pertinencia y campos de acción⁸. El *Royal College of Arts* define el diseño como:

El área de la experiencia humana, las habilidades y entendimientos que reflejan la preocupación del hombre por la cultura material y con el hacer y producir; esto es, con la apreciación y adaptación de sus alrededores a la luz de sus necesidades materiales y espirituales. En particular, pensando no exclusivamente en relación con la

⁸ *El diseñador industrial es aquel profesional que mediante formación ha adquirido todos los conocimientos técnicos, la experiencia y la sensibilidad visual suficientes como para determinar los materiales, los mecanismos, la forma, el color, los acabados superficiales y la decoración de los objetos que se producen masivamente por la industria. El diseñador industrial puede dedicarse a dar solución a todos los aspectos y/o sumergirse en todo el proceso o solo en algunas partes concretas del mismo. El diseñador industrial también puede dar solución a los problemas de packaging, publicidad, exhibición y comercialización siempre y cuando puedan ser solucionados mediante el conocimiento de los aspectos visuales para los que ha sido formado. Podrá hacerlo también en base a los conocimientos técnicos y experiencia. A su vez, el “diseñador de artesanía” que tenga un claro propósito de mercado, será considerado diseñador industrial cuando las obras que produzca tengan carácter comercial y las realice en lotes o pequeñas producciones perdiendo así el carácter personal del artista o artesano. Conferencia ICSID, 1951.*

configuración, composición, significado, valor y propósito en un fenómeno humano (Roberts, 1994).

Por último, en esta consideración del acercamiento teórico a lo que es el diseño, (Perkins, Knowledge as design, 1986) afirma que el diseño de los objetos o sistemas están relacionados en 4 grandes estados de desarrollo, 1- el diseño necesita un propósito para orientar el resultado final del diseño (objeto, producto o sistema), 2- Una estructura, que determina el tipo de diseño, único o sistémico, 3- La necesidad de un modelo que describe el funcionamiento y la usabilidad y 4 -una demostración que permite entender e interpretar los pasos anteriores.

3.1 El diseño fuera del Diseño

Ahora bien, concepto diseño se ha hecho popular en la terminología y áreas de conocimiento profesional más allá de aquellas que son propias del diseño en sí. Por esto ha sido incluida dentro de temas académicos de discusión, de profundización de contenidos y hasta de investigación en carreras que no son eminentemente para diseñadores. Dichas carreras ofrecidas por universidades tanto públicas como privadas han hecho énfasis en presentar dentro de sus contenidos al diseño, que de acuerdo a lo descrito por Horta (2009) se resume de la siguiente manera:

La experiencia inteligente del hombre es el diseño. El conocimiento y argumentación de sus actos son el trazado y definición de un modo de proceder. Inferir sobre la condición intelectual de su praxis es un asunto de absoluta prioridad tanto para la enseñanza universitaria que exige de un estudio general de su naturaleza y método de producción / creación como para el ubicuo agente de su práctica social. (Horta, Epistemología y diseño. Notas críticas para una aproximación a la ciencia del diseño, 2009).

Es así que los contenidos sobre el diseño en carreras no profesionalizantes de éste propenden llevar al estudiante métodos y didácticas que son propias de carreras especializadas en diseño; tales como determinación de un problema, planteamiento de soluciones, presentación de alternativas y definición de la solución y en muchos casos en el esquema pedagógico de talleres y laboratorios. Ahora bien, si se tienen en cuenta las

variadas definiciones que de diseño tienen los diferentes autores, arriba citados, y las organizaciones de diseño se infiere que pueden ser asumidas por cualquier profesional de otras disciplinas, ya que éstas, por su alto grado de generalidad en cuanto al deber ser de un profesional, son perfectamente ajustables.

Primera, un ser humano sensible. Que determine una necesidad que sirva como base de investigación alrededor de su solución en cualquiera de las áreas del conocimiento⁹. No se concibe el diseño si no existe un ser que vaya a ser beneficiado haciéndose consciente y siendo estimulado por sus beneficios (de los resultados) que aprecie, use y transmita la carga cultural que el diseño le aporte. Si lo miramos desde el diseñador, sea éste artista, ingeniero o economista debe ser tan sensible como hábil y sensible a las necesidades de ese otro ser humano al que beneficiará con su aporte de trabajo propositivo.

Dentro de las capacidades del ser humano, que es en definitiva el diseñador, existe el pensamiento y lo relacionado con su propia cultura, su historia y la teoría que necesite ser aplicada en la resolución de los problemas puntuales donde se trabaje. Para los alcances de la presente investigación el diseñador, como ser humano sensible, será todo aquel que haga diseño concebido en las definiciones anteriores teniendo en cuenta la naturaleza de las problemáticas, ya sean definidas o indefinidas.

Segunda: un plan de desarrollo y una meta claros. Coinciden en esto todos los autores revisados deduciendo de todas las definiciones que el diseño no surge al azar; que debe plantearse un plan de trabajo definido y un marco de acción que permita establecer sus límites y alcances. Surge entonces una metodología que necesariamente debe ser explícita y ordenada que recopile, evalúe, catalogue, jerarquice y use información alrededor de las problemáticas estudiadas aportando datos al trabajo del profesional diseñador. El plan debe trazarse desde el principio y estar dispuestos a ir variando derrotero de acuerdo a las invariantes presentadas en el proceso. Dentro de las propuestas establecidas en las diferentes soluciones a los problemas poco estructurados o indefinidos

⁹En la revisión de la literatura en los contenidos bibliográficos de la carrera de ingeniería mecatrónica se encuentra un aparte del libro “Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley” que confirma la imperante presencia de una “necesidad” en el inicio de cualquier diseño mecánico. pág. 5

debe dejarse entendido que un paso sigue al otro, eso determina un estricto orden, que, usando el método y el marco arriba mencionados, resultará en una (o varias) soluciones a los problemas planteados.

Tercera: una argumentación de organización, de sintaxis y en algunos casos de estética y función. El último componente propuesto en esta importante triada para que el diseño sea catalogado como tal es un orden total en la organización de las propuestas finales, coherente con la búsqueda rigurosa que se ha hecho de la información. Se denomina sintaxis por la organización y el papel desempeñado de los componentes de cada propuesta de diseño, agregándole el componente perceptivo y receptivo de la imagen transmitida del producto. En la revisión de las metodologías que se trabajan en diseño siempre se habla de varias alternativas que puedan dar solución a las problemáticas enmarcadas. No se considera un trabajo profundo si se presenta una sola propuesta y pueden ser diferentes de acuerdo a los enfoques usados por el diseñador o la metodología utilizada. La innovación no es vital como si lo es la alternativa elegida que solucione el problema inicialmente planteado, la interdisciplinariedad en trabajos relacionados con profesionales que estén en proyectos de desarrollo de elementos formales bi y tridimensionales, tangibles o digitales. La Estética es el eje fundamental de la percepción. Dentro de la psicología de la percepción o de la Gestalt se define el proceso de recepción como el entendimiento de la totalidad de las partes asociando formas y espacios sin tener en cuenta experiencias propias en las definiciones. Acuden sus respuestas a lo natural y heredado directamente. Se puede decir de manera técnica *“...la percepción se halla organizada y estructurada de modo innato concibiendo un isomorfismo psico-neurológico entre la forma subyacente a los procesos neurofisiológicos y las experiencias perceptuales”* (Casanova, 2015) La estética es pues, lo que se percibe y se da por sentado sin acudir a nada más que a los sentidos básicos de la percepción de la forma, el sonido y la textura canalizados hacia el cerebro por los diferentes sentidos del ser humano y la respectiva interpretación de éste que se convierte en la recepción de la información.

Los estudiantes necesitan adentrarse en el conocimiento propio básico y saber de primera mano que el diseño no es una práctica de azar o intuición, que tiene mucha argumentación y una epistemología propia que llevan a determinar productos antes inexistentes a partir de ciertas necesidades donde se cumplen ciertos objetivos y que necesariamente se sustentan en la vida práctica, con la ayuda y presencia de los tres elementos constitutivos antes mencionados. Es imposible desconocerlos ya que, si tenemos en cuenta el papel

preponderante del ser humano, su pensamiento el plan, el método y una argumentación estética coherente se convierte en infalible el “*acto de diseño*” (Horta, Trazos poéticos sobre el diseño, 2012, pág. 28).

En el campo de las ciencias puras, la ingeniería, las ciencias sociales y en general en las carreras no especializadas en diseño ha existido siempre la palabra *diseño* como título de un método (de alguna manera entendido como creativo) que busca solucionar problemas propios de sus disciplinas argumentadas dentro de un contexto definido. Dentro de la formación académica de esos profesionales y cualquier otro estudiante que tenga que modelar soluciones con nuevos productos o que esté en la búsqueda de soluciones a problemas débilmente estructurados (Goel & Pirolli, 1992) o, para efectos de ésta investigación con múltiples variantes, dentro de su propia área del conocimiento, se presenta la alternativa de trabajar con el proceso cognitivo y metodológico usado por los diseñadores: cómo generan alternativas, cómo es el método con el que se trabaja y cuál sería la respuesta a las necesidades y oportunidades de aplicación vistas y vividas en sus diferentes profesiones, y cómo dentro de sus propios términos se encuentran soluciones a las problemáticas planteadas por la búsqueda y análisis de los problemas y la selección de la solución acertada.

Si se toman como ejemplo los contenidos de las carreras que están especializadas en diseño es menos complicado hablar de diseño que cuando no lo son, es decir, la información se ordena siguiendo ciertos parámetros para los no diseñadores y otros, menos definidos, para diseñadores. Éstos, se estima, saben específicamente qué es el diseño y para qué sirve dentro de sus campos de acción académica y profesional, y los procesos del pensamiento, el método y la estética son marcos permanentes en la resolución de los problemas débilmente estructurados o problemas indefinidos, como los llamo en esta investigación. Lo afirma (Goel, *Frontiers in human neuroscience*, 2014) al respecto del cómo usa el cerebro el diseñador y el uso específico de la corteza prefrontal en el planteamiento y la solución de los esquemas problemáticos.

La idea central de este trabajo es tratar de establecer la relación y el uso de los conceptos acerca de métodos, procesos de pensamiento y configuraciones estéticas en todas las áreas del diseño conocidas para que sean reconocidas y experimentadas en otros niveles del conocimiento académico a nivel de pre-grado en la UNAL, y que sean aplicados y entendidos como un eficiente mecanismo de percepción de los espacios del problema y aporte

propuestas, desarrollo, plan y alcance de objetivos para solucionar necesidades del ser humano en la mayoría de los niveles vitales, desde la formación académica en aulas del claustro.

La génesis de la idea, si retomo lo que dice Horta sobre el acto de diseño, debe surgir para cualquier tipo de diseño, de una fuente que establezca una relación jerárquica entre naturaleza, pensamiento no lineal y concepto, todo enmarcado en una globalidad de proyecto, a partir de una necesidad con respecto a objetos, imágenes, procesos productivos, etc. El proyecto debe tener cierta trascendencia a través de lo indeterminado con tres fases fácilmente reconocibles de: ideación, proyecto y producción. Éste esquema está reconocido, por su autor, como la episteme del acto de diseño y se puede aplicar en la búsqueda y observación dentro de marcos definidos – en cada profesión específica- ya sea de personas, grupos sociales o sistemas de diferente tipo de complejidad; y dependerá, entonces, el tipo de problema al que se enfrenta el diseñador con respecto a la idea planteada inicialmente para desarrollar respuestas conducentes a la elaboración de un producto.

No todos los problemas son del mismo tipo. Goel (1992) plantea dos características importantes respecto a los tipos de problemas a los que se enfrenta, no solo el diseñador, aunque el autor lo presente en ese campo disciplinar, sino en cualquier otro profesional. Los problemas estructurados y los débilmente estructurados ya mencionados anteriormente. Los primeros presentan características de ordenamiento y requerimientos que se consideran lógicos y ordenados, y los segundos son de carácter sistémico si pudiéramos llamarlo “no ordenado” con respecto a los elementos constitutivos. El autor menciona las invariantes¹⁰ en cada uno de los casos. Los problemas estructurados tienen más invariantes, sus parámetros y su marco de desarrollo del análisis y posibles soluciones son muy estrictos además que el aporte de innovación es poco.

¹⁰De acuerdo a Goel & Pirolli (1992) son doce diferentes invariantes o constantes que se encuentran en la estructura de los espacios del problema de diseño: A. Distribución de información. B. Naturaleza de las restricciones. C. Tamaño y complejidad del problema. D. Partes Componentes. E. Relación de las partes. F. Errores y aciertos de las respuestas. G. Entradas y salidas. H. Retroalimentación. I. Costo de los errores. J. Independencia del artefacto. K. Diferencia entre especificación y entrega. L. Separación temporal entre especificación y entrega.

Los problemas menos estructurados son problemas alrededor de más invariantes que permiten el flujo de ideas de diseño relacionadas en el momento o relacionadas luego. El hecho importante se da cuando las ideas vienen desde el análisis juicioso de los problemas y surgen en la medida en esa misma categoría de estructura que aporte un resultado para dar una solución satisfactoria. Es decir, mientras más invariantes haya en el planteamiento de una problemática más cercana al diseño esta la respuesta. El anterior modo de pensamiento característico de todo diseñador también se infiere en otros profesionales, quienes tienen el mismo campo de acción referente a la solución de problemas. Menciona (Moholy-Nagy, 1972) en su libro *Nueva visión* que todo ser humano tiene por naturaleza una capacidad sensible y tiene la posibilidad de convertirse en artista saliendo de la rutina y expresando por cualquier medio su originalidad.

Si se tiene en cuenta lo anterior respecto al tipo de soluciones existentes y buscando solucionar las problemáticas de tipo estructurado (definido) o poco estructurado (indefinido) y si se mira un ejemplo concreto en el diseño industrial surge el segundo eje de la presente investigación con respecto a las metodologías para la resolución de problemas. Revisando las de Munari, Bonsieppe, Rodríguez, Jones, Burdeck; y desde Morris pasando por Bauhaus y terminando en los movimientos de la época actual como el *design thinking*, (detallado más adelante); todas empiezan de la misma manera, se encuentran coincidencias al revisar las metodologías de los autores mencionados con respecto al planteamiento de métodos para solucionar de problemas de diseño. Con una necesidad que se detecta, dentro de un contexto específico, para ser solucionada (los diseñadores deben aguzar los sentidos), le siguen unos métodos de búsqueda de información enmarcados por grupos sociales, técnicas de recolección, usuarios, en algunos casos, y terminan con contextos definidos para ser comercializados y finalmente ofrecer un producto consumible.

El método que planteo para la investigación está basado en autores estudiosos del diseño desde tres estados generales en el acto de diseño: pensamiento, método y estética. Se pretende determinar cuánto diseño hay fuera del diseño. Tomando como referencia de trabajo a Francis Bacon y sus cinco pilares para la investigación científica¹¹ dando por

¹¹ Francis Bacon basa la búsqueda sistemática de información científica en 5 conceptos básicos: La observación, la inducción, la hipótesis, la argumentación y la teoría.

sentado el método inductivo de investigación que asimismo se relaciona ya desde el contexto un poco más contemporáneo con el de Christopher Alexander que, a su vez, plantea la necesidad de dotar de método al proceso proyectual y presenta importantes factores donde éste debe tener en cuenta mecanismos ordenados y previamente determinados dada la proporción adquirida en cada proyecto, Burdeck lo resume de la siguiente manera:

“Las dificultades que surgen en torno a un proyecto se han vuelto demasiado complejas para afrontarlas de forma puramente intuitiva. La cantidad de información necesaria para la solución de éstas dificultades se dispara hasta tal punto que un diseñador, en solitario, no puede reuniría, ni mucho menos elaborarla. El número de problemas proyectuales se ha multiplicado rápidamente y, la clase de problemas de este tipo se transforma a un ritmo más rápido que en otros tiempos, de forma que apenas se puede recurrir a experiencias avaladas por el tiempo” (Bürdeck, 2002, pág. 155).

Desde la ingeniería, por ejemplo, se presenta la necesidad de generar un ordenamiento lógico y sistemático de procesos productivos con el uso de la técnica, dos aspectos que cobran importancia en la búsqueda de resolución de un producto. Otra cosa pasa en el diseño gráfico o industrial donde no se hace tan evidente el aspecto productivo como si el estético y su proceso metodológico, estos últimos prestan mayor atención a la búsqueda de satisfacción en la apreciación del producto que los anteriores. No se sugiere que no deba existir alguna diferencia entre los dos tipos de productos, pero no marca diferencias hasta el mismo momento de la generación objetual final. En el Diseño industrial se exalta la importancia de lo ergonómico y el factor humano, la forma (la estética y coherencia formal), la función y el uso se hacen preponderante (Bonsiepe, 1993). El aspecto productivo, tan importante en ingeniería se deduce de lo antes mencionado. Se observa que cada disciplina tiene necesidades particulares alrededor de lo propositivo y la resolución de problemas, condiciones esenciales que debe cumplir la actividad llamada diseño. Menciona Read (1961) acerca del trabajo del diseñador que este debe ser reconocido ampliamente por los industriales ya que son estos los que aportan la estética a los productos.

