

Titulo

Consideraciones para un enfoque complejo y sistémico de las competencias en y para la innovación social

Autor

Fernando A. Álvarez R.¹ (fernando.alvarez@utadeo.edu.co)
Edgar E. Martínez S.² (edgar.martinez@utadeo.edu.co)
Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Bogotá, Colombia.

Resumen

Dado que el aprendizaje basado en competencias es un tema ampliamente trabajado, se pretende continuar su discusión al interior del programa de Diseño Industrial de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, por tanto el presente artículo intenta aportar a la reflexión presentando un referente conceptual que contextualiza el discurso de las competencias en los procesos formativos en el campo del diseño.³

Se presenta una revisión e interpretación del discurso de las competencias para intentar, a la luz de reflexiones sobre el desarrollo individual y social para el desarrollo humano innovador, establecer desde las praxis proyectuales sociales, innovadoras, contemporáneas para el ámbito de lo cotidiano, algunas consideraciones que estructuren, desde un enfoque complejo y sistémico, un concepto de competencia que sea pertinente para el aprendizaje del diseño industrial. Finalmente, se plantea un programa de investigación que incorpora y desarrolla la presente propuesta a nivel pedagógico–investigativo la cual ha sido desarrollada al interior del Grupo, *diseño pedagogía, tecnología, sociedad*, -DPTS- durante los últimos dos años.

Palabras clave: Competencias, complejidad, diseño, innovación social, desarrollo humano

1. INTRODUCCIÓN

La capacidad para la innovación como factor inherente del desarrollo humano en la búsqueda de bienestar, tanto individual como colectivo, implica realizar aproximaciones acerca de qué competencias son relevantes fomentar durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes de diseño industrial. Como es sabido, las competencias dan la posibilidad de acceder y construir conocimiento en el ámbito de lo abstracto, de lo concreto y en la dialéctica de estos dos; permiten, además, comprender y transformar el entorno, seleccionar y organizar conceptos relevantes como condición fundamental de la realización y trascendencia humana.

Considerando lo anterior, resulta pertinente indagar sobre cuál es el aporte significativo de los procesos en la formación de competencias desde tres dimensiones: la dimensión **psicológica**

¹ Msc. profesor Asociado a tiempo completo del programa de Diseño Industrial en la Universidad Jorge Tadeo Lozano y pertenece al Grupo *Diseño, Pedagogía, Tecnología, Sociedad*. -DPTS-

² Msc. profesor Magister del programa de Diseño Industrial en la Universidad Jorge Tadeo Lozano y pertenece al Grupo *Diseño, Pedagogía, Tecnología, Sociedad*. -DPTS-

³ Agradecimiento especial a la Doctora en innovación educativa PhD. Fabiola Cabra Torres docente de la U. Javeriana, por las revisiones realizadas a este documento.

entendida como procesos diferenciales individuales de aprendizaje (Hederich, 2004) para el desarrollo de estructuras de pensamiento y evidencias de conocimiento que proyecten futuras innovaciones. **La sociológica**, relacionada con la innovación social colaborativa (Manzini & Jégou, 2009) como dominio de las normas del contexto y a partir de las cuales, la innovación personal las adapta, las transfiere y las transforma de manera creativa, teniendo en cuenta que en la interacción con otro(s) esta dinámica también se manifiesta. Y la **pedagógica**, como aquellos enfoques estratégicos pensados por quien orienta el aprendizaje y que lleven a aprender de las estructuras de negociación mental para ajustar las posibilidades de cambio en el proceso de diseño por parte de los estudiantes⁴.

Entender los procesos psicológicos, sociológicos y pedagógicos implica una búsqueda permanente de cualificación de las competencias y su intervención en las dimensiones del ser humano innovador. No obstante, como lo menciona J. Isaza (2009), la interpretación del concepto de competencia ha demostrado “un patrón centrado en la mezcla de las palabras pertinencia, competencia, calidad, globalización, innovación, articulación, emprendimiento”⁵, que ha llevado a una variedad de concepciones desarticuladas del fenómeno del aprendizaje; por lo tanto, es pertinente elaborar una concepción articulada del concepto contemporáneo de la competencia, hacia una interrelación como negociación compleja y sistémica, entre las cualidades del ser humano como persona con las cualidades diferenciadoras de la cultura desde sus distintas y diversas formas de construcción de conocimiento desde lo disciplinar.

La revisión realizada por el Grupo DPTS en torno a las competencias en la formación de diseñadores industriales busca avanzar en una propuesta para su interpretación, que permita aportar a este campo del diseño desde las competencias para la innovación. Ver Figura 1.

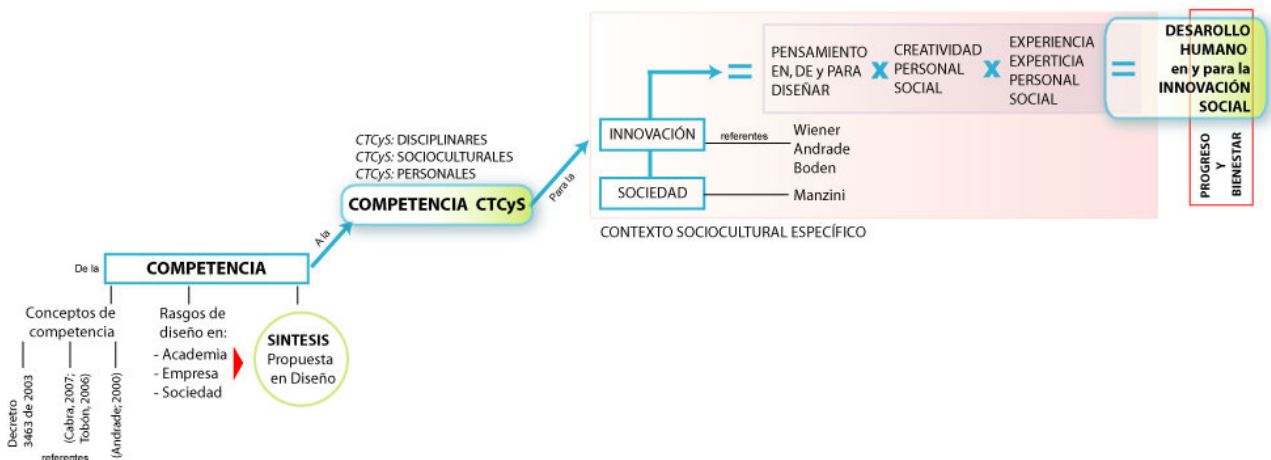


Figura 1. Revisión del concepto de competencia: un marco conceptual para las competencias en y para la innovación

⁴ Origen del documento: Álvarez, F. y Martínez, E. (2009) Identificación del estilo cognitivo del estudiante de Diseño Industrial de la UJTL. Informe de investigación. No. Registro 180-04-2008 financiado por la Dirección de investigación de la Universidad Jorge Tadeo Lozano.

⁵ Reflexiones surgidas a partir de la conferencia del Rector de la UJTL Dr. José F. Isaza(2009), *Notas discordantes y disonantes*; en el evento investigar para innovar , organizado por COLCIENCIAS y el MEN, el 2 y 3 de junio en Bogotá.

Como se presenta en la Figura 1, después de la revisión de los conceptos de competencia registrados en la literatura reciente, el Grupo DPTS se ha planteado una propuesta conceptual para el diseño industrial en la que se reconocen tres tipos de competencias interrelacionadas: competencias personales, socioculturales y disciplinares, que a su vez se articulan a los procesos específicos de la sociedad en los que intervienen las competencias para la innovación. De este modo, el desarrollo humano en y para la innovación comprende por lo menos tres dimensiones: el pensamiento en diseño como la capacidad que implica una actividad cognitiva generada por procesos mentales (que comprende el pensamiento para diseñar y el pensamiento de diseño), la creatividad social y personal, y la experiencia convertida en experticia individual y social que contribuyen al propósito del progreso y bienestar. Sobre esto insistiremos más adelante.

Al revisar la literatura que trata el tema de las competencias (Tobón, 2006; Ruíz & Olalla, 2007; Cabra, 2008), se evidencia una diversidad de posibilidades para clasificarlas, que pretenden favorecer uno u otro proceso para la realización humana. Como lo presentan diferentes investigaciones que aportan puntos de vista sobre el estudio de este tema, se han establecido tipologías entre ellas la más común identifica las competencias básicas, cognitivas básicas, genéricas, específicas, laborales, profesionales y claves; así mismo se plantean las competencias de la educación superior con relación a los ECAES y a los procesos de acreditación (Tobón, 2006 y 2006a). Por su parte, Maldonado (2003) las ubica según los niveles de educación formal desde el preescolar hasta la educación superior, la educación no formal y la formación basada en competencias del SENA.

Sin embargo, como lo advierte Isaza (2009), algunas competencias no son valoradas por el sector productivo y académico, y por tanto no se consideran significativas, por ejemplo: la capacidad de investigación, la capacidad crítica y autocrítica, el compromiso con la preservación del medio ambiente, la valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad, el compromiso con su medio sociocultural, la habilidad para el trabajo en contextos internacionales y la capacidad de comunicación en un segundo idioma. Llama la atención, no obstante, cómo estas competencias han sido identificadas como indispensables en la educación superior, particularmente por el Proyecto Tuning para América Latina y el Caribe (Maldonado, 2006, pp. 212-217), (Torres & Gil Coria, 2004).

En el caso particular del diseño industrial la revisión toma en cuenta, desde el ámbito normativo, la Ley 157 de agosto de 1994 y la Resolución N° 3463 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional. Esta última estipula los mínimos requeridos en cuanto a las competencias específicas de la disciplina y el ejercicio de la profesión⁶, y presenta otra forma de clasificación para los procesos que dan cuenta de la formación de profesionales en el contexto contemporáneo, en particular se hace referencia a la "*competencia para innovar proponiendo nuevos modelos que orienten el desarrollo de la cultura*" (Art. 2 numeral 2.6) como una de las competencias claves del profesional de diseño.

Al relacionar la normatividad relativa al Diseño Industrial con las anteriores reflexiones se evidencia, la disonancia relacionada con la concepción de las competencias, especialmente porque tal y como se definen comúnmente, no convergen en un enfoque complejo y sistémico en el sentido de las interrelaciones que se deben cultivar entre lo personal, lo disciplinar y lo social orientado al desarrollo humano en y para la innovación en el aprendizaje del diseño.

⁶ Ley 157 de agosto 1994, ésta especifica en el artículo 9º la competencia general del ejercicio de la profesión de Diseño industrial "*El Diseño Industrial tiene como función primordial la de ayudar a la sociedad, a las personas naturales y jurídicas a resolver los problemas y las necesidades que uno y otros tengan en cualquier área de su competencia*"; y la Resolución 3463 de diciembre 30 de 2003 plantea las características específicas de calidad para los programas de diseño y en especial lo relativo a las competencias cognitivas, comunicativas, socioafectivas y habilidades para el trabajo en equipo.

En este punto se puede destacar una tipología que propone el desarrollo de la innovación en el ámbito de *lo tecnológico*, entendido éste como un fenómeno transversal a la cultura y con su propio objeto de estudio. Nos referimos al trabajo de Andrade (1996), quien ha explorado ampliamente este campo, y considera dentro de las competencias clave en educación en tecnología las siguientes: la capacidad para percibir, identificar y estructurar problemas, el proceso de representación, el pensamiento de, en y para diseñar y la síntesis incremental como cualidades específicas del fenómeno de la innovación. En este marco el logro de estas competencias en términos de la alfabetización, el uso y la innovación de la tecnología conllevan a la proyección del ser humano en la modificación del ambiente, con la pretensión e intención ideológica de adaptarse, transformar y cualificar la cultura mediante la producción artificial (Habermas, 2005).

Su propuesta da cuenta de las conexiones posibles del aprendizaje "en el campo que estudia los sistemas diseñados por el hombre" (Andrade, 1996, p. 10), cuyos principios implican *el propósito, los medios, los procesos, y los productos* de la tecnología (Andrade, 1998, p. 79), en y para el ámbito de la vida cotidiana, donde el ser humano recrea y crea sus dimensiones de trascendencia, del saber-ser gestor, saber-pensar, saber-hacer, saber-aprender y saber-comunicar complejamente lo sociocultural.

Referencias de estos productos los señala Martínez (2006, p.12) referidos a la praxis⁷ pedagógica del diseño: "las visiones socioculturales: de orden económico, político, social y ambiental. Las investigaciones y el conocimiento científico-tecnológico: su innovación, profundización, producción de hechos y mejoramiento de la calidad de vida; Lo pedagógico cognitivo: construcción de conocimiento, ambientes y escenarios de aprendizaje; El desarrollo humano: innovación, autonomía, autoformación, proyección y contextualización."