La formación de profesionales del diseño es una tarea de alta responsabilidad asumida por los docentes de las diferentes carreras en la facultad de Artes de la UNAL pero también lo debe ser en el conocimiento transversal que pueda aportar a la formación en las otras facultades, para dicho objeto de estudio, en esta investigación se relacionan los grupos de Ingeniería y de No Ingeniería, antes comentados.

3.2 El diseño en las aulas

Bürdeck (2002, pág. 175) reafirma la importancia de desarrollar una teoría disciplinar del diseño en la cual incluye la posición del diseñador como experto y conocedor, en ésta última categoría se quiere incluir las disciplinas que no son especializadas en diseño pero que se relacionan directamente con la actividad creativa o que usan metodologías en la resolución de problemas débilmente estructurados (de muchas invariantes o indeterminados) a través de metodología de taller o proyectos, entre otras. Si hablamos de la relación que puedan tener los campos tan aparentemente disímiles, por ejemplo, como la economía y el diseño, podemos encontrar definiciones donde los dos tienen más elementos en común que diferencias. Ambos trabajan con la eficiencia del recurso, ambos trabajan para el ser humano, ambos pueden incluir innovación en sus propuestas y puede hallarse un conocimiento transversal que unifique los métodos usados por ambos estudiantes (futuros profesionales) en la resolución de problemas, donde radica la única diferencia: la naturaleza de los resultados es diferente en ambas disciplinas, de economía resultarán modelos económicos o estrategias financieras y del diseño formas y/o funciones específicas objetuales o de servicios.

Si se comparan las metodologías tradicionales practicados en las diferentes facultades de la UNAL (clases magistrales, laboratorios, trabajos escritos) con los que se aplican dentro de las carreras especializadas en diseño (talleres, correcciones grupales, proyectación, modelos 3D.), podemos hallar que el diseño es para los que lo estudian, de alguna manera, un estímulo permanente de ideas propositivas dentro del desarrollo de cada una de las cátedras. No solamente está relacionado con la vida profesional, sino que establece íntimas asociaciones con el pensamiento, con la conducta, con las sensaciones y en general hace parte importante de la vida misma de los docentes y estudiantes. De acuerdo a lo revisado en García (2008) la actividad de la enseñanza del diseño debe ser parte de la vida de los

docentes/diseñadores/estudiantes y obliga a permanecer en constante conexión con el alumnado tratando de orientar sus expectativas de objetivos académicos en ese sentido.

Desde principios del siglo XX cuando el diseño se convirtió en tema académico y se empieza a reconocer como disciplina, la Bauhaus y posteriormente Ulm iniciaron sus clases con maestros eminentemente artistas, y se orientó hacia la productividad. En esos momentos surge la necesidad de transmitir ese conocimiento adquirido y heredado de los artesanos y convertirlo en objetos de diseño, si hablamos de industrial, o en otros productos en las otras áreas creativas del diseño. Lo advertía W. Morris, según cita de Moholy-Nagy (1972), al tratar de recuperar el artesanado en la implementación de las mismas prácticas de diseño y así mismo en la pedagogía de éstas, la industrialización tomaría el comando de las acciones tanto en el ámbito industrial como en el académico y obligaría a volver sistemático el proceso mediante el cual se desarrollará el *producto de diseño*.

Dicha herencia derivada de la técnica artesanal partiendo de lo aprendido de la ingeniería y de su necesidad de “diseñar” de acuerdo a las capacidades tecnológicas instaladas, le dio al diseño un anquilosamiento de varias décadas. El aprendizaje en las aulas también sufrió las consecuencias, la pedagogía utilizada en el diseño fue tomada por arquitectos, ingenieros, artistas y compusieron un currículum (apenas aceptable si lo comparamos con su evolución) para dar con el cumplimiento, de la época, al respecto de la objetualidad y simbología de las crecientes urbes y sus respectivas sociedades tratando de solucionar sus necesidades

Como ejemplo, en la Universidad Nacional de Colombia se inició la carrera de Diseño Industrial¹² con el trabajo de arquitectos formados en Italia en cursos intensivos de diseño que después de seis meses estaban impartiendo sus conocimientos en las aulas. En el momento fue lo que la necesidad exigía al tratar de implementarse la naciente carrera en la U.N., sede Bogotá. Metodologías de taller que promovían la resolución de problemas teóricos alejados de toda realidad comprobable, aunque partieran de temas reales,

¹²Fecha de creación del programa, 1978. Acuerdo No. 10 de 1978, 14 de febrero, acta No. 5 del Consejo Superior Universitario

revisiones tipo confesionario donde a cada alumno se le “corregía” los errores de composición, propuesta y modelo y una evaluación “colegiada” que obligaba a todos los evaluadores a ponerse de acuerdo en una calificación cuantitativa. Así se formaron muchos de los que ahora imparten clase en aulas de todas las áreas de diseño en Colombia, habiendo hecho, claro, una actualización permanente en cuanto a técnicas y teorías pedagógicas definidas ya por diseñadores profesionales y estudios del tema.

La pedagogía ha cambiado en el mundo y la manera como se llega a las mentes de los jóvenes es diferente, las técnicas pedagógicas han evolucionado, por ejemplo el uso del internet, su metodología de autoformación, de aprendizaje ubicuo, de trabajos interactivos, aprendizaje cooperativo en redes sociales, didácticas digitales, etc, y en las áreas de diseño es donde se presentan cambios significativos en el uso de software para modelado, análisis y representación, sobre otros.

3.3 Design Thinking

Una de las nuevas metodologías de trabajo en diseño es el *Design Thinking* (DT) que encontró aplicabilidad en diversas áreas profesionales. Inicia en la universidad de Stanford en E.U siendo comercializada y extendida por la marca IDEO del reconocido Diseñador Tim Brown. Él mismo lo define como:

Una disciplina que usa la sensibilidad y métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente, así como en una gran oportunidad para el mercado.” (Brown, 2015)

La economía, los negocios, la ingeniería aceptan dicho pensamiento como argumento de eficiencia en sus procesos productivos, de gestión y de producto, un conocimiento de orden y creación aportando en áreas antes desconocidas enriqueciéndolas con un pensamiento, un método y una estética diferentes.

Diversas empresas reconocidas a nivel mundial como Apple, Google o Zara lo utilizan en el desarrollo creativo de sus productos ya que su aplicación no tiene límites. Su técnica esencial se basa en el uso de cinco componentes muy importantes para la consecución

de los objetivos: 1. La generación de empatía. Es el acercamiento sensorial y del conocimiento de los solucionadores de problemas con el contexto, el ambiente y la persona que se encuentra inmersa en la problemática. Satisfacer sus necesidades es el punto más importante de la metodología. 2. La definición. Es el segundo elemento, cada integrante del equipo es partícipe singular aportando su punto de vista y trabajo individual enlazado, ojalá, de manera transdisciplinar y transversal para hallar soluciones, aparentemente nada obvias y de alguna manera muy creativas, a los problemas detectados. Es el paso donde se depuran las necesidades a solucionar y la información importante recopilada en la fase de empatía que servirá posteriormente para el modelado 3. La ideación. Es el tercer paso donde se recopila, de ser posible, la mayor cantidad de posibles soluciones sin importar cuan viable o lógica sea ésta. Se hace uso de una técnica acuñada por Edward De Bono (Debono, 1967) llamada pensamiento lateral, consistente en desalojar cualquier prevención, juicio de valor o tabú acerca de posibles soluciones en la resolución de problemas. 4. El cuarto elemento es la generación de prototipos. Es quizá la parte más importante del método ya que en este paso se materializan y asumen soluciones parciales que poco a poco deben irse refinando hasta alcanzar el resultado de producto satisfactorio que debe ser probado en contexto una y otra vez hasta dar con la más refinada propuesta que será la definitiva para la presentación “*en sociedad*”. 5. El último paso es el definitivo en la solución de las problemáticas detectadas. Los resultados del paso anterior se llevan al campo y se testean en contextos reales con las personas reales, se observa y se hacen mejoras para soluciones posteriores hasta alcanzar la solución definitiva y perfecta.

El ser humano debe convertirse en el eje central de la enseñanza a todo nivel, la sociedad, la familia, el planeta; deben estar presentes en las aulas de los futuros profesionales y los docentes se obligan a propugnar para que eso se cumpla, desarrollando metodologías creativas, amenas y eficientes donde el alumno, el tema y el “*orientador pedagógico*” sean uno solo y el diseño surge como un eje importante de ensamble entre técnicas pedagógicas dinámicas y participativas para brindar a todas las profesiones un mecanismo pedagógico importante de solución de problemáticas definidas.

No hay que olvidar la indeclinable filiación de la idea / pensamiento en el diseño ya que es la filosofía nodo de su propia episteme, en palabras de Horta (2009), es la esencia de la materia del ser del diseño mismo, el elemento articulador entre el diseño y el pensamiento

Capítulo 4. Taller de análisis

4.1 Segregación del objeto de estudio

Para esta investigación y de acuerdo a la selección de carreras objeto de análisis se determinó generar parámetros desde sus contenidos reconociendo asignaturas en común, cantidad de créditos, orientación técnica, etc., que agruparan diferentes carreras dados sus orígenes y contenidos. Por lo anterior selecciono dos grandes grupos: el de las ingenierías, y un segundo grupo que corresponde a las demás carreras. Así llamo al primer grupo: carreras de Ingeniería, y al segundo grupo: carreras No de Ingeniería. Algunas carreras de ingeniería están dentro de las más antiguas ofrecidas por la Universidad Nacional de Colombia, por ejemplo, Ingeniería Civil ofrecida desde 1939. Una de las más recientes es Ingeniería Mecatrónica ofrecida en su claustro desde el año 2001.

Las carreras de ingeniería están tradicionalmente consideradas, y por eso se escogieron para formar un grupo independiente, como carreras con un importante contenido técnico, sin desconocer su aplicación de ciencia y muchas con una clara presencia de diseño (de hecho es el objeto de la presente investigación); son carreras que se agrupan en la facultad de ingeniería (excepción hecha de Ingeniería Agronómica) y que de acuerdo a su especialidad tienen materias específicas en su estructura curricular pero que tienen asignaturas comunes. Asignaturas como dibujo, geometría descriptiva, talleres y algunas específicas de ingeniería que se consideran dentro del nivel de fundamentación.

Las materias especializadas están dentro del área disciplinar, y otras a las que pueden acceder los alumnos son las elegibles que se ofrecen para toda la universidad de acuerdo a los requisitos establecidos por las facultades con respecto a los créditos. Cada carrera específica alrededor de 30 créditos de elegibles obligatorios para el grado. Un ejemplo es Ingeniería eléctrica que presenta requisitos de elegibles en 1°, 2°, 3°, 7°, 8°, 9° y 10° semestre cada una

con tres créditos y que sumados deben cumplir con alrededor de 167 créditos en total, en categoría de nivelación, fundamentación, disciplinar y libre elección.

Continuando con el análisis de contenido y la orientación de los perfiles detectados para los estudiantes de las carreras diferentes a ingeniería, el otro gran grupo está conformado por carreras ofrecidas en varias facultades: Administración de empresas en Ciencias económicas. Antropología, sicología y Geografía en Ciencias Humanas. Biología, Farmacia y Estadística en Ciencias. Ciencia Política en Derecho y Zootecnia en Veterinaria.

La característica común se da en la agrupación de casi todas bajo el título de **ciencia** que le da la Universidad, excepto Zootecnia, aunque ésta última, considero, puede ser ubicada en ciencias de la salud animal, si se tiene en cuenta su naturaleza académica de formación. Estas carreras de pregrado están bajo la misma organización curricular que las de ingeniería alrededor del cumplimiento de requisitos de créditos mínimos en las áreas de fundamentación, disciplinar y elegibles. Para ilustrar la organización general de la mayoría de carreras presento la siguiente tabla a partir de la caracterización de la carrera de Antropología¹³.

ANTROPOLOGÍA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	12 9.83%	12	0
DISCIPLINAR	86 70.49%	71	15
LIBRE ELECCIÓN	24 19.6%	0	24
TOTAL CREDITOS	122	83	39
DE DISEÑO	15 12.2%	15	

Tabla 2. Modelo Tabulado de créditos de las carreras. Ejemplo en Antropología

En esta tabla pretendo mostrar la organización en créditos que poseen todas las carreras de la UNAL en las diferentes categorías curriculares, como son: las de fundamentación, disciplinar y las de libre elección. En el análisis presento también los contenidos que se detectaron como comprometidos con el pensamiento, el método y práctica del diseño. En este caso de ilustración con Antropología, la carrera tiene tres materias de carácter disciplinar que contienen argumentos

¹³ Información tomada del plan de estudios y malla curricular de la página web del departamento de Antropología en: <http://www.humanas.unal.edu.co/antropologia/pregrado/antropologa/>

para considerarlas como interdisciplinarias con el diseño y son: *diseño de proyecto en antropología histórica*, *diseño de proyecto en antropología social* y *diseño de proyecto en arqueología*, cada una con cinco créditos, sumando 15 créditos en contenidos de diseño abarcando un total de 12.2% del total de créditos cursados al final de la carrera. Los contenidos independientes de cada una de las carreras, presentados de la misma manera, se encuentran en el anexo 1.

4.2 Elementos de análisis

En resumen, se eligieron tres grandes ejes que abarcan el pensamiento, la práctica y la estética dentro del diseño y en esos ejes los parámetros representativos de cada uno respaldados por diferentes fuentes de apoyo argumentativo. Dentro de cada una de las carreras se detectaron, mediante la observación de los contenidos, las asignaturas relacionadas con algunos de esos tres ejes y se calificaron de manera independiente en columnas que al ser sumadas de manera transversal aproximan o alejan la respectiva materia de la influencia de los componentes del diseño elegidos en cada eje, siendo su máximo número posible veinticuatro si calificaran en todos los parámetros analizados.

Cada parámetro se enumera de manera binaria, si dentro del contenido de la asignatura se detecta alguno de los parámetros a analizar, se le asigna una unidad, que va sumando en la escala de influencia del diseño en ese contenido y por ende en la influencia dentro del contenido de la asignatura impartida. Si no se detecta el parámetro en la observación inicial no se le asigna la unidad. Así en los resultados finales el que más unidades sume será el contenido curricular que más se acerque a la pertinencia del diseño dentro de su cátedra.

El anterior análisis está configurado para tratar de ilustrar, de manera cualitativa y cuantitativa, la influencia del diseño, su pensamiento, su método y su práctica dentro de las demás carreras en la UNAL. Los resultados esperados se pueden establecer de manera grupal, las que pertenecen a la facultad de ingeniería y las que no; y de manera individual si se toman los elementos analizados de cada una de las materias.

Los otros instrumentos utilizados en la recolección de datos fueron una entrevista semi estructurada (ver anexo 2) aplicada a los profesores y una encuesta escrita aplicada a los estudiantes (ver anexo 2) de los dos grandes grupos elegidos en este estudio, Ingeniería y No ingeniería.

4.3 Aplicación

En el proceso investigativo he encontrado elementos suficientes para determinar que las carreras que se ofrecen dentro de la UNAL en las facultades analizadas, están directamente relacionadas con el pensamiento, el método y la estética, respetando los ejes de análisis en la metodología basada en el pensamiento, el método y la estética.

La Metodología está diseñada para encontrar dentro de los contenidos evidencias de la influencia del diseño en relación con elementos puntuales enfocados a la resolución de problemáticas en áreas del taller, trabajo por proyectos, objetivos con base en problemas a resolver, y resultados. Los ejes me permiten generar un sistema de evaluación cuantitativa haciendo una sumatoria básica, pero definitiva, en sub temas como son la idea compleja, la objetualización, la fenomenología el proceso la validación la apariencia y la percepción. (ver anexo 3 y anexo 4).

En la medida que cada asignatura de cada carrera sea analizada y tabulada bajo este esquema, arroja los resultados esperados mostrando cuan influenciada esta dicha asignatura por el diseño, como está enmarcado en la presente investigación.

Así mismo, de las entrevistas a profesores y alumnos se pretendió determinar cuál era la percepción personal de los mecanismos usados por el diseño en las cátedras impartidas por los profesores y cursadas por los alumnos. En las entrevistas a profesores se adoptó una entrevista para dar más libertad de expresar sus propios puntos de vista cerca de temas como definición de diseño, pensamiento de diseño, método, estética, pedagogía de aula y evaluación; se adoptó esta entrevista personal pues no dio resultado el hacerla en línea. A los alumnos se les pudo hacer una encuesta escrita en entrevista personal tratando de hallar su propia percepción de las áreas antes mencionadas dándoles opción de dar su opinión en respuestas de selección múltiple.

Los alcances estimados de esta investigación están dados por el marco de los elementos de análisis como son, las asignaturas elegidas para ser estudiadas, los contenidos de dichas asignaturas, los resultados de la tabulación hechos, los análisis de los entrevistados, tanto profesores como alumnos, y dejan un claro panorama para una futura ampliación de la investigación ya sea en universidades públicas del resto del país o la inclusión posterior de universidades públicas con la misma metodología de trabajo.

4.4 Resultados en Ingeniería

Como dije anteriormente dentro del campus de la UNAL se encontraron diez diferentes ingenierías que cumplían con los requisitos de contener en sus currículos asignaturas orientadas hacia el diseño. Al revisar sus contenidos se determina que la carrera que más asignaturas tiene contenidos de diseño es la carrera de Ingeniería industrial con nueve asignaturas. La que menos asignaturas tiene es ingeniería mecatrónica con una asignatura. El resultado del análisis es el siguiente: Ingeniería Mecatrónica con 1 asignatura, Mecánica 2, Química 3, Industrial 9, Agrícola 3, Agronómica 2, Civil 2, Ing. Sistemas 4, Eléctrica 7, e Ingeniería Electrónica con 2 asignaturas. Tabulando carreras y asignaturas tenemos la siguiente tabla:

CARRERA	ASIGNATURAS
INGENIERIA MECATRÓNICA	Diseño mecatrónico
INGENIERIA MECÁNICA	Diseño de elementos de máquinas I
	Diseño de elementos de máquinas II
INGENIERIA QUIMICA	Diseño, gestión y evaluación de proyectos.
	Diseño de plantas y equipos
	Diseño de procesos químicos y bioquímicos
INGENIERIA INDUSTRIAL	Modelos estocásticos para procesos de manufactura y sistemas de servicios
	Modelos y simulación
	Taller de diseño de plantas
	Taller de ergonomía e ingeniería de métodos
	Taller de herramientas y problemas en ing. Industrial
	Taller de invención y creatividad
	Taller de ingeniería de la producción
	Taller de metodología de la investigación
Taller de simulación de procesos de manufactura y sistemas de servicios	
INGENIERÍA AGRÍCOLA	Diseño, gestión y evaluación de proyectos.
	Diseño de estructuras de concreto
	Diseño de sistemas de riego
INGENIERÍA AGRONÓMICA	diseño de experimentos
	diseño de experimentos*
INGENIERÍA CIVIL	Diseño estructural
	Diseño geométrico de vías
INGENIERÍA DE SISTEMAS	Arquitectura de infraestructura
	Elementos de computadores
	Modelos y simulación
	Taller de proyectos interdisciplinarios
INGENIERÍA ELÉCTRICA	Análisis de sistemas de potencia
	Taller de ingeniería eléctrica
	Taller de proyectos interdisciplinarios
	Instalaciones eléctricas

INGENIERÍA	Taller de proyectos interdisciplinarios
ELECTRÓNICA	Taller de ingeniería electrónica

Tabla 3. Carreras y asignaturas del grupo de Ingeniería.

4.5 Observación de resultados de contenidos

Revisando los resultados obtenidos de la metodología de análisis, donde están desglosados los tres ejes principales de la investigación con sus subcategorías e indicadores, se observa en el eje 1 de *PENSAMIENTO* que en la subcategoría de *pensamiento complejo* (referido en esta investigación al modelo de pensamiento que está dentro de lo no lineal, que aporta alternativas innovadoras dentro de contextos conocidos en concomitancia con varias áreas del conocimiento), a través de mecanismos cognitivos propios de un método; y objetualización (se referencia aquí como el complemento del pensamiento no lineal o complejo, que se puede materializar en modelos las alternativas surgidas y que van a ser evaluadas), son pocos los contenidos curriculares en la UNAL que califican dentro de los mencionados indicadores.

En el análisis hecho en el eje 2 de *MÉTODO*, que pretende revisar los procesos metodológicos usados en el aula para la obtención de resultados esperados y trazados en el contenido de cada una de las carreras, todas las asignaturas revisadas presentan un aporte importante en cuanto a fenomenología, (que en esta investigación está relacionado con los cinco pilares heredados de la filosofía de Bacon, como son: observación, inducción, hipótesis, experimentación y teoría); proceso y validación, éstos dos últimos indicadores están trazados para revisar mecanismos procedimentales y operativos de producto al interior de cada cátedra; poniendo de manifiesto que las asignaturas dentro de la casi totalidad carreras de los dos grupos de carreras (Ingeniería y No Ingeniería) analizados en la UNAL presentan un importante acercamiento a los procesos como los tiene concebidos el diseño al respecto de proyecto y práctica.

De acuerdo con el orden de análisis, en el eje3 de *ESTÉTICA*, existe una clara conjunción entre una problemática a resolver, un proceso y la obtención de un resultado solucionador. Se observan datos disímiles si se tiene en cuenta la subcategoría y su indicador; la percepción y la apariencia no parecen ser prioridades en los proyectos de Ingeniería y tampoco de No Ingeniería.



Gráfica 5. Tabulación marco de análisis carreras Ingeniería.

La anterior gráfica muestra todas las asignaturas de las diferentes carreras de ingeniería y su sumatorio general de acuerdo a lo tabulado en cada uno de los ejes. Las asignaturas relacionadas con talleres y cuyos contenidos están enfocados estrictamente al diseño, por ejemplo lo trabajado en el proyecto interdisciplinario PAI (Proyecto Aplicado a la Ingeniería) fusiona dos cátedras como son diseño mecatrónico de la carrera de Mecatrónica y Diseño de Elementos de Máquinas I y II de Ingeniería mecánica, donde se obtienen objetualizaciones funcionales a partir de necesidades reales en contextos reales, haciendo referencia y aplicando el contenido programático, presenta los más altos índices de influencia de éste. *El taller de invención y creatividad*, de la carrera de ingeniería industrial, donde a través de prácticas dirigidas el estudiante trabaja conceptos como aprendizaje, pensamiento, innovación y análisis y solución de problemas potenciando respuestas creativas con mecanismos consientes aplicados a la tarea ingenieril, es el de mayor promedio con una cifra de 20 puntos sobre los 24 posibles. Los de menores promedios suben hasta 12 puntos considerándose dentro de las carreras de ingeniería electrónica, de sistemas, agronómica e industrial.

Asignaturas como taller de diseño de plantas, con 17 puntos, donde trabajan elementos básicos del diseño y el rediseño, y con mecanismos metodológicos como análisis y cálculo brindan respuestas a problemáticas planteadas por los docente al inicio de los cursos, otras cátedras como taller de metodología de la investigación, diseño geométrico de vías, presentan puntajes por encima del 55% del total posible lo que significa que los contenidos de dichas asignaturas están altamente influenciados por el método de diseño. El solo hecho de aplicar en el aula una metodología de taller enriquece enormemente el modelo pedagógico potenciando los resultados de los proyectos realizados y la solución de las problemáticas, que en últimas es el objetivo del diseño.

4.6 Análisis por ejes

Es importante considerar que con base en la metodología desarrollada en la presente investigación está determinado que los ejes de análisis tienen componentes particulares mediante los cuales fueron analizados los contenidos de las asignaturas de cada carrera escogida como influenciada por el diseño. Se hace necesario tamizar uno por uno los ejes para brindar claridad y particularizar dicha influencia en cada caso. (Ver el modelo de la tabla de análisis en la pág. 19 de este documento)

Por la organización del marco de análisis de indicadores las materias sumarán de manera vertical en cada indicador. El resultado total será dado en un número que refleja la cantidad de materias que suman en dicho ítem. Se verá entonces el reflejo de cada contenido analizado en cada subtema del eje. Por ejemplo, en la tabla # 4 veremos como en dos cátedras de ingeniería tabulan los resultados de los indicadores de acuerdo a la revisión de los contenidos correspondientes al eje 1.

		EJE 1 PENSAMIENTO					
		PENSAMIENTO	O	COMPLEJO	EJE	OBJETIVIZACIÓN	REALIZACIÓN
CARRERA	ASIGNATURAS	pensamiento o N.L.	acto de diseño	Idea compleja	Impacto	transform. en objeto	Acción conexas al objeto
INGENIERIA MECATRÓNICA	Diseño mecatrónico	0	0	0	0	0	0

INGENIERÍA INDUSTRIAL	Taller de invención y creatividad	1	0	1	0	0	0
-----------------------	-----------------------------------	---	---	---	---	---	---

Tabla 4. Modelo de tabulación de los ejes del marco de análisis

Tomando dicho eje, y con lectura de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, inicio la tabulación con el sub tema de pensamiento complejo: dicho tema contiene indicadores de análisis que aportan el conjunto total del contenido en el pensamiento de diseño, se establece la misma mecánica en los otros dos ejes

Para hallar el resultado total, de manera vertical y tomando la totalidad de asignaturas de las ingenierías se ve que el indicador *pensamiento no lineal (N.L.)* es el que se encuentra comúnmente. Los anteriores indicadores suman 12 de 32 puntos posibles. De manera descendente el indicador que le sigue es *acción conexa al objeto* con 9 puntos y los que menos aportan a dicha sumatoria son *idea compleja e impacto*.

Aparencialmente el pensamiento de diseño es el componente menos relacionado con el trabajo docente en las carreras de esta investigación. Los elementos hallados en la recopilación de información dejan inferir que no hay coincidencia en las definiciones dadas en las entrevistas y cada curso trabaja de manera aislada su concepto alrededor de lo que afirman es el pensamiento de diseño en su práctica pedagógica.

Dentro de la facultad de ingeniería, analizando uno de los dos grandes grupos de carreras, el pensamiento de diseño se asocia con la actuación propositiva de la estudiante surgida a partir de la estrategia pedagógica utilizada por el docente vinculándose ambos en la resolución del problema inicialmente catalogado como de invariantes o poco estructurado y el enfoque permanente de alcanzar el objetivo académico y pedagógico dentro del curso. También se encuentra que se orienta hacia la actitud o capacidad de generar alternativas de solución o concatenar informaciones para orientarlo a la consecución del objetivo o relacionarlo con la creatividad. Se orienta también a la capacidad de creación. En general, el pensamiento de diseño está enmarcado por el acto de diseño y es lo más cercano a la orientación que sigue el presente trabajo de investigación.

Ya de manera general, en el eje 2, de método con subtemas de fenomenología, proceso y validación se hace notorio que al sumar las cantidades puntuables de las asignaturas todas manejan los tres subtemas totalizando en cada caso la máxima cantidad de 32 puntos. Observación, inducción, hipótesis, experimentación, teoría, uso, función, procesos, simulación, validación, aplicación y viabilidad, son elementos presentados en cada caso particular. Se demuestra así que las ingenierías están altamente influenciadas por este eje del diseño, que responden a métodos similares, si no iguales, y que persiguen metas idénticas en la resolución de problemáticas particulares. Aclaro que mediante esta metodología, aún no se detecta si los problemas a resolver son determinados o indeterminados (estructurados o débilmente estructurados).

El 100% de profesores entrevistados está de acuerdo en que el método utilizado para desarrollar sus respectivas cátedras puede ser implementado en el desarrollo de proyectos de diseño. Otra coincidencia en todos los casos es el requerimiento obligatorio de la presencia de una problemática que va a ser solucionada y de manera indeterminada (no se planea desde el principio el resultado) cada momento del acto de diseño puede ser reflejado en los diferentes pasos metodológicos utilizados en el aula.

Elementos coincidentes como determinantes de proyecto, problemática, modelos, evaluación de modelos, son algunos de los términos utilizados por todos los profesores entrevistados pudiéndose determinar, entonces, que el método de diseño es usado en aulas de otras ciencias dentro de la UNAL.

Se hallan referencias a la utilización de un método teórico - práctico y de metodologías adicionales de proyecto, laboratorio y estudio de casos, los cuales también están categorizados en la solución de problemáticas de diseño y puedo afirmar que en el momento metodológico definitivamente hay influencia del diseño, se relaciona el transcurrir de la clase de principio a fin (en el período académico) más relacionada con el pensamiento y el método que con la estética, aunque la reconoce dice que no se exige en la presentación de proyectos. Donde quiero llegar, qué quiero solucionar, son preguntas claves en el método usado por el 15 % de los profesores de ingeniería, a partir de ahí se infiere un método basado en la praxis del alumno dentro del aula sin distanciarse de los elementos esenciales como las problemáticas y los beneficiarios de la solución.

Una coincidencia del cerca del 30% de profesores que afirman que la metodología utilizada en sus cátedras proviene de los elementos recogidos durante su formación académica heredada de sus profesores y otro tanto de la práctica laboral donde confluyen elementos como temáticas, problemáticas, parámetros de solución, elementos comunicacionales como planos y modelos, y la infaltable evaluación de los modelos; como arriba dije, el método de diseño aplicado en el desarrollo de proyectos en otras áreas diferentes a las del arte y el diseño.

Se usa, en Ingeniería Eléctrica un modelo de trabajo llamado pensamiento experto y el docente encargado lo hace por intuición haciendo coincidir su actuación pedagógica con la definición usada en la Universidad de Harvard. Dicho pensamiento experto lo basa en la gran experiencia que en el campo profesional posee. Basa su trabajo de cátedra en la relación de cliente, diseñador interventor; donde los actores didácticos son el profesor, que funge como cliente que paga con nota; el alumno diseñador que está a cargo del planteamiento de solución de la problemática planteada y el papel de interventor es asumido por otro estudiante que a su vez contrata otro alumno interventor para su proyecto; siendo así parte activa en revisión y proposición, evaluación, auto evaluación y co-evaluación. Los elementos que encuentro referidos de los que usa el diseño en la resolución de problemas o los trabajados en los escenarios pedagógicos como el taller de diseño son muy parecidos a los encontrados en estas áreas del conocimiento impartidos con estos modelos pedagógicos.

Dentro del contenido de la carrera de Ingeniería Mecánica hay un componente llamado elementos de máquinas II, donde se propone a los alumnos problemáticas generadas a partir de necesidades de empresas externas a la UNAL o de profesores que estén realizando investigación, de cualquier sector pueden traer los estudiantes sus problemáticas. Se han realizado con éxito la fabricación de más de 400 máquinas totalmente funcionales salidas de las asignaturas impartidas en la carrera, máquinas para empanadas, elevadores de autos, etc. son ejemplos tangibles de los casos mencionados, y en cada uno de estos casos los parámetros de diseño son establecidos por el estudiante en conjunción del cliente desarrollando una perfecta simbiosis metodológica.

El método utilizado para dicho desarrollo de maquinaria está planteado en la búsqueda de alternativas que se hereda de una cátedra anterior llamada elementos de máquinas I,

donde se deja planteado el proyecto para la construcción de la máquina hasta la bocetación en 2D de la posible solución, con mecanismos análogos de producción académica, aislados totalmente de la sistematización de información. En elementos de máquinas II, con los bocetos se redefine el diseño, a replantear o hacer avanzar. El trabajo de planos se hace de manera interdisciplinaria entre dibujantes y diseñadores. Al final de semestre debe quedar el trabajo listo, posteriormente en una cátedra denominada Proyecto Aplicado a la Ingeniería (PAI) debe construirse el proyecto funcional. El método de diseño está claro, problemática, determinantes, bocetación, modelos, puesta a prueba e implementación, además del trabajo interdisciplinario realizado al interior de la cátedra al diseñar en conjunto los subsistemas y componentes de la maquinaria. El objetivo primordial del trabajo mancomunado de las carreras mencionadas es estimular la creatividad en el aula, que los estudiantes reconozcan métodos creativos de composición y aporte funcional y metodológico.

De esta manera infiero sobre la pertinencia del método creativo en la pedagogía y didáctica, por ejemplo, de la cátedra de diseño mecatrónico impartida en ingeniería mecatrónica, donde una característica importante es el desarrollo del proyecto del semestre en grupos hechos por el docente implementando la realidad de un trabajo interdisciplinario externo sin la posibilidad de escoger sus compañeros de trabajo, enfrentando esto a disímiles grupos que igual, tiene que trabajar en la consecución del producto como objetivo académico, las soluciones las esboza el docente y la necesidad igualmente, entregando un dibujo cad en 2D. El método se puede asociar claramente el usado en el taller de diseño, donde se inicia con una necesidad, generalmente de seres humanos en un conglomerado social que aporta información importante y termina con el producto final satisfaciendo dicha necesidad detectada inicialmente.