2. EL CONCEPTO DE COMPETENCIA DESDE UN ENFOQUE COMPLEJO Y SISTÉMICO

El presente artículo plantea una posibilidad de estructurar el concepto de competencia⁸ como *competencia transrelacional inherente al ser humano innovador, en la perspectiva de lo disciplinar en y para contextos específicos (personal, sociocultural y disciplinar) en lo contemporáneo*, entendida desde un enfoque complejo y sistémico (CTCyS)⁹ que establece una red de relaciones en torno a las dimensiones del desarrollo humano como factor necesario para el progreso¹⁰ (Andrade, 1993). Al referirse a lo relacional, se considera un planteamiento que va más allá de entender las

⁷ Por praxis se entenderá para el presente artículo como aquella relación dialéctica existente entre la reflexión y la acción, la relación estrecha entre teoría y práctica. Este enfoque reconoce y conjuga las distintas praxis señaladas por Sánchez (1980) reflexiva, creadora, y reiterativa. Además comparte la mirada sintética entre praxis y la poiesis que estudia este autor. (Sanchez, 1980, págs. 13-14)

⁸ La palabra "Competencia" procede del latín *compētere*, "aspirar", "ir al encuentro de" (competir en un evento). Raíz de la que también deriva el verbo 'competere', "incumbir", "pertenecer", "estar investido/a de autoridad para ciertos asuntos", y el adjetivo 'competente', aplicado, especialmente, a "quien se desenvuelve con eficacia en un determinado dominio de la actividad humana". Según María Moliner, 'competente' se aplica a "quien tiene aptitud legal o autoridad para resolver cierto asunto" (ej.: el juez competente) y, también, a quien "conoce cierta ciencia o materia, o es experta o apta en la cosa que se expresa o a la que se refiere el nombre afectado por competente" (ej.: un/a profesor/a de Lengua competente). La competencia se relaciona, pues, con aptitud, capacidad, disposición. Una persona apta, o capaz, es "útil, en general, para determinado trabajo, servicio o función". Tomado de: <http://etimologias.dechile.net/?competencia>. Recuperado el 06-09-2009).

⁹ En adelante se utilizará la sigla CTCyS para referirse a la competencia transrelacional compleja y sistémica.

¹⁰ La idea de progreso está orientada al desarrollo autónomo y sostenido, de base social que genere calidad de vida, eliminando la dependencia externa y que conlleve a mayores niveles de bienestar.

competencias como orientadas desde lo personal en las destrezas y habilidades; desde lo social en el ámbito restringido de lo laboral; y desde lo disciplinar en una perspectiva reduccionista del objeto de estudio.

La etimología de la palabra “competencia”, se aproxima a uno de sus sentidos originales, no sólo como idoneidad, sino también como, convenio, reunión de atributos y cooperación¹¹, lo cual nos lleva a afirmar su significado relacional: “El enfoque integrado relacional considera que la competencia es un conjunto estructural complejo e integrado de atributos necesarios (conocimiento, habilidades, destrezas, actitudes y valores) para la actuación inteligente en situaciones específicas” (Gonzi citado por Tejada, 2003, p. 9). Sin embargo, es importante subrayar que su carácter relacional no se limita a las capacidades individuales sino que trasciende a lo disciplinar y sociocultural.

Al aproximarse al concepto de las competencias desde la visión compleja y sistémica, es oportuno aclarar que estos constructos, permiten un estudio integrador, estructurado y específico de ese -recorte de la realidad- en términos de García (2006), al que pertenece la pedagogía y la didáctica como son, las competencias en y para la innovación social. Desde el enfoque sistémico, la organización en procesos, líneas y estructuras permite establecer interrelaciones causales como redes de relaciones con niveles de significación y jerarquías, múltiples dinámicas y articulación de propósitos de aprendizaje, que conlleven a la innovación social, manifestada en índices de progreso y bienestar. Además, contribuyen a establecer relaciones del sistema desde lo personal-colectivo con el ambiente, con el contexto sociocultural local-global, y en la temporalidad presente-futuro; donde lo disciplinar adquiere sentido en lo estructural y se enriquece y proyecta, como se intenta plantear.

Así, la idea de competencia como concepto se puede comprender y asociar sistémicamente, en palabras de Aristóteles como “el todo es más que la suma de sus partes”, donde la *irreductibilidad*¹² de las dimensiones personal, social y disciplinar se logran por el aporte significativo de sus procesos de manera *multirelacional*, con cualidades de *convergencia* y *divergencia dialógicas* (Morin, 1996), tanto de talentos y experiencias, como de los productos culturales de las estructuras sociales, así como la dimensión disciplinar específica al compromiso con la innovación.

Las relaciones sistémicas que articulan la CTCyS implican la *retroalimentación* (García, 2006), (Morin, 1996) de información, comunicación y de conocimientos entre los procesos y sus estructuras en nuevas formas de transformación, construcción y creación de las dimensiones personal, social y disciplinar en contextos específicos. La *recursividad* (Morin, 1996) es vista, desde la jerarquía del ser humano innovador hacia la cultura, como aquella capacidad y cualidad surgida de éste para intervenirla en la medida que mediante procesos mentales interpreta, argumenta y propone escenarios que perfeccionan y cualifican las dinámicas sociales, económicas, educativas, ideológicas, políticas, científicas, tecnológicas, técnicas y ambientales. Ahora bien, la recursividad vista desde la jerarquía de la cultura a partir de sus dinámicas sociales especialmente la disciplinar, le brinda unos referentes al hombre para intervenirla mediante procesos de negociación.

¹¹ En su etimología *competencia* tiene su origen compuesto en el prefijo *co-con* y este del latín *cum* que significa '*reunión*', '*cooperación*', '*convenio*'. También su acepción: Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado. Disponible en: www.rae.es, recuperado: 06-11-09.

¹² El término interpreta la definición de uno de los atributos de un sistema complejo en términos de R. García como: “...la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación a partir de una disciplina específica”. Por lo tanto, los elementos de estudio no pueden ser separables. (García, 2006, p. 21).

Esta intervención dialéctica entre la cultura y el hombre, se concreta en la idea de progreso como proceso de desarrollo y evolución tanto del hombre como de la cultura consolidando el bienestar, en términos de estadios de significación del *Ser* y de su habitabilidad, que le permiten ser parte de una comunidad, generar identidad, tener sentido de pertenencia como construcción de su realización y trascendencia en el mundo como proyecto de vida.

El papel de la educación para el propósito humano en su proyecto de vida, se posibilita en la medida que la misión y visión de la educación trabaje alrededor de la circulación y construcción de conocimiento, la proyección de los productos de ésta en la comunidad y la indagación sobre las ideas de progreso y bienestar con la mayor cobertura posible para la cualificación sociocultural.

Específicamente, la idea de progreso está centrada en los conocimientos y actividades de la ciencia y la tecnología como factores que ponen en cuestión permanente los saberes y la transformación de la realidad, como lo señala Pérez (1989) “la ciencia y la tecnología planteadas así, buscan nuevas transformaciones, pues son creación constante de conocimientos que establecen relaciones de la naturaleza y de la sociedad antes no advertidas” (p.40); y especialmente, la tecnología “en su dimensión de actividad para la producción de los ambientes artificiales en que habita la mayoría de la humanidad” (Andrade, 1998, p. 73).

Este concepto de competencia plantea la posibilidad de una mirada articulada desde lo complejo y sistémico, como una estructura organizada que se fundamenta: en lo **personal** en cuanto a las cualidades inherentes al ser humano dentro de las que se destacan los talentos biopsicosociales; que se proyecta en la interacción **social** persona-persona, persona-familia, persona-comunidad, persona-ambiente y de allí surge lo **disciplinar** como la dimensión especializada que le da significación al rol de la relación persona-cultura desde la relación persona-objeto de estudio.

Este espacio particular generado por el planteamiento de competencia, brinda posibilidades de negociación para comprender, descubrir y transformar **la cultura en la cual el hombre como producto de ésta se crea y recrea en ella, con lo cual a su vez, la cultura se convierte en producto del hombre, hecho significativo de un proceso inter y transcreador que se plantea en este estudio, como praxis proyectuales sociales innovadoras contemporáneas para el ámbito de lo cotidiano manifestándose en concreciones**, y que están en condiciones de permanente y constante reflexión para la construcción del desarrollo humano en y para la innovación social en contextos específicos con el propósito de alcanzar la idea de progreso y bienestar.

A continuación, se describe la estructura del concepto de competencia a partir de las tres dimensiones que desde el estudio de un desarrollo humano en y para la innovación social, constituyen una concepción amplia de la competencia transrelacional compleja y sistémica (CTCyS). Basado en las investigaciones que se adelantan, el Grupo DPTS ha avanzado en una delimitación inicial de la propuesta de las competencias que podrían considerarse para la innovación en la profesión del diseño industrial, conformada por las dimensiones personal, social y disciplinar que se explican a continuación.

Específicamente en el Diseño Industrial el estudio de los procesos psicológicos, sociológicos, pedagógicos, didácticos y comunicativos tanto personales como colectivos, determinan parámetros para la interpretación, argumentación y proposición de praxis proyectuales sociales, innovadoras, contemporáneas para el ámbito de lo cotidiano. Estas praxis posibilitan la producción (descubrir y crear), la circulación (preservar y perfeccionar) y el consumo (elaborar y promover) de la estructura lógica de las significaciones en la vida personal, disciplinar y social.

Producto de lo anterior, se tienen las interrelaciones de la estructura lógica de las acciones del hombre como propuestas de significados para la cultura, específicas al descubrimiento y creación de una estructura lógica de la configuración del uso contextualizado a un territorio manifestado en productos mentales y artificiales¹³. Añádase que la circulación de estos productos como fenómeno, preserva y perfecciona la cultura, además de su incidencia en la elaboración y promoción del consumo. Esto permite evidenciar las CTCyS en el logro del desarrollo humano en y para la innovación social como indicador de *desempeño* y de *encuentro* del diseñador cuyo propósito es intentar alcanzar niveles mayores de progreso y bienestar.

3. ESTRUCTURA COMPLEJA Y SISTÉMICA DE LAS COMPETENCIAS

En este apartado se presenta una aproximación de las cualidades fundamentales que determinan la estructura de las competencias a partir del enfoque complejo y sistémico caracterizando sus componentes a nivel personal, social y disciplinar.

a. Competencias CTCyS personales

Este conjunto de competencias consideran el desarrollo y evolución de la persona y su naturaleza en atributos como el carácter, *talentos*, intereses; estilo y ritmo de aprendizaje, pensamiento y cognición; motivación y autonomía, los cuales definen y singularizan a cada ser humano como irrepetible, único y *trascendente*. Para estos aspectos debe tenerse en cuenta que en sus procesos se dan tres fenómenos interrelacionados: la cualificación de un nivel inferior hacia otro superior en cuanto al mejoramiento de cada uno de los atributos mostrados en la Figura 2; la presencia de expectativas, preferencias y aspiraciones individuales, de cómo el espíritu humano crítico y autocrítico que investiga para observar, definir, experimentar, en y desde lo científico-tecnológico, conlleva al propósito de desarrollar principios que permitan comprender y superar obstáculos; y finalmente, cómo al interactuar con otro(s) construye su identidad, su diferencia y sentido de pertenencia a una comunidad. Como producto de estos procesos e interacciones se institucionaliza un imaginario en la dialéctica progreso - bienestar.

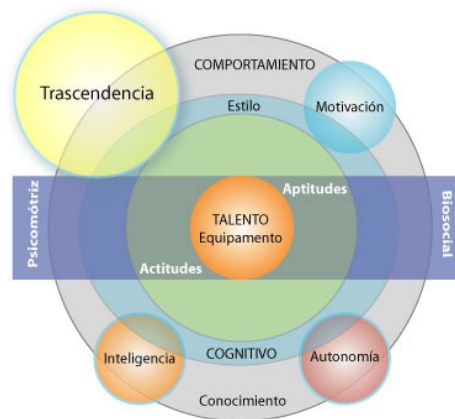


Figura 2. Estructura de las *Competencias CTCyS* personales.

¹³ La idea de producto desde lo artificial empleada para este artículo se corresponde a lo señalado por Viñolas et al. (2005., p. 176) al referirse a los productos ecológicos, éstos “ya no son <objetos>, en el sentido anterior, pues no se trata de realidades encerradas dentro de si mismas, sino de *sistemas complejos de interacción, abiertos y conscientes de su influencia sobre los seres humanos y sobre los procesos biológicos*”.

Talento

Como se presenta en la Figura 2, las CTCyS personales, plantean al talento como eje bajo el cual el fundamento principal es el equipamiento genético, comprendido en aptitudes y actitudes que en dependencia con lo psicomotriz y biosocial se correlacionan con niveles cognitivos que permiten el desarrollo de la inteligencia y el conocimiento, alcanzando progresivos niveles de autonomía. Por ejemplo, desde la neurociencia se sabe que en cuanto a la creatividad, a nivel cerebral se ubica en la corteza pre frontal posterior; y en cuanto a la capacidad de procesamiento de la información, está estrechamente relacionada con la robustez del cuerpo calloso, que por demás es diferente entre hombres y mujeres, marcando diferencias sustanciales. Así es que, los talentos se relacionan con lo psicomotriz tanto con lo biosocial. (Hederich & Camargo, 1999).