La cátedra PAI se convierte en el escenario de práctica pedagógica interdisciplinaria donde el alumno desarrolla un método de trabajo asociado tendiente a resolver el problema inicialmente planteado. Es pues, un escenario donde el diseño reclama protagonismo y resuelve aportando el método de resolución de problemas indefinidos y sus componentes tales como tales como problemáticas, definición de sub problemas, desarrollo de alternativas, calificación de éstas y solución final, del que trata esta investigación y se hace posible su presencia porque se va de una necesidad a una solución.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la tabulación en el eje 3 se puede concluir que la estética es factor importante en muy pocos casos. En el sub tema de apariencia, el indicador de *forma*, tiene la más alta calificación de acuerdo al número de asignaturas que la poseen, 9 puntos, y es el máximo puntaje sumado verticalmente en dicho eje. El mínimo puntaje se refiere a la aplicación de conceptos como poética y semiótica, que se obtienen contrastando las definiciones de los autores referidos en el mencionado eje (László Moholy-Nagy y Ana Calvera) y su aplicación dentro de los contenidos de cada una de las carreras; solamente en 2 casos se evidenciaron. Se concluye que la estética dada por la percepción y la apariencia no es un factor determinante en los proyectos realizados en estas carreras. Sobresale la forma más como resultado de la objetualización que como un análisis independiente y responde primariamente a la función inmersa en la respuesta buscada.

El 100% de los profesores entrevistados asocia la estética a la percepción recibida por el órgano de la vista, "*que se vean agradables, que están bien presentados*", afirma el 15% de los entrevistados "*...que se vea bonito*" es la respuesta a la necesidad de presentación de los resultados provenientes de las cátedras analizadas. Ésta definición se puede relacionar con el importante componente cultural heredado del poder que le damos a lo que percibimos con los ojos y a las sensaciones provenientes de dichos estímulos basados, por ejemplo, en la proporción, el color y la escala en contraste con la experiencia sensorial conocida.

Un ejemplo de lo anterior se expresa en el trabajo realizado en aulas donde la mecanicidad y lo funcional tiene lugar, donde la disposición de elementos de comando, displays, sensores y luces de lectura o alerta son dispuestas en sitios determinados por elementos prácticos como la función del elemento. Su relación, proporción, prioridad o ergonomía no está determinada por la estética purista y muchas veces se considera solamente una vez terminado el proyecto utilizando mecanismos adquiridos comercialmente sin algún tipo de relación sistémica del producto diseñado y construido. Como resultado formal estético es el producto el que determina la posición de los componentes "observables" teniendo en cuenta el espacio disponible y el uso de los componentes de control y su mecánica o electrónica internos.

No es muy importante el concepto estético (entendido como lo aparente) en el componente curricular, la estética se puede definir en este contexto como una característica de los objetos que produce sensaciones agradables en las personas aunque saliendo de lo tradicionalmente definido por el cuerpo profesoral entrevistado no necesariamente lo direcciona hacia el estímulo visual, también se considera que los estímulos recibidos de parte de la objetualidad pudieran percibirse con los otros sentidos apoyando la teoría gestáltica de las sensaciones y percepciones a través de los sentidos.

4.7 Resultados en No Ingeniería

Existen diez carreras, por fuera de las ingenierías, seleccionadas en la búsqueda de la influencia del diseño cuyos contenidos se pueden considerar elementos de estudio en el presente análisis. Cada una de las carreras contiene en sus mallas curriculares asignaturas cuyos contenidos califican en el análisis hecho previamente en búsqueda de pensamiento, método y estética del diseño.

Estas Carreras son: Administración de empresas, con 2 asignaturas. Antropología, con dos. Biología, Geografía, Farmacia, Psicología, Economía, Estadística, Ciencias Políticas y Zootecnia, con una asignatura.

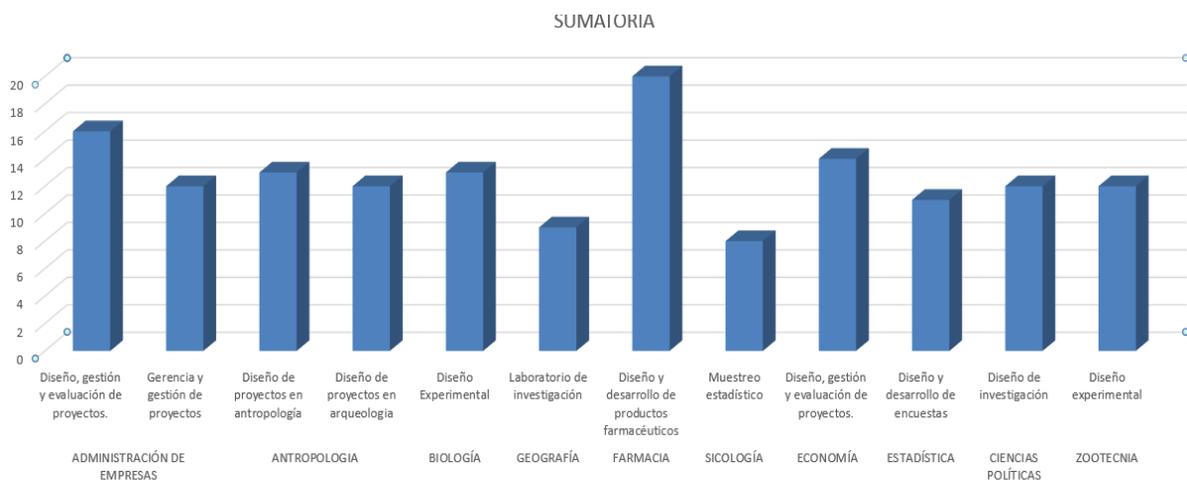
CARRERA	ASIGNATURAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	Diseño y evaluación de proyectos
	Gerencia y gestión de proyectos
ANTROPOLOGÍA	Diseño de proyectos Antropología
	Diseño de proyectos en Arqueología
BIOLOGÍA	Diseño experimental
GEOGRAFÍA	Laboratorio de investigación
FARMACIA	Diseño y desarrollo de productos farmacéuticos
SICOLOGÍA	Muestreo estadístico
ECONOMÍA	Diseño, gestión y evaluación de proyectos
ESTADÍSTICA	Diseño y desarrollo de encuestas
CIENCIAS POLÍTICAS	Diseño de investigación
ZOOTECNIA	Diseño experimental

Tabla 5. Carreras y asignaturas del grupo de No Ingeniería

De la misma manera que en el grupo de Ingeniería, se recopiló información de contenidos de las diferentes cátedras evaluadas como influidas por el diseño, se hicieron entrevistas a profesores y se aplicaron encuestas a los alumnos para entender los puntos más importantes de la actuación curricular, la persona que imparte la cátedra siguiendo el método escogido, el receptor o estudiante de quienes, opino, debe también dejar oír su voz en esta investigación y el currículo que es lo elegido por cada facultad para que el estudiante forme su conocimiento profesional.

Las encuestas de los alumnos se orientaron en tres elementos fundamentales, uno, en la recopilación de la información acerca del conocimiento básico de los conceptos que estudio, Pensamiento, método y estética. Dos, la influencia de dichos conceptos sobre su actuar como estudiantes, eventualmente su incremento en el rendimiento, y la conciencia que ellos tienen acerca de esa influencia de uno o más conceptos sobre las didácticas y los contenidos de las materias cursadas en sus respectivas carreras. Tres. La metodología usada en las clases de parte de sus profesores de acuerdo al reconocimiento de talleres, proyectos o estudio de casos, incluidos los contenidos consignados por parte de las carreras en las mallas curriculares. Los resultados se encuentran en el anexo 2 de este documento.

4.8 Observación de resultados



Gráfica 6. Tabulación marco de análisis carreras de No Ingeniería.

En el análisis general presentado en la anterior gráfica, se determina que la asignatura que más puntaje alcanzó en la tabulación es *Diseño y Desarrollo de Productos farmacéuticos*, de la carrera de Farmacia. La que menos puntaje alcanzó fue *Muestreo Estadístico*, de la carrera de Psicología, estableciendo así los límites mínimos y máximos analizados en carreras de No Ingeniería. En las carreras de Biología y Estadística, dos asignaturas alcanzan un puntaje de 13 con asignaturas como Diseño experimental y diseño de encuestas. En Economía y Antropología siguen dos asignaturas con 12 puntos. Disminuyen hasta los 8 puntos mencionados en psicología. Ver los resultados en anexo 3.

4.8 Análisis por ejes

Siguiendo la misma línea de análisis hecho para las carreras de Ingeniería, en las carreras de No Ingeniería se determina lo siguiente en el eje 1 de pensamiento: con una tendencia similar a las ingenierías, las carreras tabuladas no acumulan mucho conocimiento al respecto de las variables del pensamiento. El *Pensamiento no lineal* es el que sobresale, pero con una pequeña cantidad de 6 puntos de 12 posibles. En ese mismo eje, el indicador de *transformación en objeto*, es que menos puntos acumula siendo 1 el más bajo. En la revisión hecha a los contenidos de las carreras de NO Ingeniería no se evidencia mayor desarrollo de conceptos determinados en los indicadores. Dichas carreras tienen determinado su trabajo de planteamiento de problemáticas en elementos menos tangibles que los que pudiera tener la ingeniería, excepción hecha en Farmacia donde los alumnos entregan productos transformados con características físicas determinadas por una planeación y un uso determinados. Es por esto que el sumatorio vertical en el eje de pensamiento no permite determinar una aplicación importante de los conceptos tomados del autor Aurelio Horta, en el desarrollo de sus cátedras.

Otro concepto observado y derivado de las entrevistas a los profesores consiste en la relación del pensamiento de diseño con la producción añadiendo la parte estética y funcional. Se relaciona, por ejemplo, en Farmacia, el pensamiento de diseño con la posibilidad que tiene el estudiante de decidir cuál es el material a usar en la propuesta farmacéutica en la que trabaja y de acuerdo al perfil de producto a diseñar, nótese el uso de la palabra diseñar, como actividad fundamental de la asignatura, asociado con el conocimiento teórico en la clase. En las carreras de Administración o Economía por ser

cátedras abiertas a casi todas las carreras de la universidad enfrentan el pensamiento de manera práctica relacionada con los resultados esperados en las problemáticas propuestas, es decir, la problemática es el derrotero trazado para determinar el modelo de pensamiento, orientado más a la aplicación del conocimiento adquirido que a la reflexión del producto trabajado.

De acuerdo a lo referido por los profesores entrevistados, el pensamiento de diseño es el concepto menos referido dentro de la actuación pedagógica en las aulas de los cursos elegidos para el estudio, es entendido de diversas maneras en referencia al trabajo y la relación surgida con los estudiantes y su resultado de éste proceso. La necesidad detectada no es en sí el pensamiento sino la reflexión del hacer enmarcado en una consecución de objetivos académicos. El acto de diseño, la reflexión de dicho acto, los ejes precursores del pensamiento referidos anteriormente como son la idea compleja, la acción conexas al objeto provenientes de un pensamiento no lineal son componentes que no se refieren directamente por los docentes y que únicamente analizando detenidamente su quehacer pedagógico se entre ve la episteme elemental del diseño, entendida desde el planteamiento de este trabajo.

En relación a la carrera de Farmacia, se puede obtener en los entrevistados la definición de diseño como *“el poder llegar a una meta, sea un producto farmacéutico o cualquier producto, teniendo en cuenta elementos constitutivos de un sistema productivo como son información, materiales, infraestructura, metodologías y equipos”*¹⁴. En esta carrera el proceso de Diseño está asociado permanentemente al desarrollo de productos que se puedan obtener una vez trazados los planes curriculares y de contenido de asignatura. Los componentes que se familiarizan con este acto de diseño, su definición y su consecución final son elementos tangibles que se sistematizan dentro de las variables y determinantes del proyecto.

Es evidente que en los resultados del trabajo del estudiantado el profesor evidencia la presencia de la influencia del diseño dentro de la cátedra impartida en Farmacia, se

¹⁴ Rosas, J. (2016). Entrevista con el profesor de la facultad de Farmacia UNAL Javier Rosas. Archivo de audio.

reconoce de manera positiva y se explica a través de las diferentes presentaciones de los productos resultantes, su textura, su olor, su apariencia coincidiendo con las características de las problemáticas indefinidas trabajadas desde el diseño.

Para el eje 2 de método, cuatro indicadores alcanzan la totalidad de la puntuación máxima, los 12 puntos de 12 posibles. En el sub tema de *fenomenología*, la inducción y la experimentación, la validación, la aplicación y la viabilidad (estos conceptos se explican bajo el título Eje 2. Método: *Proyecto y Práctica* de la página 14 de éste documento). Se refiere al método usado en la consecución de resultados solucionadores de las problemáticas planteadas en el aula. Se evidencia que al igual que en el grupo de Ingeniería, las carreras de No Ingeniería utilizan métodos prácticos y ordenados de planteamiento, seguimiento, evaluación y puesta a prueba de dichos resultados.

La total resolución de problemas, por ejemplo en Farmacia, no se alcanza de manera determinante al final del curso, si se tiene en cuenta la factura de un producto comercial, se hace mucho énfasis en la aplicación de la teoría y se dirige la práctica con fines estrictamente académicos, lo que se pretende es que el estudiante encuentre y pueda evidenciar, evaluar y superar una serie de dificultades que se presentan durante el diseño y el desarrollo del producto, esas dificultades están relacionadas con la factibilidad de uso de materiales y sus posibles combinaciones, desde el punto de vista químico, la consecución de equipos e infraestructura o dentro de lo que se llama en Farmacia, el escalamiento, es decir la progresión del tamaño de uso de muestras y finalización de los productos.

La carrera de Administración de Empresas, así como las otras pertenecientes el grupo de NO Ingeniería, refieren los profesores, enfrentan un proceso muy parecido al encontrado en las ingenierías donde un problema y su posible solución, beneficiando un grupo de personas, es el modelo general. Lo resumo en los siguientes pasos ejemplificando el proceso: 1. La necesidad de definir un problema, 2. Clasificarlo de acuerdo a parámetros establecidos por el contexto, 3. Identificación de alternativas, 4. Determinación de elementos de criterio que ayuden a sub-problematizar el esquema resolutivo, 5. Evaluación de alternativas, 6. Elección de la más apropiada de acuerdo al estudio previamente realizado, 7. Implementación de resultados y 8. Evaluación de los mismos, resulta ser el método más conocido y aplicado en el aula.

Al revisar los puntajes obtenidos en el tercer eje, tres parámetros se ven con alguna puntuación, *la forma, la tendencia y el valor* (Las definiciones de éstos indicadores se explican bajo el título Eje 3. *Estética. Percepción y recepción* de la página 13 de éste documento). El que más puntos alcanza es el valor con 11 puntos de 12 posibles. La forma y la tendencia solo alcanzan dos puntos. Evidencia hecha, entonces que la estética, al igual que en los grupos de Ingeniería no cumple papel fundamental para la elaboración de tareas académicas y obtención de resultados. Los elementos ponderados de la evaluación dejan ver que la forma y el valor concebidos en la pragmática de la realización de productos en estas carreras son los que más valor adquieren, infiero, por el producto observable y la evaluación esperada dentro del alumnado.

Dentro del programa de Farmacia el concepto de estética también se relaciona directamente con la percepción visual, poder llegar a un producto llamativo que sea aceptado por un consumidor, en una segunda instancia se relacionan otras sensaciones como el olor y la textura complementando una percepción total del producto. Se pueden asociar las percepciones visual, olfativa y táctil con las tres principales “*formas farmacéuticas*” de presentación dentro del trabajo hecho en el departamento, las sólidas, líquidas o sistemas heterodispersos, es decir estados coloidales con partículas en suspensión.

De lo anterior infiero que el desarrollo de productos en las diferentes facultades analizadas no se soporta de manera importante sobre el concepto estético puramente dicho, como el proveniente de las artes como la pintura, la música, la fotografía o la poesía; sin embargo, se reconoce la necesidad de enfrentar la presentación final de los resultados de los cursos con elementos formales básicos sin algún otro tipo de estudio profundo de forma salvo la que depara la función por sí misma.

La escritora e investigadora Española Ana Calvera (2007) se refiere a la estética como “...reflexión sobre la naturaleza de lo bello y sus manifestaciones...” (Calvera, 2007, pág. 13) , y se puede interpretar como argumentación artística de lo visual conociendo la subjetividad que pueda llevar el tratar de definirla como elemento compositivo, es cierto que evaluar la estética es muy difícil y aún más tratándose de resultados académicos obtenido en cátedras tan heterogéneas como las estudiadas en esta investigación; pero se puede determinar que el componente estético es reconocido y aplicado, en mayor o

menor medida por profesores en las aulas y que día a día toma más importancia aunque fuese en desarrollos a partir de lo funcional. La globalidad de la industria y la comparación de los objetos producidos hacen que el componente estético se eleve dentro de los requerimientos objetuales y de producto. Ya no solamente será la función la que determine la posición o inclusión de estos o aquellos elementos, la competencia de mercado ayudará a potenciar este importante componente del diseño y es desde las aulas donde los estudiante y futuros profesionales aportan desarrollo estético al producto.