En relación con el estilo cognitivo como una modalidad del procesamiento la información, este es un campo que actualmente se trabaja en el Grupo DPTS. Los fundamentos son tomados de los trabajos de Witkin y Goodenough (1985) y los hallazgos de Hederich y Camargo (2001), quienes destacan la influencia del estilo cognitivo no solamente la para la resolución de problemas sino para otras competencias, al respecto señalan: "podemos extraer la conclusión de que los estilos cognitivos en general aunque en diferente medida, son variables integradoras de otras muchas y, por tanto podríamos considerarlas como situadas en un nivel jerárquico superior que se hipotetiza y da cuenta globalmente de la conducta del individuo, tanto los aspectos cognitivos como en los no cognitivos".

En esta aproximación a nivel de CTCyS personales, el estilo cognitivo es relevante en cuanto a que varias investigaciones, (por ejemplo los trabajos de Hederich y Camargo, (entre 1995 a 2004), han encontrado estrecha relación con variables endógenas del individuo como el género, la edad, el ritmo cognitivo, entre otros; y las variables de tipo exógeno como las sociofamiliares (número de hermanos, núcleo familiar, etc.) que en consecuencia repercuten en el conocimiento como en el comportamiento de la persona innovadora.

Lo cultivable en la esfera de lo personal se enfoca a la capacidad de diseño sustentada en el *equipamiento* (arquitectura cognitiva y mental) entendido como la estructura de talentos inherentes al ser humano que lo posibilitan para pasar de lo abstracto a lo concreto mediante la configuración del mundo artificial como aquella manifestación tangible de su ideología para la cualificación de las condiciones socioculturales en las cuales vive y que comprende la construcción y evolución del fenómeno tecnológico. La experiencia construida mediante su formación trae como consecuencia la experticia para evaluar y diagnosticar sus respuestas como favorables o no, al contexto social. En esta dinámica en la que se cualifica el diseñador, éste trasciende en lo personal, lo social y lo disciplinar.

En la Tabla 1 se presenta una estructura de CTCyS personales sobre la cual, se intenta orientar la formación en la generación de ambientes de aprendizaje que promueven el desarrollo de procesos cognitivos y de ellos, algunos productos como las habilidades de pensamiento e inteligencia que con llevan a niveles de cualificación de experiencia y experticia de conocimiento para el estadio de las decisiones. Se trata del proceso cognitivo de argumentación, postura crítica y demostración creativa y diseño para la innovación social.

TALENTO	AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN Y PARA DISEÑO	HABILIDADES DEL PENSAMIENTO E INTELIGENCIA		EXPERIENCIA Y EXPERTICIA DE CONOCIMIENTO	ESTRATEGIAS COMUNICATIVAS
<ul style="list-style-type: none"> • APTITUDES • ACTITUDES • PSICOMOTRICIDAD • BIOSOCIAL • EXPERIENCIA • EXPERTICIA • ESTILO COGNITIVO • AUTOFORMACIÓN 	<ul style="list-style-type: none"> • EXPERIEMENAR • OBSERVATORIOS-LABORATORIOS • MOVILIDAD PARA ACCEDER A LOS ESTILOS • DEL DIRIGIDO AL AUTONOMO • DE LO DEBILMENTE ESTRUCTURADO A LO FUERTEMENTE ESTRUCTURADO 	<ul style="list-style-type: none"> • ABSTRER • EXPLICAR • CONTEXTUALIZAR • PRONOSTICAR • MODELAR • TRASCENDER 	<ul style="list-style-type: none"> • DEDUCIR • INDUCIR • ABDUCIR • OBSERVAR • COMPARAR • CLASIFICAR • SERIAR • CREAR • CONVALIDAR • HIPOTIZAR Y MODELAR • INFERIR ANÁLISIS DE TENDENCIAS • SIMULAR • DISEÑAR • PROYECTAR 	<ul style="list-style-type: none"> • VER • ESCUCHAR • RELACIONAR • DESCRIBIR • CONTRASTAR • REFUTAR • CONJETURAR • SIMBOLIZAR • FORMALIZAR • RELACIONAR • MANEJO DE INFORMACIÓN CUALITATIVA-CUANTITATIVA • CONFIGURAR • GESTAR IDEAS • NEGOCIAR 	<ul style="list-style-type: none"> • ABP Y PROYECTOS • TRABAJO DE CAMPO • LABORATORIO • EXPERIMENTACIÓN • TRABAJO DE CAMPO • HEURISTICA • ABP • ALGORITMOS • MOTRICIDAD • TRABAJO COLABORATIVO

Tabla 1. Aproximación de una estructura de competencias CTCyS personales para el aprendizaje en y para diseño industrial

Siguiendo las ideas anteriores, los estadios de decisiones permiten al estudiante interactuar para intervenir y evaluar los fenómenos complejos y sistémicos contemporáneos, desde una actitud renovada y proactiva para ser, actuar, estar, significar, gestar y proyectar ante los cambios continuos e inesperados a fin de percibir, identificar, estructurar y responder a tales escenarios, convirtiéndolos en oportunidades creativas de diseño para la innovación.

Aquí conviene detenerse un momento a fin de precisar la relación entre los estadios de decisiones y la actitud en y durante el proceso cognitivo, en tanto cualidad para la construcción de los procesos del pensamiento e inteligencia lógica-creativa, para interpretar (conocer-comprender), argumentar (criticar-demostrar), proponer (comprobar-verificar) y evaluar (cualitativamente-cuantitativamente) la forma como se llega al producto de diseño. En el anterior proceso intelectual se construyen diversos criterios de jerarquía, elección, modelamiento y evaluación (evidenciar-implementar-verificar-confirmar-contrastar) de las alternativas de solución a distintas situaciones; y sus efectos y consecuencias multivariadas, que determinan en todas las fases, la organización eficiente, comunicada por el estudiante en su formación disciplinar específica, a fin de lograr una innovación social relevante.

De ello resulta que, este proceso de aprendizaje del estudiante, se puede identificar por la transformación de un estadio de decisiones que pasa de lo débilmente estructurado a otro estadio de

decisiones fuertemente estructuradas, que comunica las condiciones de incertidumbre-certidumbre por las cuales gestiona, negocia y transforma a lo largo del proceso de aprendizaje.

Con lo mencionado hasta aquí, parece necesario presentar una primera aproximación que detalle el proceso de estadios de decisiones bajo las cuales el estudiante se enfrenta en un proceso de diseño inter y transcendedor:

- **Asimilar el modelo de la realidad contemporánea:** La capacidad de comprender el fenómeno histórico-sociocultural constituido por las relaciones generadas por los hechos y observables cotidianos y las realizaciones fácticas, que son percibidas por cambios en las interacciones sociales para generar una aproximación a lo real de modo coherente y argumentado (Piaget & García, 1987).
- **Explorar y explotar el talento:** Consiste en la oportunidad para evidenciar y perfeccionar las posibilidades en cuanto a las actitudes, aptitudes, psicomotricidad y talentos biosociales desde las cuales se construye, interviene, contextualiza y valora sus acciones presentes-futuras, locales-globales y personales-colectivas transcendentales. Habría que decir también que estas posibilidades giran entre lo deseable y lo posible como condiciones inherentes de la persona en el contexto específico en el que se desenvuelve para intentar realizar su proyecto de vida.

Esto puede conducir a considerar, que el estudiante refina sus roles de responsabilidad y compromiso en la capacidad de concienciar los procesos de desaprender, aprender a ser, aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a comunicar, etc.

- **Compromiso:** En palabras de Einstein “se trata de obtener resultados diferentes haciendo cosas distintas” a partir de mejorar e incorporar los principios constructivos de significación personal en hábitos de investigación, motivación e interés como fundamento para lograr los propósitos de diseño planteados.
- **Modelamiento mental:** Es el producto de la negociación entre lo personal, lo social y lo disciplinar como construcción intelectual, que acomoda la realidad en una cada vez mas densa estructura mental. Dicha estructura propone, establece, decide y dispone nuevos convenios y pactos sociales innovadores como demostraciones de trabajo y talento para diseñar imaginarios proyectivos significativos.

b. Competencias CTCyS socioculturales

Como se presenta en la Figura 3, los conceptos de CTCyS socioculturales, identifican la estructura compleja y sistémica para el desarrollo humano en y para la innovación social desde las praxis proyectuales sociales, innovadoras, contemporáneas para el ámbito de lo cotidiano, en contextos específicos tomando como fundamentales los factores políticos, ideológicos, económicos, ambientales, técnicos, científicos, tecnológicos, educativos y comunitarios, que influyen en el proceso de interacción entre el desarrollo humano y el contexto, en y para la innovación.

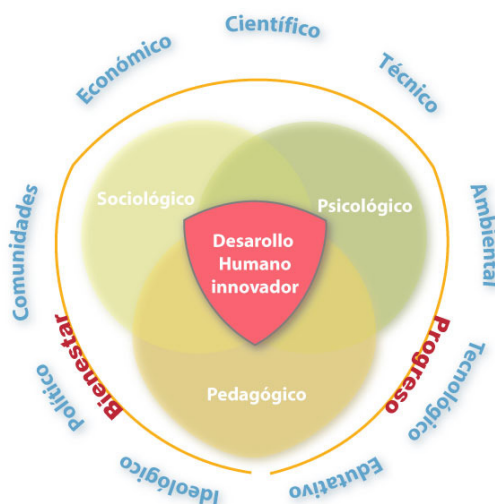


Figura 3. Competencias CTCyS socioculturales. Identificación de la estructura compleja y sistémica para el desarrollo humano en y para la innovación social en las actividades proyectuales en contextos específicos.

Ahora bien, en esta dinámica se produce una sinergia entre los factores fundamentales socioculturales y el desarrollo humano en y para la innovación, en por lo menos dos sentidos. En el primer sentido, la persona innovadora modifica estos factores en la medida en que las estructuras sociales favorecen las CTCyS personales y sustentan su propósito de praxis proyectual para la innovación social. Así, el ser humano al ser parte integrante de las dinámicas sociohistóricas contextuales en constante cambio (García, 2006), evidencia el postulado de *inter* y *transcreación* entre el hombre y la cultura: la cultura crea al hombre como producto de ésta y el hombre crea la cultura como producto de éste¹⁴.

Este proceso *intercreativo* requiere, como plantea Norbert Wiener (1995, pp. 27-35), cuatro climas para su proyección: el clima intelectual (científico-tecnológico), el clima técnico (productivo-conformativo), el clima social (humano-cultural) y el clima económico (beneficio-costos). En este marco, la nueva red compleja de interacción de variables estructuradas por el diseñador en el proceso de diseño, evidenciarán la jerarquía cognitiva que éste elabora y por consiguiente su proposición innovadora compleja y sistémica en el contexto sociocultural específico.

En el segundo sentido, los factores socioculturales delimitan los ámbitos de actuación desde los cuales se hace posible la innovación. Así, estos factores al ser especializados de acuerdo con cada

¹⁴ Específicamente, para el caso de las interrelaciones entre cognición y cultura, Piaget y García (1987), ya habían puesto de manifiesto las relaciones existentes entre el desarrollo de las estructuras mentales del individuo con los desarrollos de las civilizaciones y a su vez, cómo los conocimientos científicos, por ejemplo, modelan los procesos intelectuales. Más adelante mencionan: “debemos diferenciar, por una parte, los mecanismos de adquisición de conocimiento que un sujeto tiene a su disposición y, por otra, la forma en que es presentado el objeto que va a ser asimilado a tal sujeto. La sociedad modifica la última, pero no los primeros”. Los -mecanismos- que señala Piaget y García se han denominado en este artículo como -equipamiento-.

grupo cultural y al estar en constante movilidad, obligan al diseñador a estar en permanente comprensión y cualificación de sus talentos para poder interpretar, argumentar y proponer las formas más idóneas desde la cuales él pueda intervenir la cultura.¹⁵

Lo señalado anteriormente se puede interpretar como un fenómeno de *internegociación* de significados, los cuales se manifiestan en la cultura en términos de información, comunicación y saberes constituidos como símbolos y que son comprendidos por el diseñador para construir conocimientos y proponer soluciones que recrean y crean los signos de la cultura.

En la Tabla 2 se presenta una estructura de las CTCyS socioculturales como estructura fundamental sobre la cual, se intenta orientar la formación a nivel de cómo la intergestión (relaciones de planeación y previsión conjuntamente con variados grupos culturales), entre los talentos personales y los factores socioculturales, posibilitan la generación de ambientes de aprendizaje que promueven el desarrollo de procesos de interacción y colaboración. De ellos, se generan algunos productos como las habilidades de negociación con sensibilidad social y ética, que conlleven a niveles de cualificación de la inteligencia social que beneficien los estadios de decisión, estructuración del discurso específico con argumentación y postura crítica, para orientar, viabilizar y hacer factible la innovación social respetando los códigos culturales.