El trabajo interdisciplinario y las necesidades trabajadas en el transcurso del semestre académico dejan claro que el diseño está presente en todo momento, en farmacia, en ingeniería electrónica, en ingeniería eléctrica y en las otras cátedras se puede afirmar que ya sea el método, el pensamiento, en menor proporción, y finalmente la estética, básica, son elementos constitutivos del trabajo académico y pedagógico realizado dentro de las aulas de la UNAL.

5. Conclusiones

Al tabular la información preliminar de los contenidos de las carreras elegidas en cada uno de los grupos mencionados y si se comparan los datos iniciales se aprecia que las carreras que más interacción presenta con el diseño están dentro del grupo de las ingenierías. En el segundo grupo, las que no son de ingeniería, se aprecia una asignatura, “*diseño y desarrollo de productos farmacéuticos*”, impartida dentro de la carrera de Farmacia que cumple con más del 60% de los requisitos de los niveles más altos del pensamiento y la práctica del diseño, suma 20. La que menos influye es la asignatura impartida en la carrera de psicología, “*muestreo estadístico*”, que suma tan solo 8 puntos de los 24 posibles.

Si la determinación de la presente investigación es que los contenidos deban ser analizados con base en el pensamiento, el método y la estética del diseño; las ingenierías dentro de la UNAL son el grupo de carreras que más presenta influencia de dichos mecanismos usados por el diseño en la resolución de problemas. Hay una alta presencia del uso de métodos de diseño y los elementos descritos tanto en entrevistas a profesores y alumnos dejan entrever lo dicho anteriormente, aunque no se esté consiente de dicho acto. Los profesores y alumnos se muestran muy renuentes a aceptar que alguna otra disciplina o ciencia influye dentro de sus actuaciones académicas, didácticas y pedagógicas, no reconocen, o muy poco, el acto de diseño y tampoco la influencia del diseño. Los alumnos presentan más asequibilidad a pensar que en algún momento usando mecanismos de diseño pudieran aumentar resultados académicos en algunas de sus prácticas, pero tampoco opinan al respecto.

Se puede hacer un paralelo entre los procesos académicos llevados a cabo en diseño, las aulas y las carreras especializadas, y las actividades académicas en carreras de Ingeniería y de No Ingeniería, donde se hace necesario resolver problemáticas poco estructuradas mediante procesos lógicos y creativos que lleven al estudiante a presentar respuestas contundentes de solución dentro de los plazos establecidos por cada docente.

La carrera que más influencia tiene del diseño en los términos de esta investigación es Ingeniería industrial, contiene 9 materias consideradas influidas por el método, más que por los otros dos parámetros, y que se acerca a lo que puedo decir es la presencia potencial de escenarios pedagógicos similares entre carreras especializadas en diseño y dicha ingeniería.

La no linealidad del pensamiento, la presencia clara de un proceso y una validación y la naturalmente resultante en una forma, que tiene todo el potencial, hacen de la ingeniería desde el análisis metodológico presentado como una ciencia influida claramente por el diseño.

Las carreras diferentes a las ingenierías tienen la posibilidad de establecer programas con contenidos influenciados de alguna manera por el diseño, como lo establezco en la presente investigación. Aunque la teoría es el gran factor común entre las carreras analizadas en este segundo grupo, el análisis muestra una ligera influencia de pensamiento, una gran influencia en el método y una ligera, igualmente influencia de estética.

El pensamiento de diseño influencia las asignaturas que están enfrentadas a programar resultados vinculados a un resultado creativo con respecto al análisis inicial. El caso específico de Farmacia donde enfrenta a los estudiantes a establecer parámetros de diseño para un producto nuevo.

La metodología aplicada en diseño puede beneficiar de manera importante el desarrollo académico de las asignaturas analizadas. El hecho encontrado que doce asignaturas utilicen los parámetros de análisis habla de la importancia que tiene el método en la resolución de problemas en carreras de No Ingeniería y que son eminentemente teóricas, si se atiende a la definición de ciencia que todas poseen.

Sí se hace diseño dentro de las Aulas de las carreras elegidas para este estudio en la UNAL, en muy pocos casos se hace consiente por parte de los profesores y de los alumnos presentando una renuencia a aceptar alguna influencia externa de otras disciplinas sobre el desempeño del aprendizaje y práctica del conocimiento aplicado.

De este trabajo de investigación se puede concluir que aquellas asignaturas identificadas desde su nombre en la malla curricular con alusión al diseño, en realidad implican contenidos de esta disciplina, así como el método de impartición de la clase responde

igualmente a procesos que la misma práctica del diseño inscribe define como actos de un pensamiento que planea, organiza y busca soluciones, donde además suele asimismo advertirse sin revelarse cierta insinuación estética; si bien, estos elementos del diseño no sean entendidos así por el cuerpo docente, y más bien se desconozcan. La percepción encontrada en profesores y estudiantes deja entrever que hay una cierta resistencia a influencias externas que pueda llegar a modificar la estructura funcional pedagógica y sistemática de las diferentes carreras, tratando de fortalecer sus decisiones, y negando de alguna manera la posibilidad de que el diseño, como disciplina ordenadora y coordinadora, influya sobre su desarrollo académico, y por ende sobre sus resultados.

Sin embargo, valga aclarar que, según los resultados obtenidos, más de un 48% de los estudiantes, de los dos grupos estudiados (ver anexo2, pág. 81 y 88 de este documento), e igual una parte importante de los profesores entrevistados coinciden en que el diseño está presente en el desarrollo académico curricular. Estos primeros manifiestan la idea de que si el diseño influenciara sus asignaturas, el rendimiento se incrementaría, y componentes tales como la estética y la atención al pensamiento, propiciarían mejores resultados en sus proyectos académicos. O sea, a pesar de la resistencia de muchos profesores de evolucionar su método pedagógico hacia otros sistemas de enseñanza transversal, un grupo importante en carreras como la ingeniería mecánica, mecatrónica y electrónica integran grupos de trabajo docente interdisciplinarios, que ponen de realce la necesidad de establecer conexiones de conocimiento y desarrollo de productos para estandarizar y globalizar la educación en las aulas de la UNAL.

Para contestar a la pregunta de investigación (*¿De qué manera se reconoce el campo epistémico del diseño en los contenidos de cursos curriculares en carreras no profesionalizantes del diseño en la UNAL, como es el caso en carreras de las facultades de Ingeniería, ciencias y ciencias humanas?*) El pensamiento y la práctica del diseño influyen las diferentes carreras estudiadas en: primero, los mecanismos usados para la resolución de sus propios problemas catalogados en esta investigación como con invariantes y de acuerdo a Goel & Pirolli (2009) como débilmente estructurados. Segundo, La conciencia que se define en el estudio de los profesores y alumnos de que los momentos pedagógicos y los métodos usados en muchas de sus materias de formación profesional son usados por el diseño y que se puede hablar de una influencia directa del diseño sobre éstos. Tercero, Los contenidos de las carreras estudiadas que figuran con

nombres de DISEÑO, efectivamente poseen métodos o estética o pensamiento que las hace participes del desarrollo transversal que este estudio efectivamente demuestra. Aunque hay contenidos que solamente en sus objetivos o mediante entrevista directa a los profesores evidencia influencia del diseño se pueden establecer como incluyentes y en un futuro se puede hacer una reforma curricular donde se amplíen dichos mecanismos pedagógicos o metodológicos para trabajar de manera conexas con otras carreras obteniendo resultados trasversales en cada asignatura, ejemplo de ello, el trabajo hecho en ingeniería industrial y mecánica.

6. Prospectiva de la investigación

Como prospectiva de un futuro plan, declaro mi interés porque el trabajo a seguir debiera corresponderse con un nuevo planteamiento de las bases metodológica de interacción con carreras de Ingeniería y de No ingeniería, en relación con una franca disposición de éstas por acompañar el devenir académico dentro y fuera de las aulas apoyándose en disciplinas como el diseño; es decir, en una disciplina que da orden, pensamiento e influye en un mejor aprovechamiento de estas cátedras estudiadas, permitiendo que los estudiantes alcancen a desarrollar una preocupación por la idea y el pensar, por el sentir, y una actitud propositiva articulada que potencia ese anhelo de planeación y proyección, de construir y crear, que toda pedagogía infiere de modo natural, y que para el caso de estas carreras objetos de la investigación como las de ingeniería y las de No ingeniería, el complemento transversal del diseño, seguro puede acarrear una contribución académica estimable.

El desarrollo y la interacción que actualmente se presenta en el actuar de los profesionales en casi todos los niveles de la práctica laboral obliga a detectar, igualmente, la influencia detectada dentro de la UNAL, en otras sedes de la Universidad Nacional de Colombia, e incluso en otras Universidades públicas a nivel local y nacional. Las universidades no solo públicas sino privadas brindan un extenso campo de investigación en diseño curricular, procesos pedagógicos, métodos y técnicas de trabajo que aportarán, seguramente, datos importantísimos a este estudio, donde seguramente, carreras entendidas como no relacionadas o independientes se encuentran trabajando con carreras artísticas o de filosofía, relacionar técnica con humanidades, arte con ciencia a través de mecanismos que el diseño ha usado desde su misma génesis.

A. Anexo 1

Tabulación por créditos y componentes de los contenidos de las diferentes carreras de la UNAL

INGENIERÍA MECATRÓNICA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	56 31%	47	9
DISCIPLINAR	87 49%	81	6
LIBRE ELECCIÓN	36 20%		36
TOTAL CREDITOS	179		
DE DISEÑO	3 1.6%	0	0

INGENIERÍA MECÁNICA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	44 37%	40	4
DISCIPLINAR	98 54%	80	18
LIBRE ELECCIÓN	36 20 %	0	36
TOTAL CREDITOS	180		
DE DISEÑO	6 3.33%	0	0

INGENIERÍA QUÍMICA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	62 35%	41	21
DISCIPLINAR	87 77%	63	14
LIBRE ELECCIÓN	36 21%	0	24
TOTAL CREDITOS	175		
DE DISEÑO	9 5.14%	0	

INGENIERIA INDUSTRIAL			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	53 30%	49	4
DISCIPLINAR	87 70.49%	75	12
LIBRE ELECCIÓN	36 20%	0	24
TOTAL CREDITOS	176	0	0
DE DISEÑO	30 12.2%	0	

INGENIERIA AGRICOLA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	45 25%	42	3
DISCIPLINAR	96 53%	90	6
LIBRE ELECCIÓN	36 20%	24	0
TOTAL CREDITOS	177	0	0
DE DISEÑO	9 5%	0	0

INGENIERÍA AGRONÓMICA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	45 26.6%		
DISCIPLINAR	88 52%		
LIBRE ELECCIÓN	36 21.3%	36	0
TOTAL CREDITOS	169		
DE DISEÑO	9 5.32%	0	0

INGENIERÍA CIVIL			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	48 26.6%	42	6
DISCIPLINAR	96 53.3%	84	12
LIBRE ELECCIÓN	36 20%	36	0
TOTAL CREDITOS	180		
DE DISEÑO	6 3.3%	0	0

INGENIERÍA DE SISTEMAS			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	51 31%	15	36
DISCIPLINAR	81 49%	60	21
LIBRE ELECCIÓN	33 20%	33	0
TOTAL CREDITOS	165	0	0
DE DISEÑO	12 7.2%	0	0

INGENIERÍA AGRÍCOLA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	45 25%	42	3
DISCIPLINAR	96 53%	90	6
LIBRE ELECCIÓN	36 20%	24	0
TOTAL CREDITOS	177	0	0
DE DISEÑO	9 5%	0	

INGENIERÍA AGRONÓMICA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	45 26.6%		
DISCIPLINAR	88 52%		
LIBRE ELECCIÓN	36 21.3%	36	0
TOTAL CREDITOS	169		
DE DISEÑO	9 5.32%	0	

INGENIERÍA CIVIL			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	48 26.6%	42	6
DISCIPLINAR	96 53.3%	84	12
LIBRE ELECCIÓN	36 20%	36	0
TOTAL CREDITOS	180		
DE DISEÑO	6 3.3%	0	

INGENIERÍA DE SISTEMAS			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	51 31%	15	36
DISCIPLINAR	81 49%	60	21
LIBRE ELECCIÓN	33 20%	33	0
TOTAL CREDITOS	165	0	0
DE DISEÑO	12 7.2%	0	

INGENIERÍA ELÉCTRICA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	63 38%	51	12
DISCIPLINAR	71 43%	63	8
LIBRE ELECCIÓN	33 20%	33	0
TOTAL CREDITOS	167		
DE DISEÑO	11 6.58%	15	

INGENIERÍA ELECTRÓNICA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	60 35%	51	9
DISCIPLINAR	78 45%	72	6
LIBRE ELECCIÓN	34 20%	34	0
TOTAL CREDITOS	172		
DE DISEÑO	5 2.9%	15	

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	61 9.83%	50	11
DISCIPLINAR	70 70.49%	61	9
LIBRE ELECCIÓN	33 19.6%	33	0
TOTAL CREDITOS	164		
DE DISEÑO	7 4.26%	7	

ANTROPOLOGÍA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	12 9.83%	12	0
DISCIPLINAR	86 70.49%	71	15
LIBRE ELECCIÓN	24 19.6%	24	0
TOTAL CREDITOS	122	83	39
DE DISEÑO	15 12.2%	15	

BIOLOGÍA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	68 41.7%	60	8
DISCIPLINAR	63 38.6%	55	8
LIBRE ELECCIÓN	32 20%	32	0
TOTAL CREDITOS	163		
DE DISEÑO	4 2.45%	4	

GEOGRAFÍA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	42 28.3%	33	9
DISCIPLINAR	77 52%	57	20
LIBRE ELECCIÓN	29 19.5%	29	0
TOTAL CREDITOS	148		
DE DISEÑO	3 2.02%	3	

FARMACIA			
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	47 25.4%	38	9

DISCIPLINAR	101 54.5%		89	12
LIBRE ELECCIÓN	37	20%	24	0
TOTAL CREDITOS	185		0	0
DE DISEÑO	4	2.1%	4	

Anexos

ECONOMIA				
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS		OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	31 20.5%		0	0
DISCIPLINAR	90	59.6%	0	0
LIBRE ELECCIÓN	30	19.8%	30	0
TOTAL CREDITOS	151			
DE DISEÑO	4	2.64%	4	

ESTADISTICA				
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS		OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	47 9.83%		27	20
DISCIPLINAR	70 70.49%		50	20
LIBRE ELECCIÓN	32	19.6%	32	0
TOTAL CREDITOS	149			
DE DISEÑO	4	2.68%	4	

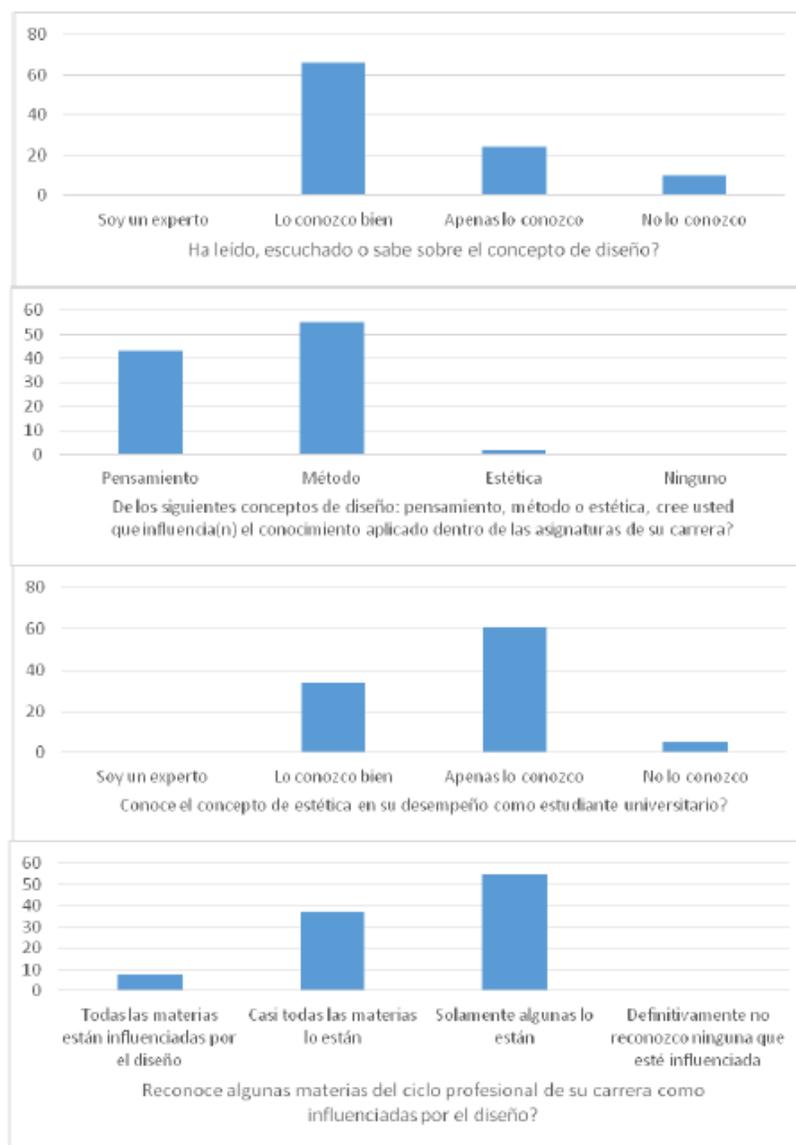
CIENCIAS POLITICAS				
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS		OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	30 23.8%		0	0
DISCIPLINAR	66	52.4%	0	0
LIBRE ELECCIÓN	30	23.8%	30	
TOTAL CREDITOS	126			
DE DISEÑO	3	12.2%	15	