DESARROLLO HUMANO EN Y PARA LA INNOVACIÓN SOCIAL	AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN Y PARA DISEÑO	PROCESO DE PENSAMIENTO E INTELIGENCIA		EXPERIENCIA Y EXPERTICIA DE CONOCIMIENTO	ESTRATEGIAS COMUNICATIVAS
<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones: PSICOLÓGICAS, SOCIOLOGICAS Y PEDAGÓGICAS • Factores: ECONÓMICOS, AMBIENTALES, POLÍTICOS, TÉCNICOS, TECNOLÓGICOS, CIENTÍFICOS Y COMUNITARIOS • PROPONER NUEVAS FORMAS DE USO • ARTIFICIALIDAD 	<ul style="list-style-type: none"> • HERMENÉUTICO • HISTORICIDAD DE LOS FENÓMENOS TÉCNICOS, CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS • DIALÉCTICO • COMPLEJO • SISTÉMICO 	<ul style="list-style-type: none"> • INTERPRETAR • CONOCER Y COMPRENDER EL USO • ARGUMENTAR Y COMUNICAR • PROPONER • TESIS • ANTÍTESIS • SÍNTESIS 	<ul style="list-style-type: none"> • COMPRENDER • ANALIZAR • SINTETIZAR • DIALOGAR • ESCRIBIR • REPRESENTACIÓN BI Y TRIDIMENSIONAL • DISCURSO: RETÓRICA ARGUMENTATIVA Y COLABORATIVA • GESTIONAR • NEGOCIAR • COMPARTIR • CONSTRUIR RED DE RELACIONES 	<ul style="list-style-type: none"> • LEER Y ESCRIBIR • DESARROLLO PERSONA-PERSONA • PERSONA-COMUNIDAD Y • PERSONA-CULTURA-AMBIENTE • SENSIBILIDAD SOCIAL; • INTERNEGOCIACIÓN • INTERACTIVIDAD • MÍMESIS • IRONÍA • ANALOGÍA • METONIMIA • METÁFORA • PERSONAL-COLETIVO • LOCAL-GLOBAL • PRESENTE-FUTURO 	<ul style="list-style-type: none"> • OBSERVATORIO • TRABAJO DE CAMPO • SEMINARIO • USO DE LAS TICs • ESTRUCTURAR TERRITORIOS ESPECIALIZADOS DE CONSUMO • LABORATORIOS DE USABILIDAD, etc. • MODELOS • COMUNIDADES DE DISCURSO • COMUNIDADES DE CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO - COMUN

¹⁵ Un ejemplo, lo proporcionan Piaget y García (1987, p. 228) como sigue: “La historia de la ciencia nos ofrece, sin duda, el ejemplo más claro de un predominio de la influencia del medio social en el progreso cognoscitivo”. Desde el ámbito científico es posible comprender también, como el contexto en sus diversas dimensiones, influye en los logros alcanzados por los individuos.

Tabla 2. Aproximación a una estructura de competencias CTCyS socioculturales para el aprendizaje en y para diseño industrial.

En este sentido, con las habilidades de inteligencia social, el diseñador industrial asume la responsabilidad de ser uno de los configuradores y modeladores de la cultura (Álvarez, 1996), mediante el proceso de abstracción del juego de relaciones que se generan entre la ciencia y la tecnología a fin de manifestarlas en la concreción de lo artificial. (Bachelard, 1993).

c. Competencias CTCyS disciplinares

El comprender las dimensiones del objeto de uso parece ser una de las aproximaciones del objeto de estudio en la disciplina del diseño industrial (Fernández, y otros, 2008) así, al entender la capacidad de diseñar como cualidad cognitiva del hombre y esencialmente estructurada, desarrollada y proyectada por él y para él, puede tener como fin constituir un ambiente en armonía entre lo natural, lo humano, lo cultural y lo artificial en contextos específicos con el propósito de intentar alcanzar niveles mayores de progreso y bienestar social.

En la Figura 4 puede verse como la capacidad de diseñar implica una actividad cognitiva generada por procesos mentales correspondientes, por un lado, al pensamiento en diseño (que comprende el pensamiento para diseñar y el pensamiento de diseño¹⁶); y por otro, en las dimensiones del pensamiento creativo. El comprender la actividad cognitiva de diseñar se establece como una estructura universal de conocimiento y aprendizaje, que requiere ser estudiada por cada cultura de diseño en particular, es decir por cada disciplina, esto sugiere que para cada una de ellas exista una estructura especializada que debe ser objeto de investigación, a fin de establecer las condiciones de aprendizaje requeridas para cada una de ellas; por ejemplo los casos del diseño de objetos, el diseño arquitectónico, el diseño gráfico, etc.

¹⁶ En general suele emplearse la palabra diseño, la cual viene del italiano Disegno. Y del latín designare 'señalar, designar; compuesta de -de- y -signare-, que supone dar nombre o signo a algo. Disponible en: http://www.askoxford.com/concise_oed/design?view=uk. Recuperado el 22-06- 09. No obstante, en el presente documento se estudia la especificidad del término con propósitos académicos.

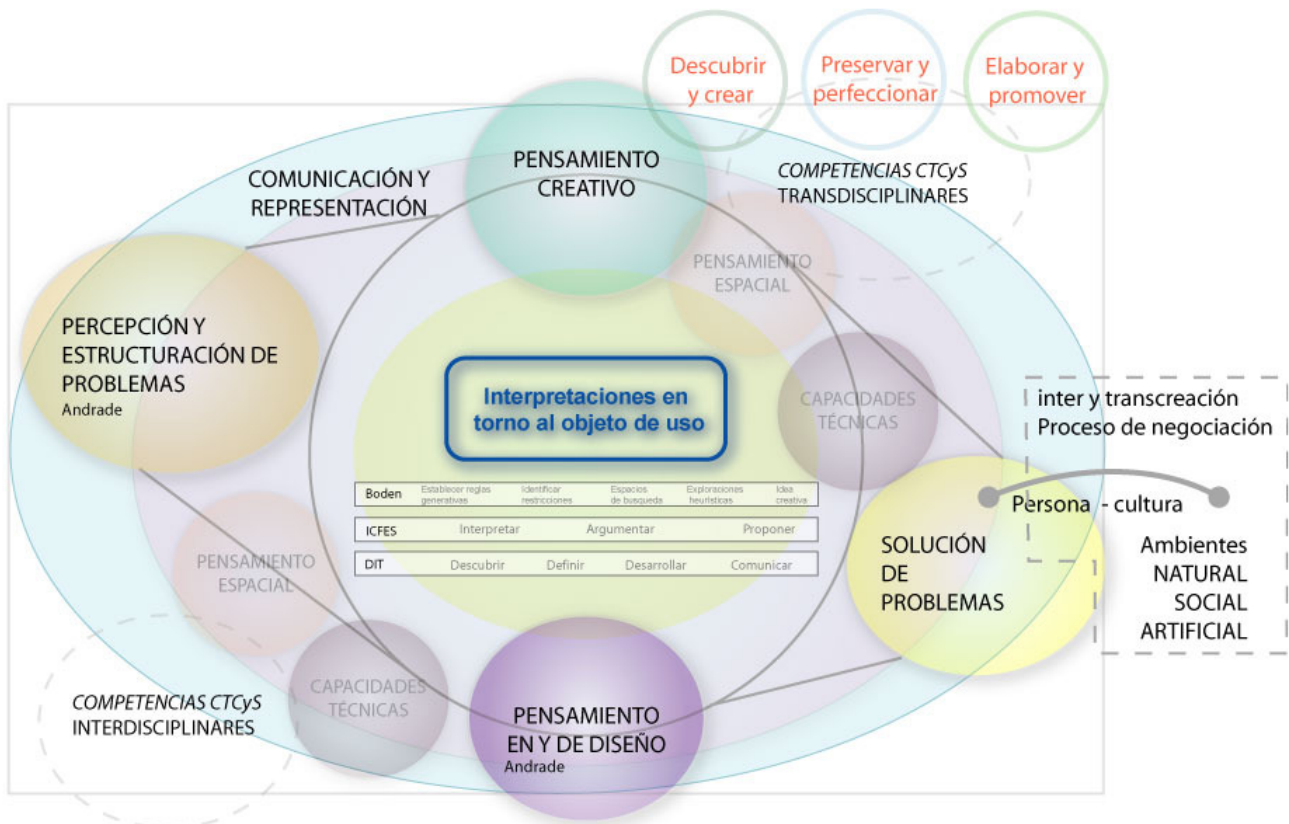


Figura 4. Relaciones de las competencias CTCyS disciplinares.

Así, el diseño de objetos corresponde inicialmente a una concepción en la que su papel principal se centra la generación de propuestas originales que se sustentan en acciones cognitivas en torno al proceso de desarrollar manifestaciones significativas humanas, que dan sentido a la realización de transformaciones y creaciones equilibradas entre el ambiente natural, social y artificial, a partir de una visión ideológica del mundo, gestada en una cultura específica. En este sentido, el ser humano, al ser parte integrante de las dinámicas sociohistórico - contextuales en constante cambio, evidencia el postulado de *inter y transcreación* entre el hombre y la cultura.

Específicamente, dentro de la idea de diseño de objetos surge la posibilidad de estudiarlo en y desde la dimensión compleja y sistémica en la dialéctica de su ser y evolución constituyendo procesos de adaptación e innovación. De modo preliminar comprendería **el estudio de la lógica de las significaciones** (construcción de conceptos), **la lógica de las actividades** (estructuración de las acciones), **lógica de la expresión y la valoración** (configuración y génesis de la forma), **la lógica del territorio** (proxémica contextual, ambiental, social y económica contemporáneas), **la lógica científica – tecnológica** (estructuración de las complejidades funcionales, estructurales y formales) y **la lógica estratégica** (cualidades para la gestión, la planificación y la negociación). Las anteriores lógicas consideradas en sus interrelaciones **promueven al uso como categoría sobre la cual se aprende, se investiga y se desarrollan innovaciones, y como eje estructurador en términos**

para el mejoramiento de la calidad cultural en la vida cotidiana, tanto en lo personal-colectivo, en lo local-global, como en lo presente-futuro.

Una vez presentada esta aproximación al diseño desde la perspectiva de los objetos, es viable proyectarla en diversos ámbitos del diseño contemporáneo, como puede ser el caso del diseño orientado al servicio, el diseño de experiencia, el diseño comunitario, entre otros. Estas proyecciones cooperan con el desarrollo de convenios y constituyen pactos sociales nuevos que descubren, crean, preservan, perfeccionan y promueven valores, como la moda y el estilo, las tradiciones y costumbres, hábitos, mitos y ritos, normas y las leyes que generan procesos de convivencia cultural; algunos de estos valores y sus procesos desembocan en la siguiente estructura:

- **Descubrir y crear, preservar y perfeccionar, elaborar y promover:** estos procesos amplían las fronteras de la investigación en diseño (que comprende la investigación *para* diseñar, a partir de los propósitos y la investigación *de* diseño, desde lo epistemológico) desde las lógicas antes mencionadas, con el propósito de mejores posibilidades tanto de interpretación, comprensión y proyección del pensamiento crítico y autocrítico, constituyéndose, por lo menos, en nueve líneas estructurales¹⁷ a saber: el lugar epistemológico de la disciplina; la relevancia de la historicidad del uso en la cultura¹⁸; la importancia del concepto de uso en la cultura contemporánea; el rol del diseñador; las nuevas dimensiones del usuario, el consumidor, el productor y las comunidades creativas como procesos de inter y transcreación; lo metodológico de la disciplina; la proyección de las concreciones; la pedagogía del diseño; y los procesos inter y transdisciplinarios de los enfoques relacionados con otras disciplinas.

Las anteriores posibilidades hacen parte de las líneas estructurales emergentes que constituyen visiones de escenarios innovadores que anticipen y especialicen el diseño y desarrollo de sistemas de objetos en territorios de identidad comunitaria específica.

Después de haber presentado algunos planteamientos en torno a las competencias del pensamiento en y de diseño, y el pensamiento creativo, es necesario recordar que en la Figura 4, se observan aspectos relacionados con el estudio que intenta conocer la competencia que va desde la percepción, estructuración como formulación, hacia la solución de problemas dentro de las praxis proyectuales sociales, innovadoras, contemporáneas para el ámbito de lo cotidiano en contextos específicos.

Esto permite, conjuntamente con las anteriores características acerca del diseño, apreciar cuales condiciones favorecen el pensar y el actuar creativo a partir de comprender la estructura que lleva a la percepción, estructuración y solución de problemas, definida como una capacidad cognitiva del individuo para generar alternativas a situaciones que presentan algún grado de desequilibrio, concepto establecido por (Piaget, 1994) que lo sugiere como mecanismo que activa el pensamiento y las acciones.

Desde estas condiciones cognitivas se encuentran estudios contemporáneos y hallazgos importantes, investigaciones al respecto que desarrollan estos conceptos desde el punto de vista de

¹⁷ De estas nueve líneas estructurales planteadas, cinco se asemejan a los criterios epistemológicos sugeridos por Vargas (1999, p. 26) para estudiar cuerpos de conocimiento desde un enfoque fenomenológico, estos son: el objeto, el método, la validez, historicidad y la enseñabilidad.

¹⁸ En cuanto a las líneas estructurales - lugar epistemológico- y -la relevancia de la historicidad-, véase a (Bachelard, 1993, pp. 19-22) y (Vargas, 1999).

la psicología cognitiva dentro del campo de la educación en tecnología (Andrade, 1996 y 1998; Goel y Pirolli, 1992; Hedereich y Camargo, 1998; Oliver y Kayser, 2003).

La aproximación a la comprensión de las condiciones del proceso que va de la formulación del espacio de problema hacia la síntesis incremental de las alternativas de solución, inicialmente se enmarca en palabras de Andrade (1996) como *el ambiente de tarea*, definido como contexto sociocultural específico que comprende un escenario de problema débilmente estructurado, que como proceso cognitivo debe ser construido por el estudiante mediante su capacidad para percibir, identificar y estructurar problemas. Una vez logrado esto, se reconoce la red de relaciones de las variables implicadas en el problema y esto configura *la estructura del espacio del problema*. Andrade (1996 y 1998), expone los atributos que enmarcan patrones bajo los cuales se caracteriza el espacio del problema y la presentación de una solución en el contexto de una pedagogía de la tecnología que tiene como fundamento el diseño.

Estos procesos mentales en la formulación y solución de problemas, tienen imbricadas la prefiguración a partir del uso de signos como lo señala Federici (citado por Gallego, 1995). El planteamiento de rutas de navegación y exploración de heurísticas (Boden, 1994), que implican una transmutación de lo abstracto en lo concreto como alternativas de solución (Bachelard, 1993). Esta capacidad está estrechamente ligada con el pensamiento divergente, la característica particular requerida en los problemas débilmente estructurados (Goel y Pirolli, 1992), la creatividad (pensamiento y conducta), la reestructuración cognitiva (Hedereich y Camargo, 1998), todas ellas vinculadas al proceso de aprendizaje significativo (Ausubel, 1990).

La estructuración de un problema atraviesa por un conjunto de actividades mentales que la determinan. La percepción, identificación y formulación de un problema por ejemplo, influyen en la posibilidad de determinar aspectos del problema como lo establecen Maldonado y Quintero (2006). De igual forma, siguiendo a Bachelard (1993, p.16), pasar de lo abstracto a la posibilidad de una concreción o solución posible implica una correspondencia entre las alternativas de diseño y la formulación de un problema.

Tanto en la formulación como en la solución de problemas, como capacidades mentales y competencias del diseño basado en tecnología, existe un conjunto de elementos y principios cognitivos de interdependencia que permiten, por un lado, la modificación de un ambiente de tarea a la formulación del espacio de problema; y por otro, la prefiguración del desarrollo de alternativas hacia la síntesis incremental como proposición de la capacidad de diseño enmarcada en un proceso complejo y sistémico. En los procesos formativos la separación de estos elementos y principios genera marcos de comprensión fragmentados sobre el diseño.

Hasta aquí, se han tratado las competencias CTCyS relativas al pensamiento creativo, el pensamiento en y de diseño; en específico, se plantearon aquellas involucradas con los problemas débilmente estructurados, y se relacionaron las influencias con las soluciones incrementales; también se establecieron las conexiones de éstas con la cultura, el desarrollo humano y los contextos en los que se inscriben y proyectan.

En el contexto de las CTCyS disciplinares cabe destacar en la Figura 4, para su construcción y evaluación, referencias con relación a investigaciones acerca de la *capacidad de representación*, es el de Martínez (2001), quien realizó un trabajo en el que a partir del estudio de una estructura de la pedagogía del diseño de objetos de uso cotidiano, con la presentación de un ambiente de aprendizaje significativo fundamentado en el enfoque cognitivo desde la perspectiva del proceso complejo y sistémico que permite evidenciar las interrelaciones implicadas en la construcción de conocimiento entre el capacidad de abstracción y la capacidad de diseño como

condiciones relevantes para la innovación. Esto logrado mediante una estrategia pedagógica y didáctica, que comprobó dichas interrelaciones.

Por otra parte, *el pensamiento espacial*, y las *capacidades técnicas* relacionadas con la percepción, estructuración y solución de problemas han sido desarrolladas por Álvarez (2003) en las cuales, se destaca la estrecha relación existente entre las competencias enunciadas con el desarrollo de los procesos mentales y la posibilidad de su maduración y afectación por parte de los artefactos, símbolos, lenguaje y otras personas dentro de un contexto del aprendizaje. La base de este trabajo lo constituyen los resultados de las investigaciones de Piaget y cols. (1982, 1994) y Vigotsky y cols. (1995, 1996).

Por último, se presentan las competencias inter y transdisciplinares, al respecto se menciona con García (2006) que lo interdisciplinar debería ser considerado bajo ciertos aspectos. Primero, el trabajo interdisciplinario debe tener una base en la “que cada uno de los miembros de un equipo de investigación sea experto en su propia disciplina” (p.32), es decir, que cada integrante debe relacionarse una vez alcanzado cierto dominio de su disciplina. Segundo, al aceptar que los dominios de las disciplinas, han sido desbordados por los mismos fenómenos y objetos de estudio, se tornan en sistemas complejos que requieren integraciones de las más heterogéneas disciplinas, manteniendo, sin embargo, su objeto de estudio y estructura epistémica propia.

Como lo plantea el enfoque sistémico, la suma de las partes no se puede equiparar al todo, por esto, aún en los anteriores dos puntos (la experticia de cada disciplina y la integración de disciplinas heterogéneas) no puede hablarse todavía de lo interdisciplinar, debido a que como plantea García, en tercer lugar, existe lo interdisciplinar cuando se percibe y estructura una problemática y además existe un común denominador compartido por las disciplinas involucradas en un proyecto. Así, en palabras de García:

“Mientras que en el caso de las investigaciones multidisciplinarias se suelen sumar los aportes que cada investigador realiza desde su disciplina particular en torno a una problemática general que puede ser analizada desde diferentes perspectivas, una investigación interdisciplinaria supone la integración de estos diferentes enfoques para (es decir previa a) la delimitación de una problemática.” (p.33).

Las anteriores características para el trabajo inter y transdisciplinar sólo se hacen posibles al alcanzar las competencias CTyS disciplinares, al dominar la estructura conceptual y metodológica de su objeto de estudio con relación a las complejidades cada vez mayores de los fenómenos, los problemas y las dinámicas contemporáneas. Puntualmente, la innovación puede determinarse como el eje problemático que reúne inter y transdisciplinariamente a múltiples disciplinas y exige niveles integradores que superan esfuerzos individuales y el trabajo en comunidades, en lo cual insistiremos más adelante.

Se acaban de delinear las relaciones endógenas y exógenas implicadas con las CTCyS disciplinares, este acercamiento, conduce ahora, al planteamiento de la Tabla 3, en la cual se posibilita una serie de aspectos que pueden considerarse en la generación de ambientes de aprendizaje:

ELEMENTOS PARA UN PROCESO DE Y EN DISEÑO	AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN Y PARA DISEÑO	PROCESOS DE PENSAMIENTO E INTELIGENCIA		EXPERIENCIA Y EXPERTICIA DE CONOCIMIENTO	ESTRATEGIA COMUNICATIVA
<ul style="list-style-type: none"> • LÓGICA DE LAS SIGNIFICACIONES • LÓGICA DE LAS ACTIVIDADES • LÓGICA DE LA EXPRESIÓN Y LA VALORACIÓN • LÓGICA DEL TERRITORIO • LÓGICA CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA • LÓGICA ESTRATÉGICA • LÓGICA DE LO ARTIFICIAL • LÓGICA DEL USO CONEXIONES CONTEXTO-ACTIVIDAD-OBJETO-USO 	<ul style="list-style-type: none"> • COMPLEJIDAD • SISTÉMICO • PENSAMIENTO EN Y PARA LA LÓGICA DEL DISEÑO Y LA CREATIVIDAD • LUGAR EPISTEMOLÓGICO DE LA DISCIPLINA • HISTORICIDAD DEL USO EN LA CULTURA • INTERPRETACIONES CONCEPTO DE USO EN LA CULTURA • EL ROL DEL DISEÑADOR • DIMENSIONES DEL USUARIO, EL CONSUMIDOR, EL PRODUCTOR Y LAS COMUNIDADES CREATIVAS • LO METODOLÓGICO DE LA DISCIPLINA • LA PROYECCIÓN DE LAS CONCRECIONES • PEDAGOGÍA DEL DISEÑO • PROCESOS INTER Y TRANSDISCIPLINARES • DE DIRIGIDO A AUTÓNOMO • ABP - PROYECTOS • OBSERVATORIOS Y LABORATORIOS 	<ul style="list-style-type: none"> • COMPETENCIAS PERSONALES: • COMPETENCIAS SOCIOCULTURALES: • COMPETENCIAS DISCIPLINARES: • PERCEPCIÓN DE DESAJUSTES • SOLUCIONES DE DISEÑO • INNOVACIÓN • CREATIVIDAD • CONOCIMIENTO DE EVENTOS CIENTÍFICOS, TECNOLÓGICOS Y TÉCNICOS. 	<ul style="list-style-type: none"> • PENSAMIENTO COMPLEJO SISTÉMICO: DISCIPLINAR-INTERDISCIPLINAR-TRANSDISCIPLINAR. • NEGOCIACIÓN DE APRENDIZAJE EN LA CONEXIÓN PERSONAL Y SOCIAL EN UN CONTEXTO SOCIOCULTURAL ESPECÍFICO. • PENSAMIENTO ESTRATÉGICO • DEBILMENTE ESTRUCTURADO A LO FUERTEMENTE ESTRUCTURADO • PRESENTE-FUTURO, LOCAL-GLOBAL Y PERSONAL-COLECTIVO • PLANEAR Y PROSPECTAR • PENSAMIENTO PARTICULAR DEL OBJETO DE DISEÑO • CAPACIDAD REPRESENTACIONAL • METACOGNICIÓN 	<ul style="list-style-type: none"> • MODELAR LA REALIDAD DESDE LO MENTAL • GESTIÓN DE CONOCIMIENTO PARA PREVEER • DISCURSO ESPECÍFICO DE LA DISCIPLINA Y SUS CORRESPONDIENTES CONEXIONES RELACIONALES INTER Y TRANSDISCIPLINARES PROYECTUALES, INVESTIGATIVAS Y EMPRESARIALES • CAPACIDADES TÉCNICAS 	<ul style="list-style-type: none"> • CAPACIDAD DE LECTORES CRITURA PARA EXPRESARLO INTELLECTIVO-OPERATIVO MEDIANTE MAPAS MENTALES, ENSAYOS Y OTROS. • PROCESOS DE INTERACCIÓN PERSONAL Y SOCIAL EN EQUIPOS DE TRABAJO Y ESTUDIO • CONCRECIÓN EN OBJETOS-PRODUCTOS • REPRESENTACIÓN: BI Y TRIDIMENSIONAL • PROCESOS Y FORMAS DE EVALUAR COMO COMPROBACIONES Y VERIFICACIONES

Tabla 3. Aproximación de una estructura de competencias CTCyS disciplinares para el aprendizaje en y para diseño industrial.

El diseño de ambientes de aprendizaje en las disciplinas implica constante refinamiento desde múltiples enfoques, epistemológicos, educativos, pedagógicos y didácticos. La Tabla 3 busca exponer elementos que al ser considerados podrían contribuir con el planteamiento del mejoramiento de estrategias que favorezcan estos enfoques, para la formación de diseñadores industriales, sin embargo, con estas CTCyS disciplinares, en particular, es posible considerar que puedan apoyar a otras disciplinas del diseño, en primer lugar, por cuanto éste es una condición inherente a toda capacidad del ser humano para la innovación y en segundo lugar, porque guarda estrecha relación con los procesos de diseño, que son fundamento en otras disciplinas.

Una vez planteadas las competencias CTCyS personales, socioculturales y disciplinares consideradas como fundamento para el desarrollo humano, especialmente en la capacidad para la innovación tanto individual como colectiva. Ahora se realiza una aproximación al respecto del concepto referido a la innovación, en especial a la innovación social.

4. CONSIDERACIONES EN Y PARA LA INNOVACIÓN SOCIAL

“Diseña todo aquel que idea medidas de acción dirigidas a cambiar situaciones existentes por situaciones preferibles”.
Herbert Simon

Una distinción necesaria para caracterizar la innovación social lo constituyen los conceptos de novedad, innovación e invención, trabajados por diversos autores y desde variadas aproximaciones como la inteligencia artificial, la psicología diferencial, la neurociencia, y la epistemología genética en el campo de la cognición: Wiener (1995), desde la cibernética; Andrade (1998), desde la pedagogía de la tecnología; Ibáñez (2000), desde la gestión del diseño; Manzini y Jégou (2009), desde los servicios colaborativos; Boden (1994), desde la inteligencia artificial; y Piaget (1994) quien desarrolló ampliamente la relación entre las operaciones mentales y las acciones con un propósito.