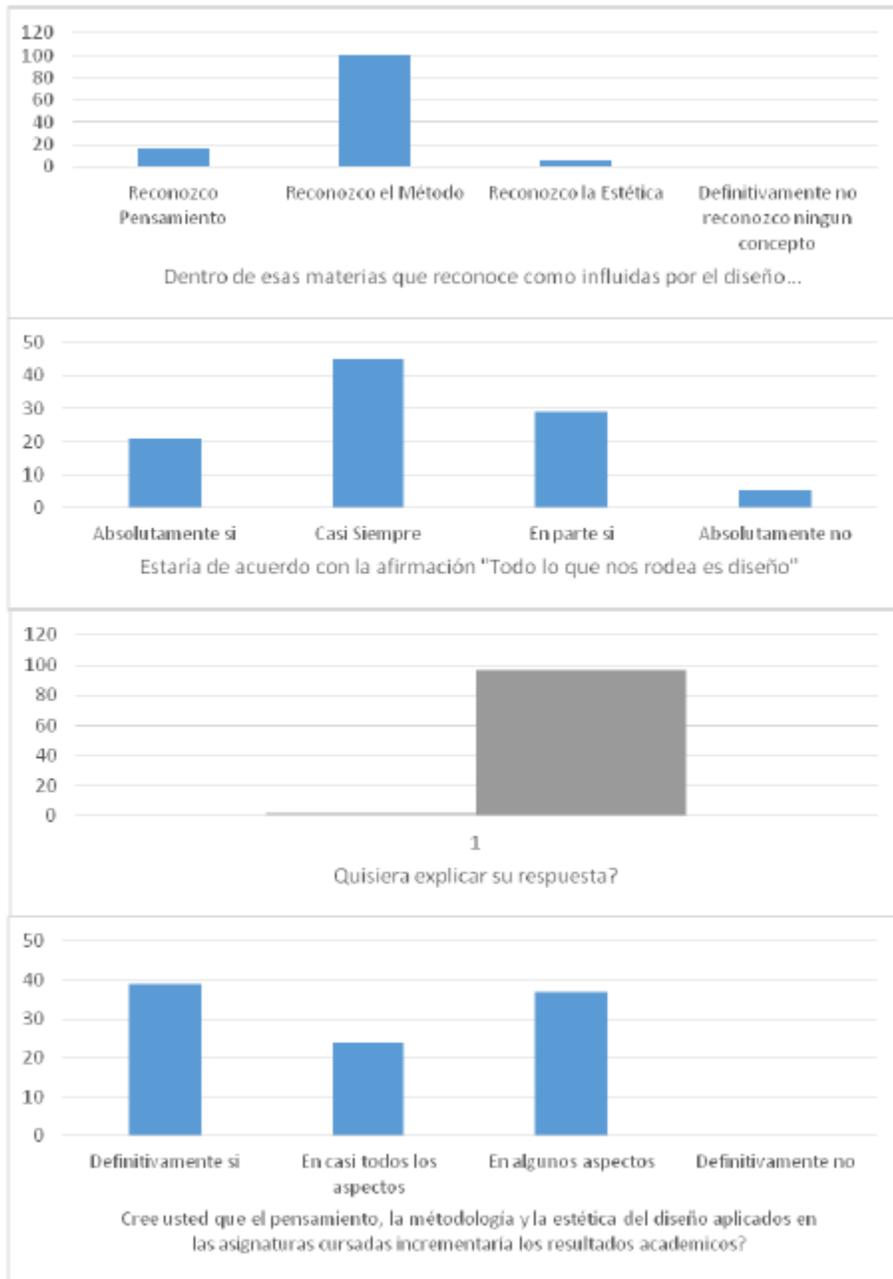
ZOOTECNIA				
CATEGORÍA	No. DE CRÉDITOS		OBLIGATORIOS	OPTATIVOS
FUNDAMENTACIÓN	37 9.83%		24	13
DISCIPLINAR	113 70.49%		95	18
LIBRE ELECCIÓN	36	19.6%	36	0

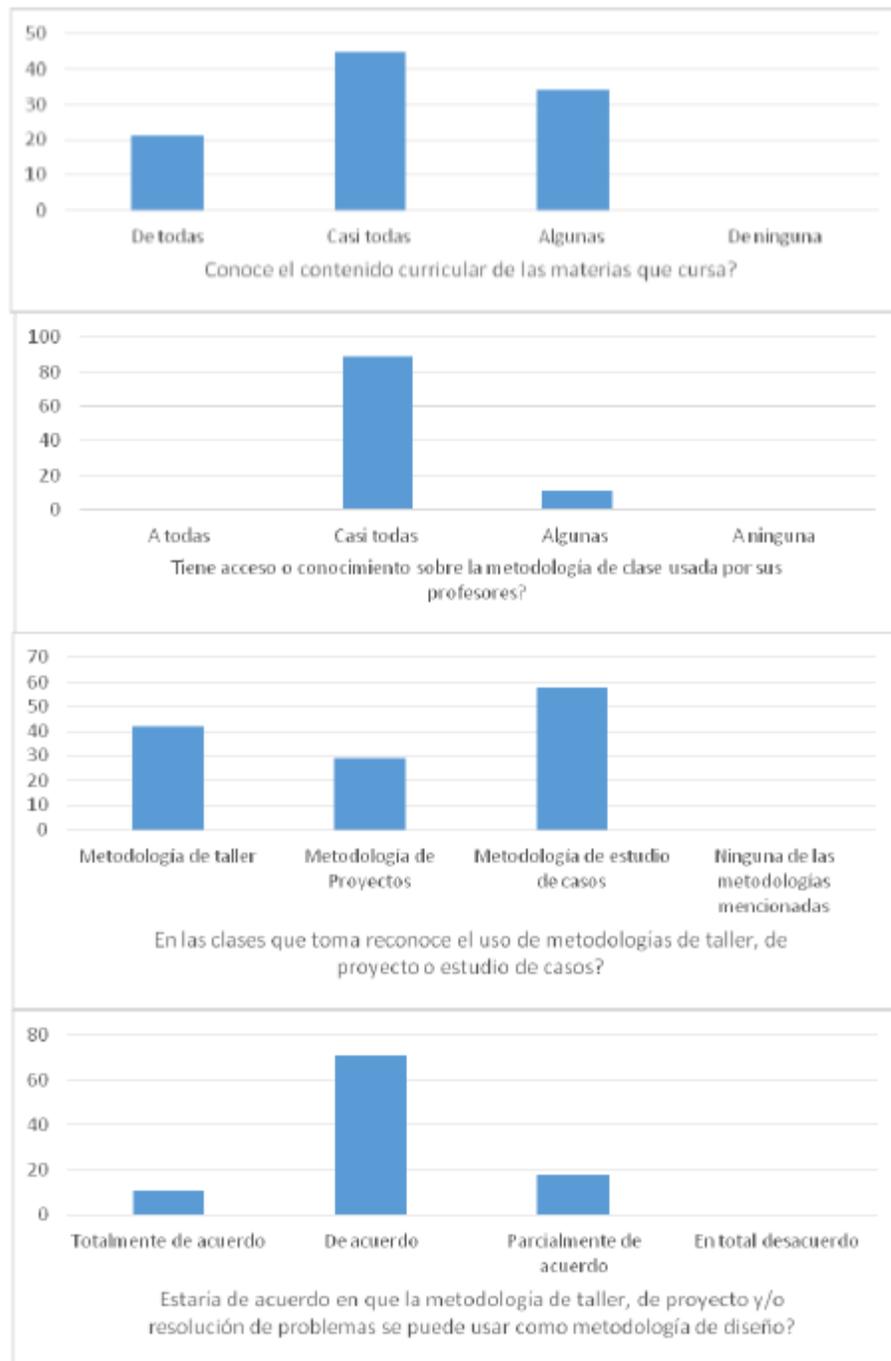
TOTAL CREDITOS	186		
DE DISEÑO	3	1.61%	3

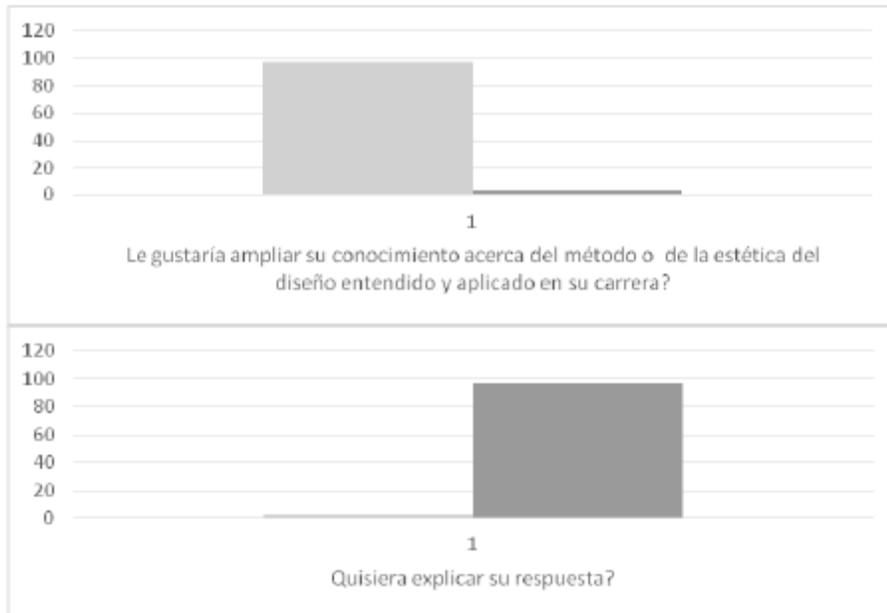
B. Anexo 2

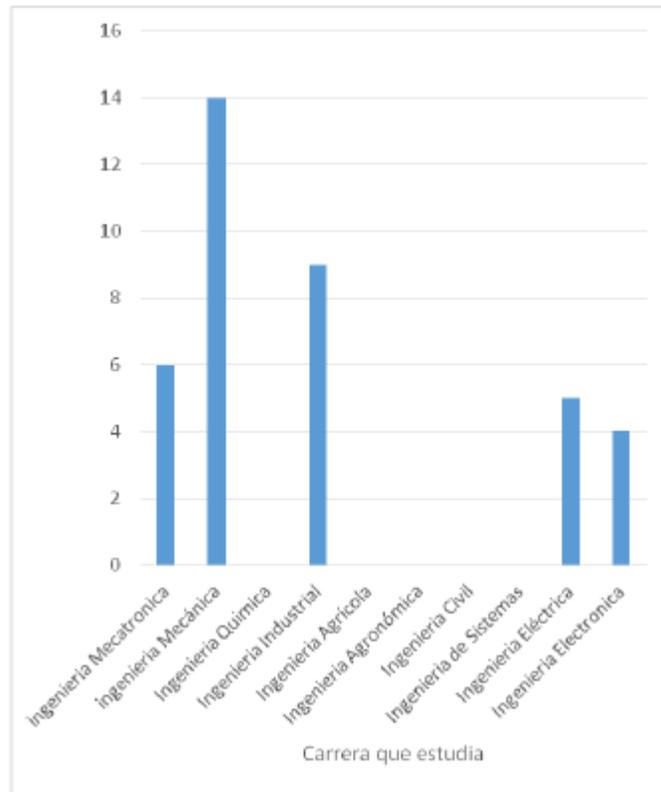
Tabulación de entrevistas a estudiantes de Ingeniería

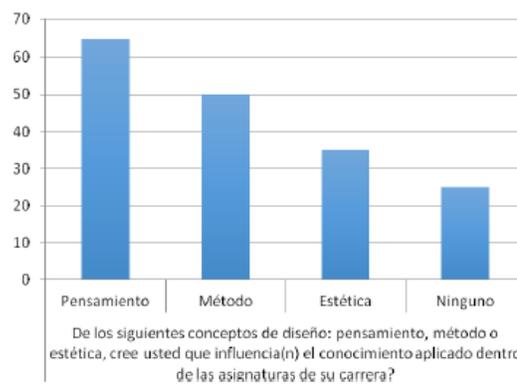
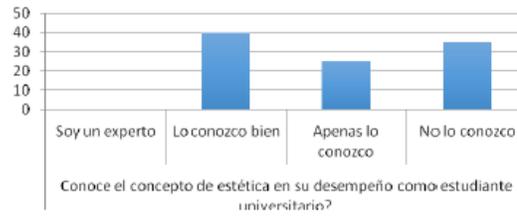
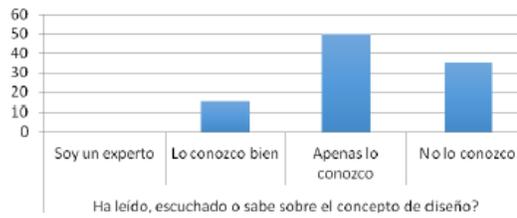




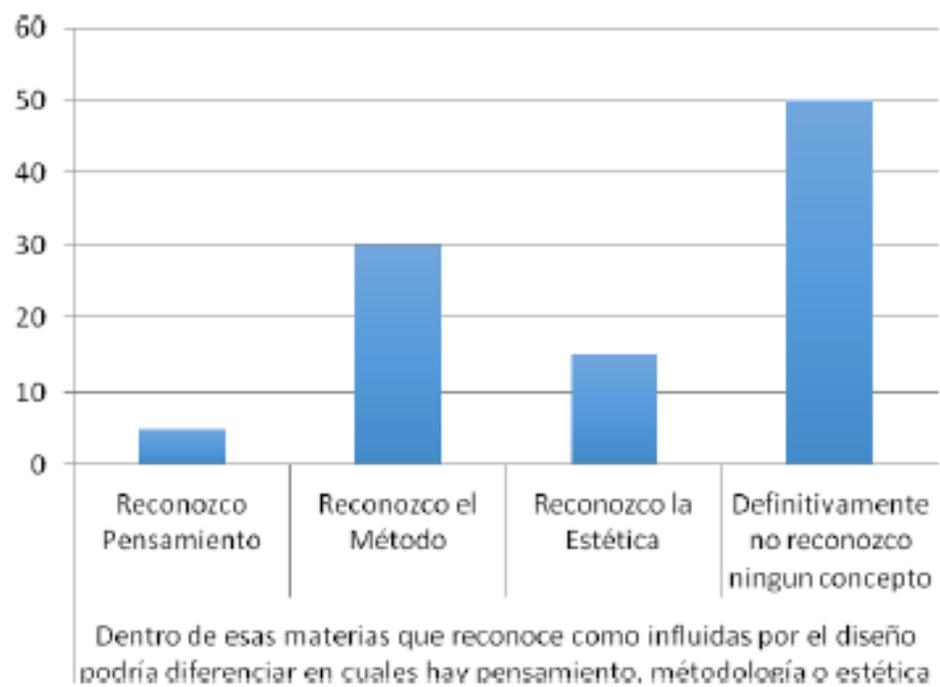
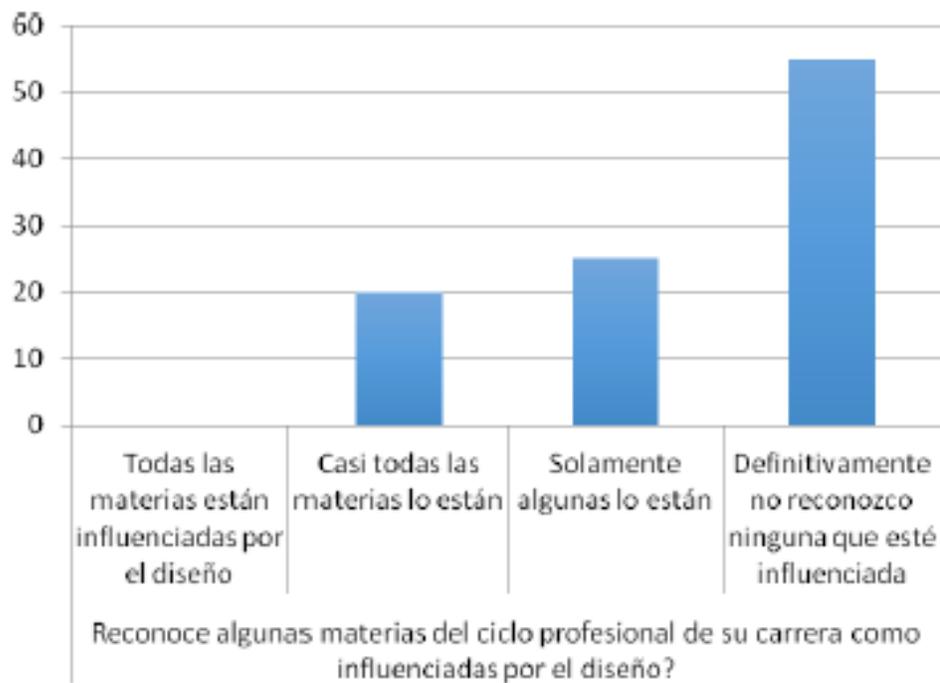


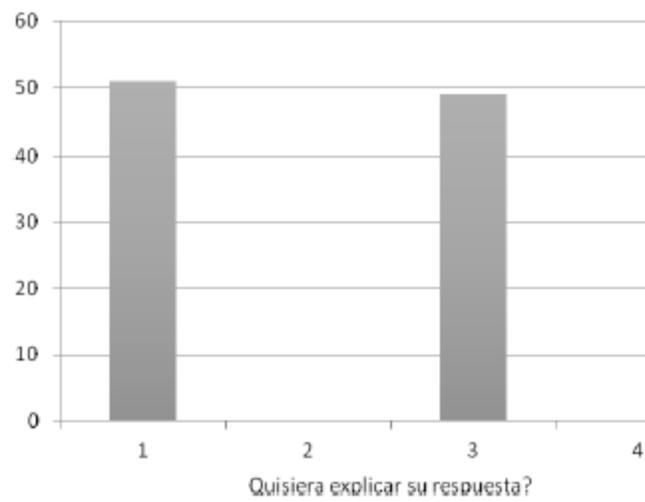
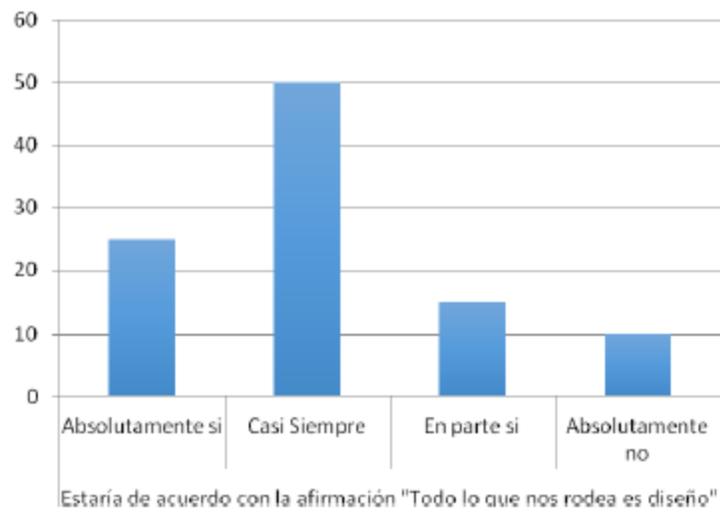


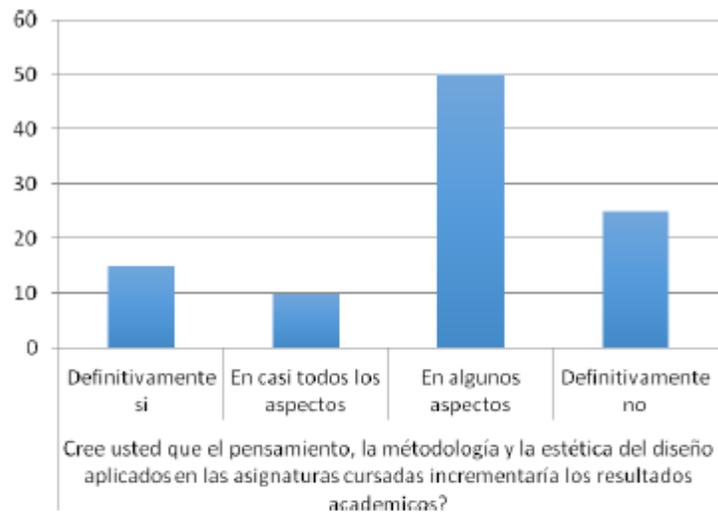


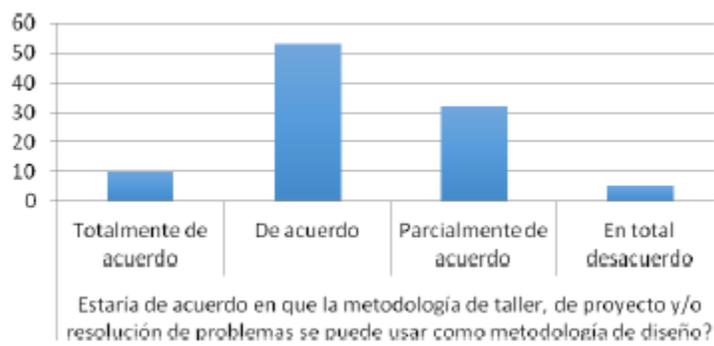
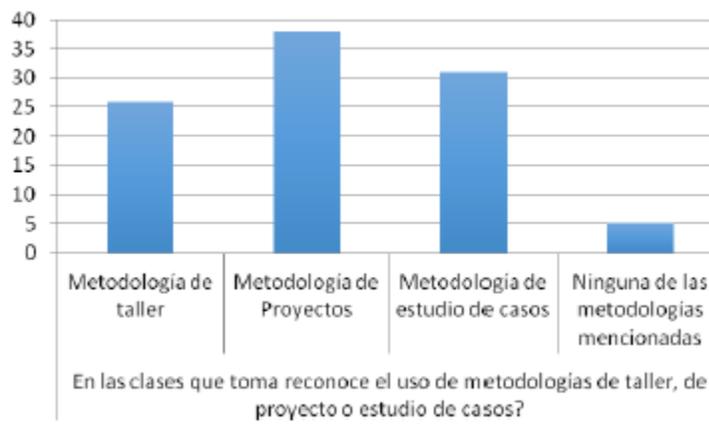


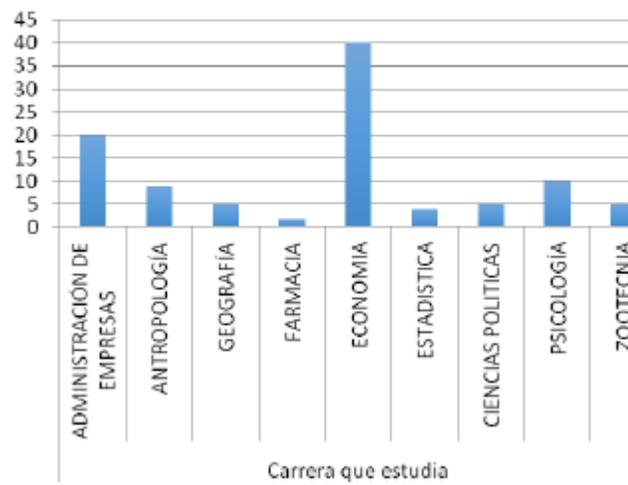
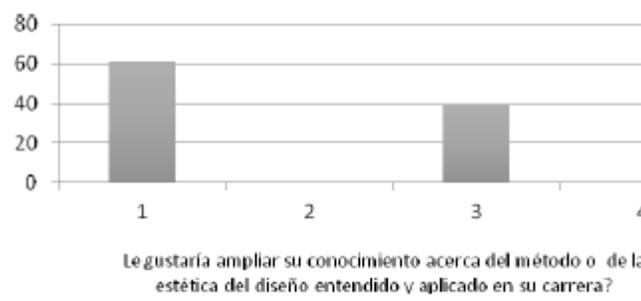
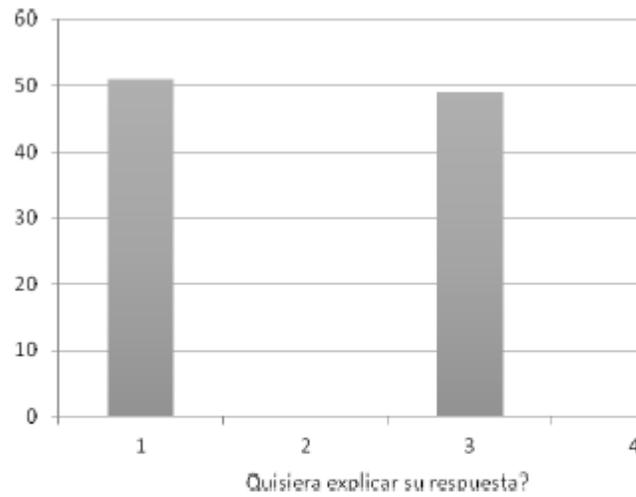
Tabulación de entrevistas a estudiantes de No ingeniería

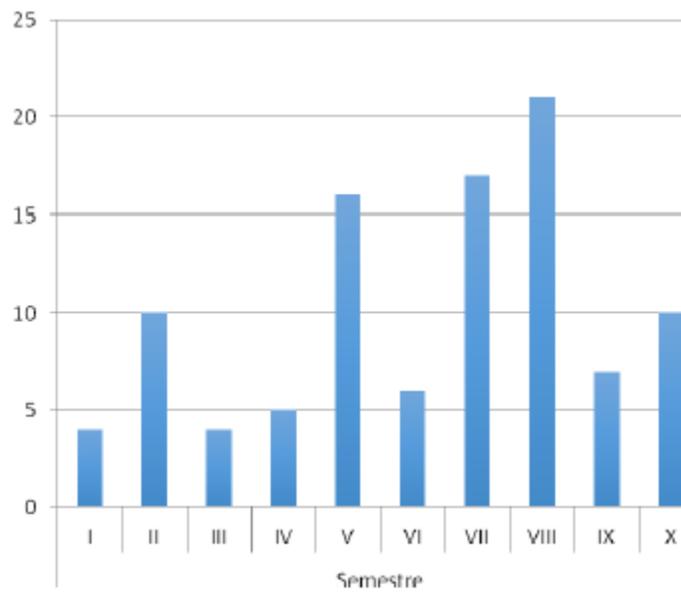












C. Anexo 3

Marco de análisis de indicadores para la lectura y estudio de los programas de No Diseño

MARCO DE ANÁLISIS DE INDICADORES PRINCIPALES PARA LA LECTURAY ESTUDIO DE LOS PROGRAMAS DE NO DISEÑO

CARRERA	ASIGNATURAS	EJE 1 PENSAMIENTO: Historia, teoría y hecho cultural (Horta, A.)				EJE 2 MÉTODO: Proyecto y Práctica (Bacon, F., Burdeck, B., Alexander C.)								EJE 3 ESTÉTICA: Percepción y recepción (Moholi-Nagy L. Calvera A.)				SUMATORIA					
		pensamiento N.L.	acto de diseño	idea compleja	impacto	transform. en objeto	Acción conexa al objeto	FENOMENOLOGÍA	PROCESO	VALIDACIÓN	APARIENCIA	PERCEPCIÓN											
INGENIERIA MECATRÓNICA	Diseño mecatrónico	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
INGENIERIA MECÁNICA	Diseño de elementos de máquinas I	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	15
	Diseño de elementos de máquinas II	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
INGENIERIA QUIMICA	Diseño, gestión y evaluación de proyectos.	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	14
	Diseño de plantas y equipos	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	14
	Diseño de procesos químicos y bioquímicos	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	15
INGENIERIA INDUSTRIAL	Modelos estocásticos para procesos de manufactura y sistemas de servicios	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	17
	Modelos y simulación	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	13
	Taller de diseño de plantas	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
	Taller de ergonomía e ingeniería de métodos	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16
	Taller de herramientas y problemas en ing. Industrial	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	12

MARCO DE ANÁLISIS DE INDICADORES PRINCIPALES PARA LA LECTURA Y ESTUDIO DE LOS PROGRAMAS DE NO DISEÑO

CARRERA	ASIGNATURAS	EJE 1 PENSAMIENTO: Historia, teoría y hecho cultural (Horta, A.)					EJE 2 MÉTODO: Proyecto y Práctica (Bacon, F., Burdeck, B., Alexander C.)										EJE 3 ESTÉTICA: Percepción y recepción (Moholi- Nagy L. Calvera A.)					SUMATORIA				
		PENSAMIENTO COMPLEJO		OBJETUALIZACIÓN	FENOMENOLOGÍA					PROCESO		VALIDACIÓN			APARIENCIA		PERCEPCIÓN									
		pensamiento N.L. acto de diseño	Idea compleja		Impacto	Pensamiento transform. en objeto	Acción conexas al objeto	Observación	inducción	Hipótesis	experimentación	teoría	uso	función	procesos	simulación		validación	aplicación	viabilidad	forma		tendencia	armonía	poética	valor
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	Diseño, gestión y evaluación de proyectos.	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	16	
	Gerencia y gestión de proyectos	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	12	
ANTROPOLOGÍA	Diseño de proyectos en antropología	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	13
	Diseño de proyectos en arqueología	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	12	
BIOLOGÍA	Diseño Experimental	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	13
GEOGRAFÍA	Laboratorio de investigación	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	9	
FARMACIA	Diseño y desarrollo de productos farmacéuticos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	20	
SICOLOGÍA	Muestreo estadístico	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	8	
ECONOMÍA	Diseño, gestión y evaluación de proyectos.	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	12
ESTADÍSTICA	Diseño y desarrollo de encuestas	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	13
CIENCIAS POLÍTICAS	Diseño de investigación	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	12	
ZOOTECNIA	Diseño experimental	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	12	
	TOTAL	6	3	3	3	1	4	8	12	11	12	10	5	6	9	9	11	12	12	2	2	0	0	11	0	

D. Anexo 4

Tablas de caracterización carreras UNAL

CARACTERIZACIÓN INGENIERÍA						
	datos generales	actividades académicas objetivas	Desarrollo social / ambiental / humanístico	trabajo interdisciplinario	investigación	actividades de diseño
Agrícola	Año de Creación del Programa: 1959 Área Curricular: Ingeniería Civil y Agrícola UAB: Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	resolución de problemas, diseño estructural, planificación, gestión, implementación, evaluación, supervisión, tecnológicos, generar proyectos. Actividades técnico científicas	Problemáticas sociales, económicas, humanísticas	si	si	Estructural, ambiental, de proyectos
Civil	Año de Creación del Programa: 1935 Área Curricular: Ingeniería Civil y Agrícola UAB: Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	capacidad de análisis, características del entorno, habilidad de comunicación, Concepción de obras, formulación de metodologías	Proveer bienestar a la comunidad, trabajo ambiental y sostenible, Trabajo por el desarrollo del país. Posibilidad de viajes internacionales. Habilidades comunicativas	si, multidisciplinario	si	Evaluación y diseño de componentes, procesos, resolución de problemas de diseño
Sistemas y computación	Año de Creación del Programa: 1978 Área Curricular: Ingeniería de Sistemas e Industrial UAB: Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	Modelar sistemas complejos, Información y comunicación, lenguajes de programación, Planificar, diseñar, e implantar, administrar y evaluar sistemas.	docentes idóneos como aporte al desarrollo del país.	si	si	Diseño de sistemas complejos de información
Industrial	Año de Creación del Programa: 2000 Área Curricular: Ingeniería de Sistemas e Industrial UAB: Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	Instalación de sistemas, Materiales y equipos, análisis y diseño, evaluar, predecir resultados	Desempeño exitoso, sólidas bases científicas, capacidad creativa, análisis y síntesis, liderazgo, ambiente social y económicamente sostenible.	si	si	Diseño en ingeniería, evaluación de diseño, intereses en diseño de producción de bienes y servicios
Eléctrica	Año de Creación del Programa: 1951 Área Curricular: Ingeniería Eléctrica y Electrónica UAB: Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	Analizar, comunicar, evaluar, realizar innovación, uso de modelos, desarrollo de modelos.	Formación integral y autonomía, comunicación adecuada, análisis impactos sociales económicos y ambientales. Fundamentación científica	si	si	Diseño de sistemas de protección, de potencia y administración industrial
Electrónica	Año de Creación del Programa: 1997 Área Curricular: Ingeniería Eléctrica y Electrónica UAB: Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	Calidad en la formación de profesionales. Adaptar y desarrollar tecnología. Promover un puente entre la academia y la industria	Análisis, discusión de problemas del país. Responsabilidad social	si	si	Diseño de proyectos, diseño de tecnología electrónica, diseño de proyectos sociales
Mecánica	Año de Creación del Programa: 1951 Área Curricular: Ingeniería Mecánica y Mecatrónica UAB: Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	Concebir, operar y mantener máquinas y equipos. Asesoría, consultoría. Negociaciones sobre tecnología.	Administración de la energía con criterio ambiental en beneficio de una ciudad. Trabajo armónico con el medio ambiente. Trabajo coordinado con la cultura.	si	si	Diseño de máquinas, diseño de sistemas mecánicos.
Mecatrónica	Año de Creación del Programa: 2001 Área Curricular: Ingeniería Mecánica y Mecatrónica UAB: Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	Fundamentar el desarrollo y la innovación en procesos automatizados. Participación en negociaciones sobre tecnología	Modernización de los sectores productivos del país.	si	si	Diseño de equipos y sistemas automáticos
Química	Año de Creación del Programa: 1939 Área Curricular: Ingeniería Química y Ambiental UAB: Departamento de Ingeniería Química y Ambiental Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	trabajo en equipo, redes de trabajo nacionales e internacionales. Estudio permanente, presentación propuestas de solución de necesidades y problemas.	Responsabilidades éticas, humanísticas y ambientales y sociales. Conciencia de estudio permanente. Contribuir con el desarrollo del país y bienestar de las comunidades.	si, transdisciplinarios.	si	Diseño de procesos, diseño de plantas y equipos, diseño de productos y procesos de transformación.