Como niveles de desarrollo del concepto de la innovación pueden, para efectos de la discusión, caracterizarse el concepto de **novedad** donde se encontrarían aquellas ideas con un grado de divergencia respecto a lo existente, en otro nivel de desarrollo podría encontrarse la **invención** que corresponde, en palabras del propio Wiener, (1995, pág. 27) a, "... *una necesidad desesperada de asegurar la continuidad de la vida humana, y la de cualquier modo de vida civilizado, en el futuro.*" Por su parte Boden (1994), desarrolla la idea desde el punto de vista de las ideas computacionales como aquella "*creatividad histórica*" referida en palabras de la autora "... *a las ideas que son fundamentalmente novedosas respecto de toda la historia humana*", mientras que la "*creatividad psicológica*" la señala como: "*novedad fundamental (respecto de las ideas previas de la persona)*" (p.55).

Estos autores se relacionan con las dimensiones **psicológica, sociológica y pedagógica** como factores asociados a las competencias para la innovación, en las formas de negociación de aprendizaje y construcción de conocimiento para la movilidad de las formas de pensamiento involucradas en la novedad, la innovación y la invención.

- **Dimensión psicológica:** esta comprende, por un lado, la perspectiva neurofisiológica que estudia las bases funcionales implicadas en los procesos mentales involucrados en la creatividad que se llevan a cabo en la construcción de la innovación; y por otro, la perspectiva de las diferencias individuales de aprendizaje. Estas dos perspectivas están relacionadas con las cuestiones: ¿quién genera novedad, innovación e invención?; ¿cómo genera novedad, innovación e invención?; y ¿qué novedad, innovación e invención desde su objeto de estudio disciplinar, realiza? Por otro lado, la naturaleza de ¿cómo se construyó esa novedad, innovación e invención?
- **Dimensión sociológica:** comprende el contexto sociocultural que le da referentes en cuanto al estado del arte y las posibilidades que le brinda a la persona para generar novedad, innovación e invención, con quienes interactúa para generar novedad, innovación e invención y la proyección de lo que genera novedad, innovación e invención teniendo en cuenta que en el escenario particular del diseño Industrial se presentan tanto los impactos para transformar la cultura como para trascender como profesional ético y comprometido con su quehacer.

Las proyecciones se dirigen a los procesos y productos para la modificación y perfeccionamiento del uso como eje estructurador de la vida cotidiana que influyen a los usuarios, las comunidades, las instituciones y las empresas; generando innovación social, desde el dominio de las reglas y restricciones que el contexto plantea (Boden, 1994) y desde las cuales las adapta, las transfiere y las transforma como posibilidades de creación (Piaget y García, 1987). Estos planteamientos llevan a esbozar una posibilidad de investigación para el caso del diseño industrial como la psicogénesis e historicidad de la innovación en la dinámica del uso en la vida cotidiana.

- **Dimensión pedagógica:** enfoques estratégicos pensados por quien orienta el aprendizaje con el propósito de generar la movilidad de las estructuras mentales como procesos de construcción de la síntesis incremental de una novedad hacia la innovación, y con posibilidades de trascender a la invención. La movilidad es comprendida como aquella capacidad del individuo para interactuar en la dialéctica de lo psicológico y lo sociológico antes, durante y después del proceso de diseño como condición metacognitiva (aprender - aprender de los procesos). Esta movilidad también depende de las fases del proceso de la innovación donde el individuo se encuentre y lo lleven a elaborar procesos de negociación mental que le permiten ajustar las posibilidades de cambio del fenómeno de diseño en el sentido de avances y retrocesos para el refinamiento de comprensión y perfeccionamiento, arduo y lento de la síntesis incremental de la solución de diseño, en un contexto sociocultural específico.

Las anteriores dimensiones, para los efectos de este planteamiento, se enfocan en la revisión de los estudios en las ciencias cognitivas,¹⁹ en las que sus investigaciones han alcanzado una comprensión de las operaciones mentales, en relación con las ciencias neuronales y la inteligencia artificial²⁰, en donde se define la capacidad de diseño como esencialmente cognitiva, en tanto implica pensamiento supra ordenado de alto nivel de abstracción (Novak, 1982 p.104). Otros estudios son los epistemológicos, en los cuales se define el diseño y se relaciona estrechamente con la innovación, enfoque que se trató en lo referido a las competencias CTCyS disciplinares.

Antes de continuar es importante mencionar ahora el aporte de diversos trabajos (Manzini & Jégou, 2009), (Meroni, Manzini, Bala, Jégou, & Collina, 2007), (Jégou & Manzini, 2008) que desde la especificidad del diseño se han venido desarrollando desde el concepto de la innovación social, a través de numerosos proyectos y actividades mediante el diseño comunitario.

Estos trabajos proporcionan ejemplos significativos de soluciones de diseño en y para la innovación social, que son producto de las interacciones, intereses, motivaciones, expectativas y necesidades, además de las habilidades y conocimientos propios de los miembros participantes en los diseños, que implementan actividades, experiencias, artefactos, dispositivos virtuales, etc. para hacer de la vida cotidiana un escenario proyectivo con calidad de vida en los que se comprueban las intenciones de intervención a nivel de las praxis proyectuales que vinculan múltiples sectores de una comunidad, trayendo progreso y bienestar, aspectos en los que se ha venido insistiendo a lo largo del presente artículo.

Con las anteriores referencias y reflexiones se plantea la posibilidad de estructurar el concepto de innovación social como el producto entre la creatividad²¹ personal y social, incrementado por el pensamiento en y de diseño, y este a su vez multiplicado por la experiencia y experticia personal y social tal como lo presenta la Figura 5.

¹⁹ Estas ciencias estudian los procesos naturales y artificiales que manejan la información y el conocimiento, entre ellas: Psicología cognitiva, computacional, psicolingüística, psicogenética, inteligencia artificial, neurobiología, robótica, entre otras. Disponible en: www.helsinki.fi/kognitiotiede.html, recuperado el 22-07-09.

²⁰ Aproximaciones a estos discursos pueden verse en, The artificial intelligence debate False starts, real foundations. Ed. Gedisa, S.A. España 1993. Sobre el último aspecto puede verse el trabajo de Boden, (1982, cap.VII) donde resalta la injerencia del trabajo de este autor en la joven Inteligencia Artificial de esa época; y cómo Boden la estudia desde la teoría piagetiana y la psicología computacional.

²¹ El termino creatividad del lat. Creäre y de creación: del lat. creatio, -õnis; significa establecer, fundar, introducir por vez primera algo; hacerlo nacer o darle vida, en sentido figurado. Crear una industria, un género literario, un sistema filosófico, un orden político, necesidades, derechos, abusos. Disponible en: www.rae.es, recuperado el 22 - 07-09.



Figura 5. Factores que inciden en el producto de la innovación social.

La etimología de la palabra innovación aproxima a su raíz latina *innovatĭo, -ōnis*²², que la define con el nombre de acción o proceso de innovación. Un nuevo método, idea, producto, etc. Por otro lado, el reporte acerca de la innovación desarrollado por el DTI del *Department for Business Innovation & Skills* (BIS) del Reino Unido (2009)²³ define innovar como: convertir ideas, conceptos y conocimientos en nuevos o mejores productos, procesos, o servicios; así, la idea de la innovación social se refiere a los procesos de comprensión e interpretación (conocer-comprender), argumentación (criticidad, demostración), representación (expresión-comunicación) y proposición (comprobación, verificación), basándose en valoraciones (evaluación: cualitativo-cuantitativo) del contexto complejo sistémico sociocultural contemporáneo (artificial, natural, humano y social), a partir de los imaginarios y símbolos tanto individuales como colectivos que se construyen desde las estructuras de pensamiento en y para diseño, los procesos creativos y las interrelaciones con las experiencias y experticias de la persona y la sociedad en la cual se genera la innovación.

Estos procesos de comprensión e interpretación, argumentación, representación, proposición y valoración conllevan a formas de preservar, desarrollar, evolucionar, perfeccionar, elaborar y promover la organización sociocultural de la sociedad desde la que se hace y hacia la que se proyecta, para lo cual, es fundamental una formación de ciudadanos que, como personas, se identifiquen y la cualifiquen como profesionales idóneos y éticos. Esta innovación social como fenómeno de descubrimiento²⁴ y creación, identifica a los investigadores con un pensamiento crítico y autocrítico con responsabilidad social que manifiesta empatía para consolidar los intereses y valores significativos de la sociedad en su proceso de progreso y bienestar.

Para el producto de la innovación social es indispensable considerar los procesos que identifican y determinan, las dinámicas y estadios que desde diversas perspectivas han encontrado que existe una estructura aparentemente estable, con algunos puntos de convergencia. Desde el ICFES se estructura los procesos de interpretación, argumentación y proposición²⁵. Boden desde la perspectiva de la creatividad, identifica los siguientes: establecer reglas generativas, identificar restricciones, espacios de búsqueda, exploraciones heurísticas e idea creativa. Por su parte Andrade desde la perspectiva del pensamiento en y para diseño desde lo tecnológico, establece que para pasar del

²² Disponible en: http://www.askoxford.com/concise_oed/innovation?view=uk; y www.rae.es, recuperado el 22-07-09.

²³ Disponible en: <http://www.berr.gov.uk/>, recuperado el 28-07-09.

²⁴ A este propósito Boden señala que: "...la adulación usual hacia los individuos "H-creativos" subestima la medida en que el descubrimiento es un proceso social" (1994, p.59).

²⁵ Disponible en: <http://web.icfes.gov.co/> Recuperado el 28-07-09.

entorno de tarea al espacio del problema es necesario el manejo de la información; percibir, estructurar y solucionar el problema y las destrezas técnicas implicadas en éste.

El trabajo más reciente lo proporciona el DTI²⁶ desde la perspectiva del sector empresarial, mediante un estudio realizado entre el 10 de octubre de 2007 al 06 de abril de 2009, en el cual exploran el proceso de diseño en 11 empresas líderes, donde encontraron similitudes y enfoques compartidos entre los diseñadores con los que hicieron el estudio. La investigación realizó una forma de mapeo en el proceso de diseño, permitiendo conocer más información sobre las principales actividades en cada uno de los procesos constituidos por cuatro etapas: descubrir, definir, desarrollar y comunicar.

Las perspectivas mencionadas de Andrade, Boden, DTI, Manzini, Winer y Piaget se encuentran estructuradas y organizadas en la Figura 6 con la intención de visualizar en alguna medida la convergencia y complejidad de los procesos para la innovación social.

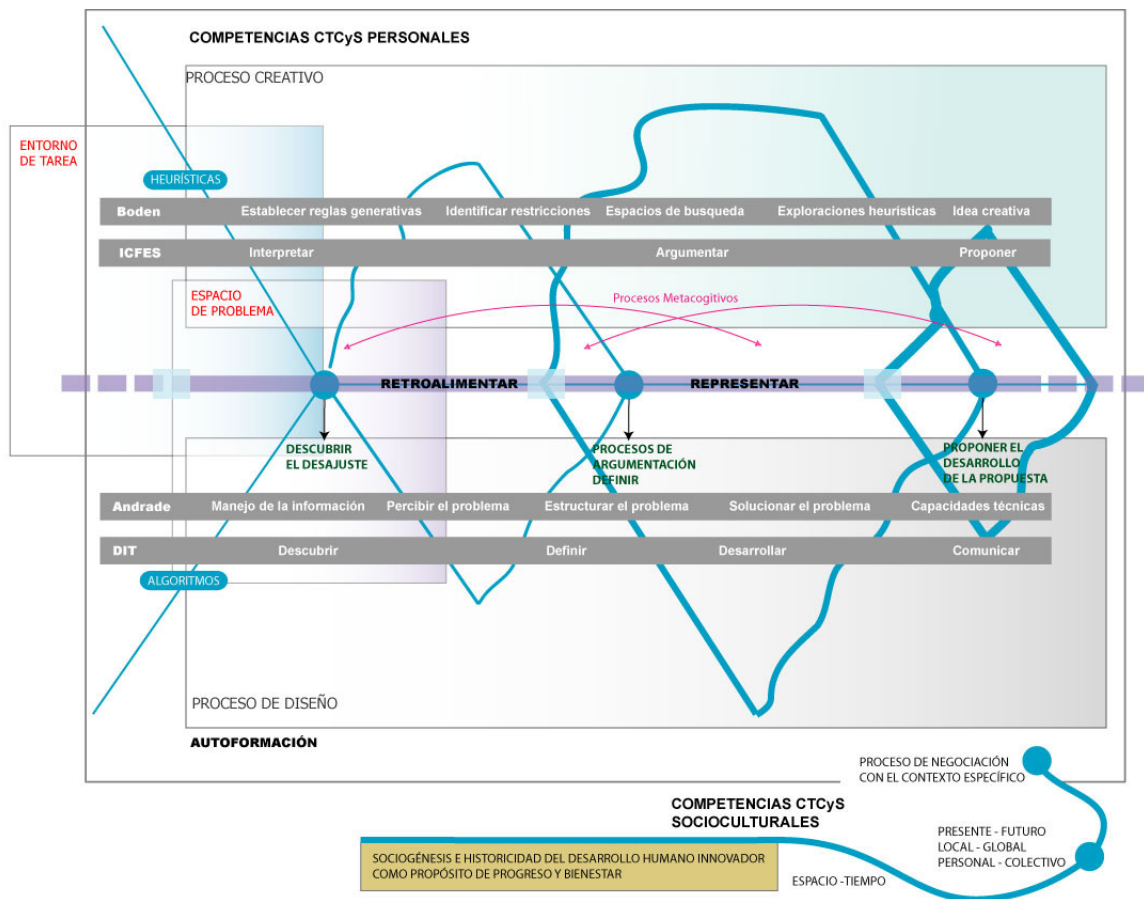


Figura 6. Convergencia de los procesos endógenos y dinámica exógena para y en la innovación social en diseño.

²⁶ Disponible en: http://www.innovation.gov.uk/living_innovation/home/home/index.asp Recuperado el 22-07-09

Como resultado de las diferentes perspectivas que exponen las cualidades que estructuran los patrones bajo los cuales se caracteriza el proceso desde el espacio del problema hasta la solución incremental, en el diálogo entre el diseño y la creatividad, enmarcadas en un contexto sociocultural con el cual se establecen negociaciones particulares. A continuación se enuncian brevemente algunos de los patrones estructurales característicos :

1. Ambiente de tarea a modo de situaciones problemáticas, definidas en el diseño por expectativas, necesidades, desajustes y desequilibrios en contextos específicos, tratados desde el uso como objeto de estudio de la disciplina y eje estructurador de la vida cotidiana.
2. Procesos de negociación de la construcción y estructuración del espacio de problema (entendido como una región epistemológica planteada) de modo no técnico entre el diseñador, el usuario, la comunidad y la empresa. Ciclos recurrentes de ajustes en el proceso de estructuración que van desde la percepción, identificación, estructuración, la formulación del problema hasta la solución del mismo.
3. Dimensiones relacionales de la solución de problemas entre lo holístico (calidad y cantidad de relaciones manifestadas en los productos) y lo particular (grado de especificidad de los productos) como modalidades de aproximar a la solución mediante estadios de decisión argumentadas.
Estas dimensiones se diferencian de las metodologías de diseño centradas en el desarrollo de tareas inconexas (Andrade, 1998). Existen evidencias que señalan que los estudiantes al seguir procesos de diseño realizan tareas secuenciales sin continuidad y no llegan a construir una visión compleja y sistémica del proceso de diseño, para el contexto contemporáneo.
4. La experiencia y la experticia previa del diseñador es el elemento que le permite argumentar y elegir las rutas más probables de las alternativas que se exploran, especializan y evalúan en esa elección. Vincula las estrategias de solución de problemas como procesos heurísticos – algorítmicos (Boden, 1994; Perkins, 1989).
5. La solución final como síntesis incremental del uso en un entorno sistémico entre lo natural, lo artificial y lo social, comprobando las alternativas que se exploraron, especializaron y evaluaron en la elección.
6. La presencia de pensamiento divergente - convergente opera con altos niveles de abstracción (Novak, 1982), y conlleva, en palabras de Boden, al dominio de las “reglas y restricciones” que son procesos mentales, como una especie de juego, ej.: (Parra, 1996, pág. 100).
7. Estrategia de control del compromiso limitado entre el diseñador y el proceso que por lo general se desarrolla y estructura a partir de una alternativa inicial (Goel & Pirolli, 1992).
8. La solución de diseño no es únicamente lógica sino que presenta unas inferencias no deductivas (se entiende como correlaciones que emergen de modo más complejo que la suma de los elementos existentes), derivadas de un pensamiento supraordenado. (Novak, 1982). Ampliando esta idea, Ausubel (1990), señala que un fundamento para la presentación de soluciones debe tener como base la construcción de estructuras previas sobre las cuales hacer inferencias para llegar a un nivel supraordenado que le permite ser creativo en el planteamiento de la solución.

Hay que entender además que todo ello incorpora la pretensión de buscar una propuesta inédita multifacética, multidimensional (alcances-logros), multivariacional (transformaciones) de intracciones, interacciones, retroacciones y prospecciones. Esta propuesta conduce a posibles niveles de satisfacción y beneficio, que además pueden llevar consigo la transcendencia tanto de la persona como de la comunidad. Es oportuno observar que se hace necesaria una concertación y, como se ha

venido mencionando, una negociación para establecer convenios entre el ser humano, con los territorios artificiales, naturales, con la sociedad y de modo integrador, con la cultura.

Falta un punto esencial, las soluciones deben ser satisfactorias y tendientes al perfeccionamiento y ajuste en la movilidad de la negociación de aprendizaje personal- social, disciplinar-interdisciplinar, local-global y presente-futuro. Puesto que las oportunidades, expectativas, intereses, desajustes (obstáculos de diversa índole como: dificultad, limitación, oposición, incompatibilidad, desorganización, desarticulación), al considerarse necesidades concretas pueden tener un origen cuyo carácter puede ser: social, cognitivo, productivo, político, económico, ambiental, científico-tecnológico y ético, entre otros.

5. POSIBILIDADES DE TRABAJO

A lo largo del presente artículo se ha intentado reflexionar y plantear algunas consideraciones acerca del concepto de las competencias como una modalidad del ámbito pedagógico y didáctico, en especial en el campo del diseño, se tienen, interrogantes y desafíos que se pueden inferir y pueden suscitar trabajos posteriores. El presente trabajo recogió algunos de los planteamientos del grupo de investigación DPTS, y en concreto, los avances sobre la línea de la pedagogía del diseño consensuada al interior del Programa de Diseño Industrial de la Universidad, con los que se ha realizado esta aproximación de trabajo.

El título inicial del proyecto denominado -Competencias para la innovación- presentado en una convocatoria de investigación organizada por la Dirección de Investigaciones de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, superó en amplia medida sus planteamientos, límites, e interrogantes iniciales. Desde el enfoque complejo y sistémico, se piensa, se avanzó en la comprensión, de una manera más holística, en aspectos de las interrelaciones y jerarquías implicadas en el enfoque de las competencias CTCyS personales, sociales y disciplinares e interdisciplinares, inscritas dentro del campo pedagógico del diseño, la creatividad y la experiencia para el desarrollo humano en y para la innovación social que posibilite progreso y bienestar.

Los apartados, anteriormente trabajados, donde se plantearon las consideraciones acerca de las CTCyS a nivel de propuestas de temas, contenidos y elementos para posibles ambientes de aprendizaje (realizadas en las Tablas 1, 2 y 3), se consolidaron ideas preliminares, que posiblemente puedan en los campos del diseño, contextualizar, desarrollar y evaluar, dinámicas para el trabajo en el aula.

En esta última parte de la exposición y procurando mantener la continuidad en la presentación, ahora conviene intentar establecer propuestas, a partir de las reflexiones derivadas del artículo. El Grupo DPTS ha venido canalizando todos los elementos, relaciones y estructuras y plantea un conjunto organizado de reflexiones y algunos objetivos de investigación, que se constituyen en un programa de investigación (Hurtado, 2000).

El proyecto que en la actualidad se desarrolla desde la línea de pedagogía del diseño, pretende determinar algunas consideraciones acerca de las interrelaciones entre algunos de los trabajos de investigación en torno al problema del diseño, su enseñanza y aprendizaje, con los desempeños logrados por los estudiantes de diseño industrial referidos a los niveles de capacidad de diseño.

El Grupo DPTS estructura y desarrolla el programa de trabajo holístico²⁷ dedicado a la investigación en tópicos de la tecnología y el diseño en la Universidad, con fines de comprensión, generación e innovación del conocimiento en el contexto local-global, presente-futuro.

El Grupo viene trabajando en el desarrollo y cualificación del programa para fortalecer e implementar una propuesta de investigación estructurada para los ciclos de formación dentro de la Universidad, específicamente en la Facultad de Ciencias Humanas, Arte y Diseño. Se espera a futuro, que una vez presentada esta propuesta, avalada por el Comité de investigaciones del Programa de Diseño y de otras instancias que aporten y sugieran al mismo; se pueda contar con un acompañamiento en términos académico-administrativos y proyectivos para los procesos relacionados con la Universidad, Colciencias y demás comunidades de investigadores.

Específicamente, el Grupo viene trabajando en una estructura que pretende aportar de manera significativa a la Facultad mediante una perspectiva divergente al desarrollo y proyección del fenómeno del diseño contemporáneo en las dinámicas complejas manifestadas en lo socio-cultural referidas a los avances científico-tecnológicos que tienen implicaciones en lo económico, ambiental y político, entre otros. A continuación se expone el planteamiento del programa de investigación:

a. Programa de trabajo holístico dedicado a la investigación en tópicos del diseño - Grupo DPTS -

El programa de trabajo estaría compuesto por áreas que a su vez presentan líneas de investigación²⁸ en torno a aspectos y sus interrelaciones disciplinares, de las que surgen temas de proyectos específicos al campo del diseño. Éstos, se consideran podrían ser espacios de interés para la Universidad, el Programa y el Equipo²⁹, que permitirá la formación de grupos interdisciplinarios y transdisciplinarios³⁰ de indagación, que puedan cooperar internamente y externamente con otros equipos de trabajo.

A continuación, en la Figura 7, se presentan y representan, las áreas de trabajo del programa de investigación de modo sinérgico: la *lógica de la ciencia y la tecnología*, aquí la ciencia como campo que estudia la fenomenología de las interrelaciones entre hombre, naturaleza y sociedad; y la tecnología como campo que estudia los sistemas diseñados por el hombre, donde se estructuran y desarrollan la mayoría de las actividades de la humanidad.

Así, en este programa de investigación se centra el estudio en el pensamiento de la *praxis del diseño* y sus reflexiones se abordan desde la *lógica de la epistemología y pedagogía*, que buscan la estructuración tanto interna como externa de los conocimientos en términos de la innovación y la creatividad, y sus relaciones con diversas lógicas que dan el carácter complejo y sistémico a lo

²⁷ Esta perspectiva planteada por Hurtado posibilita una perspectiva que enriquece la estructura y las dinámicas del programa de investigación : “En investigación holística, las líneas de investigación trascienden la noción de “área temática” para integrarse al proceso holopráxico de la espiral holística.” (2000, pág. 64).

²⁸ Ibíd. p.64, Una “línea de investigación” se define entonces, por el paso organizado y sistemático a través de los diferentes estadios, de un interrogante de investigación, o de varios interrogantes generados a partir de diversos tópicos o enfoques, dentro de un área temática particular y con unas determinadas unidades de estudio.”

²⁹ De acuerdo con lo estipulado en el PEI de la UJTL, pp. 37 - 38 y 91-94 debe apuntar a la constitución de grupos conformados por docentes y estudiantes (jóvenes investigadores).

³⁰ Se buscará ampliar los diálogos con otros grupos y propuestas de investigación bajo la planificación y seguimiento de este programa de trabajo diseñado para el largo plazo concentrando y concertando esfuerzos de los diferentes docentes e investigadores inmersos en la actividad investigativa.

disciplinar - discursivo del diseño y sus interrelaciones con lo transdisciplinar en el campo del pensamiento de la *Lógica de lo artificial y lo objetual*, como objetivación productiva significativa mediacional, del pensamiento y la construcción del conocimiento por parte del hombre, con la pretensión ideológica de adaptarse, transformar y cualificar la cultura. Lo que sigue, son las propuestas de las aéreas de indagación:

- A. Área lógica de la epistemología y la pedagogía
- B. Área lógica de lo científico y lo tecnológico
- C. Área lógica de lo artificial y lo objetual

Esta estructura inicial de trabajo, integraría e interrelacionaría en su interior, líneas de investigación específicas que se espera cualifiquen, complementen y diversifiquen la multiplicidad de relaciones dialécticas del programa de investigación con el programa curricular de Diseño Industrial de la Facultad de Ciencias Humanas Arte y Diseño y la Universidad.

Los desarrollos en las diferentes áreas se revertirán, de acuerdo con los propósitos del PEI de la Universidad³¹, en el desarrollo de territorios de observación y experimentación como espacios de comprobación que, se propone, proyecten e impacten en la creación y recreación de talleres de diseño y asignaturas en los programas tecnológicos, de pregrado y postgrado. Se esperaría que estos estudios, se centren en la generación y cualificación de líneas de investigación; de ello, la construcción de nuevas interrelaciones de conceptos, la indagación de nuevos fenómenos de escenarios socioculturales, sus respectivas praxis y la posibilidad de contrastación y verificación para la implementación y comunicación de estos logros.