CARACTERIZACION NO INGENIERÍA						
	datos generales	actividades académicas/ objetivos	Desarrollo social / ambiental / humanístico	trabajo interdisciplinario	investigación	actividades de diseño
Biología	Año de Creación del Programa: 1965 Área Curricular: Biología UAB: Departamento de Biología Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	Desarrollo de actividades científicas e investigativas en el área de Biología. Identificación de problemas en el campo de las áreas biológicas y participar en la solución	Apoyo a la planeación, ejecución y control de programas, proyectos y estrategias de desarrollo sostenible. Perfil de servicio social desde la aplicación del campo biológico en el manejo y control de enfermedades en comunidades específicas.	si	si	diseño de experimentos
Estadística	Año de Creación del Programa: 1958 Área Curricular: Estadística UAB: Departamento de Estadística Duración (En Semestres): 9 Jornada / Metodología: Diurno	capacidad de síntesis. Facilidad de comunicación, gusto por las matemáticas. capacidades y habilidades para aplicar métodos estadísticos en el análisis, solución de problemas	Asesorar y participar comprometidamente en la búsqueda de soluciones a los problemas nacionales.	si	si	diseño de encuestas. Definición del marco muestral. Plan operativo. Respuestas estadísticas a problemas definidos.
Farmacia	Año de Creación del Programa: 1927 Área Curricular: Farmacia UAB: Departamento de Farmacia Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	El egresado trabajara en la organización, el mercadeo, la dirección, en el desarrollo de servicios farmacéuticos integrados al sector de la salud, propiciando la utilización racional de medicamentos con énfasis en la Farmacia Clínica y Hospitalaria, en Toxicología y en medicina Legal o Forense	organización, puesta en marcha y dirección de servicios farmacéuticos como parte de la atención integral en salud.	si	si	El diseño, desarrollo, evaluación, producción, aseguramiento y control de calidad, de medicamentos, productos biológicos y cosméticos
Admon de empresas	ADMON DE EMPRESAS Año de Creación del Programa: 1965 Área Curricular: Administración de Empresas UAB: Escuela de Administración y Contaduría Pública Duración (En Semestres): 10 Jornada / Metodología: Diurno	Capacidad de adaptación a las diversas situaciones de la realidad actual. Actitud crítica y analítica frente a los cambios de la realidad. Habilidades para generar y plantear alternativas de acción y tomar decisiones. Habilidades para dirigir, coordinar y supervisar personal. Habilidades para establecer adecuadas relaciones interpersonales. Interés por la continua actualización, interpretación y evolución del saber profesional.	Aptitudes para comunicarse efectivamente con los demás, en forma oral y escrita. Alto sentido de responsabilidad y sensibilidad social.	si	si	Diseño, gestión y evaluación de proyectos. Planeación, alternativas, viabilidad de soluciones.
Antropología	Nombre del programa: Antropología - Bogotá Nivel de formación: Profesional - Pregrado Título que otorga: Antropólogo(a) Código SNIES: 13 Código SIA: 2523 Año de creación: 1964 Sede: Bogotá Facultad: Ciencias Humanas Área curricular: Antropología y Sociología UAB: Departamento de Antropología	El currículo considera un componente de formación disciplinar que tiene cinco grandes áreas de especialización: antropología social, arqueología, antropología histórica, antropología biológica y antropología lingüística. trabajo de la investigación antropológica aplicada	solución de problemas prácticos concretos de la sociedad. Asesoría y el acompañamiento a las comunidades locales. desarrollar y organizar procesos de formación en los campos social y cultural	si	si	Diseño de proyecto en Antropología histórica y social

Economía	Nombre del programa: Economía - Bogotá Nivel de formación: Profesional - Pregrado Título que otorga: Economista Código SNIES: 18 Código SIA 2522 Año de creación: 1952 Sede: Bogotá Facultad: Ciencias Económicas Área curricular: Economía UAB: Escuela de Economía Duración estimada: 9 Jornada/metodología:	Capacidad de adaptación a las diversas situaciones de la realidad actual. Actitud crítica y analítica frente a los cambios de la realidad. Habilidades para generar y plantear alternativas de acción y tomar decisiones. Habilidades para dirigir, coordinar y supervisar personal. Habilidades para establecer adecuadas relaciones interpersonales. Interés por la continua actualización, interpretación y evolución del saber profesional.	Contribuir con su desempeño profesional al desarrollo económico y social del país.	si	si	Diseño, gestión y evaluación de proyectos. Planeación, alternativas, viabilidad de soluciones.
Antropología	Nivel de formación: Profesional - Pregrado Título que otorga: Biólogo(a) Código SNIES: 31 Código SIA 2513 Año de creación: 1965 Sede: Bogotá Facultad: Ciencias Área curricular: Biología UAB: Departamento de Biología Duración estimada: 10 Jornada/metodología: Diurno/presencial	Contribuir al estudio de la diversidad sociocultural, histórica y biológica de las poblaciones colombianas. Realizar investigaciones básicas y aplicadas en sus diversas áreas. Planear, dirigir y ejecutar programas de documentación, conservación, clasificación y análisis de materiales arqueológicos y museográficos.	Contribuir al conocimiento de la diversidad biológica de las poblaciones colombianas para su aplicación en los campos de la salud, ergonomía e identificación humana. evaluación de programas de desarrollo social y cultural. Contribuir al rescate histórico y biológico de las poblaciones colombianas para el desarrollo integral del país.	si	si	Participar en el diseño, planeación y evaluación de programas de desarrollo social, cultural, histórico y biológico
Geografía	Nivel de formación: Profesional - Pregrado Título que otorga: Geógrafo(a) Código SNIES: 3103 Código SIA 2531 Año de creación: 1991 Sede: Bogotá Facultad: Ciencias Humanas Área curricular: Geografía e Historia UAB: Departamento de Geografía Duración estimada: 9 Jornada/metodología: Diurno/presencial	interactúan en trabajos interdisciplinarios, y se desempeñan en el desarrollo de estudios aplicados y asesoría a instituciones o entidades del sector público y privado, así como en la investigación y la docencia	El egresado estará en condiciones de aplicar el conocimiento y analizar los procesos y formas de organización espacial sociales, políticas y económicas, al igual que los impactos socio-ambientales de las formas de ocupación del espacio; podrá elaborar previsiones sobre su evolución y recomendar acciones orientadas a minimizar los conflictos socio-espaciales	si	si	solución de problemas socioespaciales específicos. Solución de alternativas, clasificación y jerarquización Diseño de investigación
Sicología	Nivel de formación: Profesional - Pregrado Título que otorga: Psicólogo(a) Código SNIES: 14 Código SIA 2535 Año de creación: 1948 Sede: Bogotá Facultad: Ciencias Humanas Área curricular: Psicología y Psicoanálisis UAB: Departamento de Psicología Duración estimada: 10 Jornada/metodología: Diurno/presencial	Formar profesionales de calidad en áreas psicológicas aplicadas y con las bases para la aproximación y desarrollo de las nuevas áreas de la profesión. Posibilitar aproximaciones intra e interdisciplinarias para abordar problemáticas humanas sociales e individuales debidamente contextualizadas. Aportar las bases que permitan al profesional aproximarse a su objeto de reflexión y de trabajo con una actitud analítica, crítica y creativa, coherente con una	trabajan sobre la conducta, la cognición, el sujeto y la personalidad. desarrolla actividades de servicio a las personas y a los grupos en muy diversos escenarios: la salud, la salud mental, la educación, las organizaciones, las comunidades y el deporte, entre otros.	si	si	Construye y diseña muestreo probabilísticos. Realizar estimaciones puntuales y por intervalo a partir del diseño aplicado. Escoge el diseño y el tamaño de muestra apropiados en una situación aplicada
Ciencia Política	Nivel de formación: Profesional - Pregrado Título que otorga: Politólogo(a) Código SNIES: 3140 Código SIA 2538 Año de creación: 1994 Sede: Bogotá Facultad: Derecho, Ciencias Políticas y Sociales Área curricular: Ciencia Política UAB: Departamento de Ciencia Política	Experto en gobierno, administrador, analista político, internacionalista, investigador.	Socializa el conocimiento propio de la disciplina. generan propuestas explicativas y prospectivas de los fenómenos sociopolíticos nacionales e internacionales. investiga en temáticas propias de la Ciencia Política y de las ciencias sociales en general.	si	si	Determina problemas de investigación, investiga, desarrolla metodología de resolución de problemas. Plantea alternativas y métodos.
Zootecnia	Nivel de formación: Profesional - Pregrado Título que otorga: Zootecnista Código SNIES: 3 Código SIA 2556 Año de creación: 1966 Sede: Bogotá Facultad: Medicina Veterinaria y Zootecnia Área curricular: Ciencias de la producción animal UAB: Departamento de Ciencias Para La Producción Animal Duración estimada: 10	planea, promueve, caracteriza, difunde, planea, organiza, dirige y controla	desarrollo productivo de animales, lacteos, razas que proveen alimento a comunidades específicas. Asesoría a comunidades campesinas. Asesora al gobierno en políticas del área pecuaria. Ciencia asociada al mejor uso de los animales para servir al hombre.	si	si	Proponer estrategias productivas. Diseño de productos balanceados para animales

Bibliografía general

- Bailey S. (1992). *Guía Conran del diseño*. Alianza. Madrid.
- Blanch, A. (2009). *Economía diseño y sociedad Hacia la sustentabilidad por la vía del diseño*. REVISTA DISEÑA, 1 , 106-107. <http://www.revistadisena.com/economia-diseno-y-sociedad-hacia-la-sustentabilidad-por-la-via-del-diseno/>
- Bonsiepe, G. (1993). *Las siete columnas del diseño*. México: UNAM. Azcapotzalco.
- Borrero, A. (1973). La universidad interdisciplinar. *Mundo Universitario*.
- Budynas , R., & Nissbet, J. (2008). *Diseño en Ingeniería mecánica de Shigley*. México. Mc Graw Hill.
- Borrero A. (1973) “La universidad interdisciplinar”. *Mundo Universitario*, n° 3, Abril – Junio. ASCUN.
- Budynas R., Nissbett J. (2008). *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*. McGraw Hill. México.
- Bürdek B. (1994). *Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Gustavo Gili. México
- Camacho T. (2009). *Félix Beltrán en el diseño o el diseño en Félix Beltrán*. paperback n° 6. ISSN 1885 8007. Recuperado de: <http://www.artediez.es/articulos/camacho/beltran.pdf>. En: 03/08/2014.
- Calvera A. (2007). *De lo bello de las cosas: materiales para una estética del diseño*. G.Gili. Barcelona.
- Campi, I. (2007). *Idea y materia*. Gustavo Gili. México.
- De Azcarate, P. *Metafísica de Aristóteles. Libro Séptimo*. Recuperado de: <http://www.filosofia.org/cla/ari/azc10199.htm>. En 02/08/2014
- De Bono E. (1967). *The use of lateral thinking*. Penguin. United Kingdom.
- DRAE. (2014). *Diccionario Real academia de la lengua*. En línea. Recuperado de: <http://lema.rae.es/drae/?val=diseño>. en 01/08/2014.
- Dunne, D., & Martin, R. (2006). Design thinking and how it will change management education: An interview and discussion. *Academy of Management Learning & Education*, 5(4), 512-523.

- Flusser V. (2002). *Filosofía del diseño*. Síntesis. Madrid.
- Forero, S. et al. (2006). *Los procesos cognitivos creativos en el diseño de objetos de uso práctico*. Tesis de maestría, línea de investigación desarrollo cognitivo y creatividad. Universidad Javeriana.
- Garcia E. (2008). *Neuropsicología y educación. -De las neuronas espejo a la teoría de la mente*. En: Revista de psicología y educación. Vol. 1,3 Pag. 69-90
- Garzón C. (2006). *Conocimiento como diseño*. Innovar, revista de ciencias administrativas y sociales. No. 11 enero a junio. Universidad Nacional de Colombia.
- Goel, V. & Piroli, P. (1992). *The Structure Of Design Problem Spaces*. En: Cognitive Science, No. 16, Berkeley, 1992. pp 395-492.
- Heskett J. (2005). *El Diseño en la vida cotidiana*. Gustavo Gili. Barcelona.
- Horta, A. (2009). *Epistemología y Diseño. Notas críticas para una aproximación a la ciencia del diseño*. Actas de Diseño. I encuentro latinoamericano de Diseño. Palermo, Argentina.
- Horta A. (2012). *Trazos poéticos sobre el diseño*. Universidad de Caldas. Manizales.
- ICFES. (1999). *Aprender a Investigar*. Arfo Editores. Bogotá.
- Innovar, revista. ISSN Edición digital: 2248-6968. Universidad Nacional de Colombia. Versión en línea en: <http://www.fce.unal.edu.co/revistainnovar>
- Maldonado, T. (2008). *El diseño industrial reconsiderado*. Gustavo Gili. Barcelona
- Martin, R. 2002. Integrative thinking: A model takes shape. Rotman Management, Fall.
- Mateo J. (2012). Marketing y Diseño Industrial. Recuperado de: <http://www.xn--diseadorindustrial-q0b.es/index.php?/rd/72-el-marketing-y-el-diseno-industrial/>.El 13/11/2016
- Merchán, C. (2014). Pedagogía del diseño. ¿Es enseñable el diseño? Actas de diseño # 17. IX encuentro latinoamericano de “diseño en Palermo”, Palermo.
- Moholy-Nagy L. (1972). *Vision in Motion*. Nueva visión. En castellano. Infinito. Buenos Aires.
- Munari B. (2001). *Diseño y comunicación visual*. Gustavo Gili. Barcelona
- Munari B. (2001). *Cómo nacen los objetos*. 13 Edición. Gustavo Gili. Barcelona
- Muñoz C. (2005) El diseño en conjunción con otras disciplinas. Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/ldg/munoz_c_jf/capitulo4.pdf
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*, Martínez Roca, Barcelona.

- National committee on engineering design (NCED). (2012) ENGINEERING DESIGN: A NATIONAL ASSET. A Position Paper prepared by the IEAust National Panel on Design. Australia. http://www.ncedaust.org/pdf/page_pdfs/18.pdf
- Ospina, W. (2015). Componentes in-textuales del diseño. En el libro Coloquios del diseño. Editorial U.N. Bogotá.
- Ovalle M.A. (Agosto 2005). *Constructivismo en la pedagogía del diseño industrial*. ¿Qué aprenden los alumnos? En: revista de estudios sociales No. 21. Bogotá. UniAndes.
- Ospina, W. (2015) *Componentes in-textuales del diseño*. En Coloquios del diseño. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Parra, J. (2003). *Artificios de la mente. Perspectivas en cognición y educación*.Círculo de lectura alternativa. Bogotá.
- Perkins, D.N. (1986). *Knowledge as design*. Earlbaum Associates, New Jersey, U.S.A.
- Read H. (1961). *Arte e Industria. Principios de Diseño Industrial*. Infinito, Argentina
- Roberts P. (1994). *El lugar del diseño en educación tecnológica*. En: Innovations In Science and Technology Education. Edited by David Layton, UNESCO Publishing. France, Vol. V
- Rodríguez, G. (1983). *Manual de diseño industrial*. 3a. Edición. Gustavo Gili. México.
- Universidad Jorge Tadeo Lozano (2010). *Diseño y educación. Cuadernos de diseño industrial*. Xpress estudio gráfico y digital. Bogotá.
- Wong W. (2006). *Fundamentos del diseño*. Gustavo Gili. Barcelona.