Por lo tanto, la propuesta espera aportar para seguir mejorando en las praxis educativas, en la oferta y variedad de servicios de los programas y, en la proyección de la Universidad en el ámbito académico y con otras instituciones académicas, entidades investigadoras y departamentos de Investigación + Innovación; y de desarrollo de productos en el sector industrial. Esta dinámica de trabajo se ilustra a continuación.

³¹ “Un factor determinante para trascender el esquema tradicional de la enseñanza, consiste en asumir la docencia y la investigación como elementos de un todo.” UJTL. PEI. (2002). P. 37.

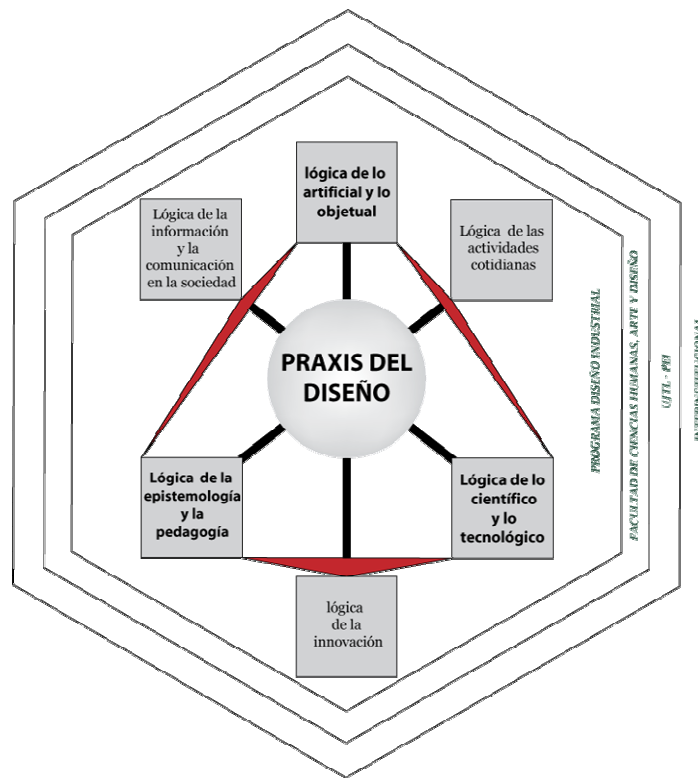


Figura 7. Esquema de la red de relaciones de las áreas como lógica del trabajo *transdisciplinar* socio-cultural.

Como producto de la primera categoría de interrelaciones entre la construcción de conocimiento y los procesos de pensamiento con las estructuras explicativas y transformadoras de la naturaleza, la sociedad y la cultura, emerge la *lógica de la innovación* como condición inherente al desarrollo del ser humano en sus dimensiones de trascendencia del saber-ser gestor, saber-pensar y saber-aprender completamente lo socio cultural.

Como producto de la segunda categoría de interrelaciones entre las estructuras explicativas y transformadoras de la naturaleza, la sociedad y la cultura con la objetivación productiva significativa mediacional, del pensamiento y la construcción del conocimiento por parte del hombre, emerge la *lógica de las actividades cotidianas* como condición inherente al ser humano en sus dimensiones del saber-usar, saber-hacer, saber-recrearse y saber-transformar.

Como producto de la tercera categoría de interrelaciones entre la construcción de conocimiento y los procesos de pensamiento con la objetivación productiva significativa mediacional, del pensamiento y la construcción del conocimiento por parte del hombre, emerge la *lógica de la información y la comunicación en la sociedad* como condición inherente al ser humano en sus dimensiones del saber interpretar, saber-expresar, saber-representar, saber-interactuar y saber-dialogar.

Estas tres áreas de las lógicas *de la epistemología y la pedagogía; de lo científico y lo tecnológico; y de lo artificial y lo objetual*, se constituirían en estructuras de líneas de investigación y en posibles proyectos de investigación emanados de ellas.

Para enriquecer la discusión se puede señalar en último término, que las competencias son procesos a través de los cuales las personas realizan actividades para la resolución de problemas de la vida cotidiana y del contexto laboral-profesional con *idoneidad* y en *cooperación*, mediante la articulación de tres tipos de saberes: saber ser, saber conocer y saber hacer, con conciencia crítica y de asunción de la responsabilidad por las acciones llevadas a cabo.

Este enfoque podría contribuir a transformar los procesos de aprendizaje, por cuanto articula la conceptualización teórica con la evidencia práctica-fáctica, contextualiza la formación, orienta la organización de los contenidos, promueve la formación integral (integra el saber-conocer con el saber-hacer y el saber-ser) y establece mecanismos de evaluación permanentes y rigurosos, basados en el desempeño, la complejidad y la cooperación ante situaciones problemáticas del contexto sociocultural (disciplinar, inter y transdisciplinar, científico-tecnológico).

En la implementación del enfoque de formación basada en competencias en el mundo de la disciplina del diseño industrial debe existir diálogo en la disparidad de criterios en cuanto al discurso pedagógico como concepción, de las estrategias didácticas y sus técnicas, métodos y metodologías; y los diferentes procesos de retroalimentación que posibiliten la cualificación y acreditación de calidad de los currículos, los planes de estudio y los ambientes de aprendizaje de trabajo significativo que compruebe en aumento el sentido de pertinencia y pertenencia de los procesos de gestión del talento humano con docentes y directivos; estrategias de evaluación más ajustadas a los procesos y ritmos del aprendizaje significativo; reconocimiento de los aprendizajes previos y mayor integración entre teoría y práctica, donde estas condiciones, se constituyan en reformas pedagógicas, didácticas y evaluativas críticas, proactivas, relevantes y sobre todo innovadoras y creativas.

Referencias

- Álvarez, F. (2003). *Estudio experimental sobre aspectos teóricos de Piaget y Vigotsky con un grupo de niños de 4 a 8 años como base para el diseño de actividades de aprestamiento de la Tecnología. Tesis inédita. Maestría en pedagogía de la tecnología*. Bogotá: U.P.N.
- Álvarez, F. (1996). *Objeto, discurso de diseño y cultura material*. Bogotá: Tesis inédita. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Álvarez, F., & Martínez, E. (2009). *Caracterización del estilo cognitivo del estudiante diseño industrial de la U.J.T.L.* Bogotá: UJTL.
- Andrade, E. (1996). Ambientes de aprendizaje para la educación en tecnología. *Revista educación en tecnología*, 1 (1), 1-15.
- Andrade, E. (1993). *El papel de la educación en tecnología en el desarrollo nacional de los países del tercer mundo*. Bogotá, Colombia: CIUP.
- Andrade, E. (1998). Una propuesta de estructura curricular para el desarrollo del área de tecnología e informática. *Revista en educación en tecnología*, 3 (3), 72-93.
- Ausubel, D. (1990). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Bachelard, G. (1993). *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Boden, M. (1994). *La mente creativa: Mitos y mecanismos*. Barcelona: Gedisa.
- Boden, M. (1982). *Piaget*. Madrid: Cátedra S.A.
- Cabra, F. (2008). *La evaluación y el enfoque de competencias: tensiones, limitaciones y oportunidades para la innovación docente en la universidad*. Bogotá: Revista Universidad EAN, No. 63.

- Cabra, F., Díaz, N., & Lozano, J. (2008). *La formación basada en competencias en la Educación Superior: un estado del arte a través de experiencias significativas en el contexto nacional e internacional*. Bogotá: Vicerrectoría de investigaciones. Universidad EAN.
- Cabra, F., Díaz, N., & Lozano, J. (2008a). *Las competencias en la educación superior y su relación con la evaluación académica*. Bogotá: Vicerrectoría de investigaciones. Universidad EAN.
- Colombia, C. (2 de agosto de 1994). LEY 157 DE 1994. *Diario Oficial Número 41471 miércoles 3 de agosto de 1994*. Bogotá, Colombia.
- Fernández, R., Parga, M., Forero, S., Álvarez, F., Angulo, C., Sierra, C., y otros. (2008). *Proyecto Educativo del Programa*. Bogotá: UJTL.
- Gallego, R. (1995). *Discurso constructivista sobre las tecnologías*. Bogotá: Libros y Libres S.A.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos*. Barcelona: Gedisa S.A.
- Goel, V., & Pirolli, P. (1992). La estructura de los espacios del problema en el diseño. *Cognitive Science*, 16 (3), 395-429.
- Habermas, J. (2005). *Ciencia y técnica como ideología* (4 ed.). Madrid, España: Tecnos.
- Hedereich, C., & Camargo, A. (1998). *Estilos Cognitivos como Modalidades de Procesamiento de la Información*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional - Colciencias.
- Hederich, C. (2004). *Estilo cognitivo en la dimensión de Independencia - Dependencia de Campo*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, Psicología Basica, evolutiva y educación, Ballaterra, España.
- Hederich, C., & Camargo, A. (1999). *Estilos Cognitivos en Colombia*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional - Colciencias.
- Hederich, C., & Camargo, Á. (2001). *Estilos cognitivos en el contexto escolar*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional - CIUP - IDEP.
- Hurtado, J. (2000). *Metología de la investigación holística*. Caracas: SyPal.
- Isaza, J. (3 de junio de 2009). Conferencia: Notas discordantes y disonantes. Bogotá, Colombia.
- Jégou, F., & Manzini, E. (11 de 2008). http://www.sustainable-everyday.net/main/?page_id=11. Recuperado el 22 de 07 de 2009, de <http://www.sustainable-everyday.net/>
- Layton, D. (1993). *Technology's challenge to science education*. Buckingham, UK: Open University Press.
- M.E.N. (30 de Diciembre de 2003). RESOLUCIÓN NÚMERO 3463 DE 2003. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Maldonado, C. (2001). *Visiones sobre la complejidad*. Bogotá: El Bosque.
- Maldonado, L. F., & Quintero, V. (2006). La autorregulación como mecanismo de evaluación en el área de tecnología e informática. En I. Instituto para la investigación y el desarrollo Pedagógico, *Ambientes de aprendizaje y evaluación interlocutiva* (pág. 290). Bogotá, Colombia: IDEP.
- Maldonado, M. Á. (2006). *Competencias método y genealogía*. Bogotá, Comombia: ECOE.
- Maldonado, M. A. (2003). *Las competencias una opción de vida*. Bogotá: Ecoe ediciones LTDA.
- Manzini, E., & Jégou, F. (2009). Servicios participativos. *Experimenta* (63), 45-74.
- Martínez, E. (2006). Apuntes para una pedagogía del diseño. *Imaginaros*, 12-15.
- Martínez, E. (2001). *De una estructura de la pedagogía del diseño de objetos de uso cotidiano. Tesis inédita. Maestría en pedagogía de la tecnología*. Bogotá: U.P.N.
- McCormick, R. (1997). Diseño y tecnología como revelación y ritual. *Educación en tecnología*, 2 (2), 74-83.
- Meroni, A., Manzini, E., Bala, P., Jégou, F., & Collina, L. (01 de 2007). *Creative communities*. Recuperado el 22 de 06 de 2009, de http://www.sustainable-everyday.net/main/?page_id=11: <http://www.sustainable-everyday.net/>
- Morin, E. (1996). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Novak, J. (1982). *Teoría y práctica de la educación*. Alianza.
- Oliver, H., & Kayser, D. (2003). *Diccionario de ciencias cognitivas*. Amorrortu editores S.A.
- Osorio, J. C. (2008). *Introducción al pensamiento sistémico*. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.

- Parra, J. (1996). *Inspiración*. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Pérez, U. (1989). *Educación, tecnología y desarrollo*. Bogotá, Colombia: Panamericana.
- Perkins, D. (1989). *Conocimiento como diseño*. (F. Quebbermann, Trad.) Bogotá: Universidad Javeriana.
- Piaget, J. (1994). *Seis estudios de psicología*. Bogotá: Drake.
- Piaget, J., & García, R. (1987). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. México: Siglo XXI.
- Ruiz, M. P., & Olalla G., A. (2007). *Desarrollo de competencias y créditos transferibles*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Sanchez, A. (1980). *Filosofía de la praxis*. México: Grijalbo.
- Tobón, S. (2006a). *Competencias en la educación superior*. Bogotá: Ecoe ediciones LTDA.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias*. Bogotá: Ecoe ediciones LTDA.
- Torres, J., & Gil Coria, E. (2004). *Hacia una enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas de Madrid.
- Vargas, G. (1999). *Filosofía, pedagogía, tecnología*. Bogotá: U. San Buenaventura.
- Viñolas, J. (2005). *Diseño ecológico* (1 ed.). Barcelona, España: Blume.
- Wiener, N. (1995). *Inventar*. Barcelona, España: Tusquets.
- Witkin, H., & Goodenough, D. (1985). *Estilos cognitivos, naturaleza y orígenes*. Madrid: Pirámide.