

Investigación Interdisciplinaria Y Diseño, Desarrollando Competencias Disciplinarias Para El Diseñador Industrial

MDI. Omar David Martínez Melo, odmartinez43@misena.edu.co

Ing. Esp. Gustavo Adolfo Gallego Toledo. ggallego82@misena.edu.co

Servicio Nacional de Aprendizaje, (SENA), Colombia
Centro Industrial de Mantenimiento Integral (CIMI) Colombia

RESUMEN

El presente documento busca reflejar y enaltecer los resultados de los procesos de desarrollo de investigaciones y proyectos de carácter interdisciplinario; la estructura del presente documento define en primera instancia la comprensión de la terminología multi, inter y transdisciplinaria, con el fin de dar claridad al lector sobre la definición de estos tres conceptos que a simple vista poseen similitudes pero que a fondo poseen muchas diferencias.

A continuación, se procede a identificar la aplicación de dos metodologías importantes tanto para el proceso formativo de aprendices como también a la formulación y desarrollo de proyectos de investigación aplicada dentro del ambiente pluritecnológico de mecatrónica del Centro Internacional de Producción Limpia Lope de la ciudad de Pasto, dichas metodologías denominadas “metodología de formación por proyectos con estrategia PLM” es un modelo educativo y de gestión tecnológica que faculta el desarrollo del aprendizaje a través de proyectos y la gestión tecnológica del mismo; y una metodología denominada Sistema 4MAT, relacionada con los estilos de aprendizaje de cada uno de los aprendices.

Posterior a esto, relacionamos la importancia de este tipo de proyectos identificando un estudio de caso presentado dentro de las instalaciones del Centro Internacional de Producción Limpia Lope de la ciudad de Pasto, en donde se imparte formación multidisciplinaria y a su vez se formula proyectos de investigación de carácter interdisciplinario.

Palabras Claves: Interdisciplina, diseño, co-creación, metodología, sistema complejo.

1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación son elementos centrales para la pertinencia y calidad de la Formación Profesional impartida en nuestro país, el presente documento, busca enaltecer la labor de generar y desarrollar proyectos que permitan integrar el conocimiento de diferentes disciplinas con el fin de contribuir a la producción de conocimiento a través de la formulación de proyectos con un grado de complejidad mayor; por ello; el planteamiento de proyectos de carácter interdisciplinario, permitan conocer e intercambiar el conocimiento de tal manera que todas las disciplinas y profesiones tengan acceso a la información de manera mucho más ágil.

En el diseño, el trabajo interdisciplinario es conocido como una herramienta fundamental a la hora de interactuar con profesionales de otras disciplinas, todo con el fin de dar a conocer las diferentes habilidades y capacidades que el diseñador adquiere en el transcurso de su vida profesional, e identificar las habilidades de otros profesionistas para mejorar sus interrelaciones en un mundo cada día más complejo.

El equipo interdisciplinario se fortalece con el pasar de los días, haciéndose común en el sector industrial y de la investigación. En el desarrollo de conocimientos, el diseñador industrial no es ajeno a realizar éste tipo de actividades y, por el contrario, éste se encuentra lo suficientemente preparado para interactuar y comunicarse con personas de otras disciplinas para que su trabajo sea reconocido en diferentes áreas del conocimiento.

Se procede entonces a identificar y definir lo que significa investigación multidisciplinaria:

2. Aproximación Al Enfoque Interdisciplinario

2.1. La multidisciplinaria

La multidisciplinaria es un proceso mediante el cual varias disciplinas coinciden para cumplir un determinado objetivo. La multidisciplinaria es aquella que propone un trabajo separado de cada disciplina; sin embargo, funcionan de manera colaborativa y cada materia o disciplina conservan sus propios métodos y modelos de investigación (Delgado Acero, 2011). Para explicar mejor este término propongo analizarlo desde mi propia disciplina. Nosotros los diseñadores industriales trabajamos de manera multidisciplinaria en muchos proyectos de investigación, comúnmente lo hacemos en entornos empresariales, en donde, en todo el proceso de desarrollo de productos intervienen una gran variedad de especialistas de diferentes áreas, un diseñador industrial trabaja junto a otros especialistas para desarrollar productos. Cuanto más directo es el contacto de un producto con sus usuarios, mayores oportunidades tiene el diseño industrial de intervenir.

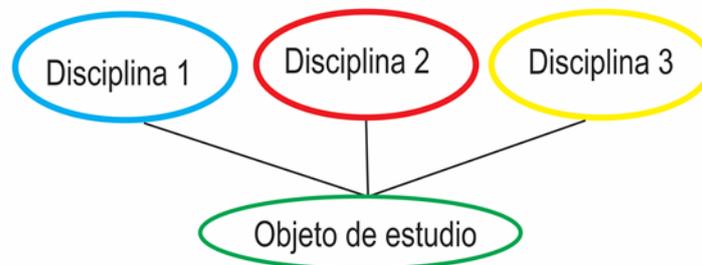


Figura 1: Representación gráfica de la función multidisciplinaria, elaboración propia.

En el caso de la investigación multidisciplinaria, el trabajo aislado e independiente no implica un diálogo o interacción entre las partes que aportan de manera aislada a la proyección de un producto; por lo tanto, cada uno de los especialistas se dedica a la creación y/o estudio del objeto en común desde su propio marco conceptual, o su marco de acción. En la multidisciplinaria los límites entre las disciplinas reunidas son fácilmente reconocibles, y se da a través de procesos aislados y en diferentes escalas de tiempo. Entre

tanto se cumpla con los objetivos planteados de manera individual por cada uno de los actores de este proceso, el cual será definido con un resultado final esperado o previsto.

Esta situación, en el ambiente académico es reconocida, y no procede a la búsqueda de nuestro objetivo principal, interactuar, dado que se ha de tener un objeto de estudio nada más visto desde las diferentes perspectivas que proceden a realizarlo, evitando generar una conclusión completa de sí mismo. En este sentido, "La multidisciplinaria es considerada como la yuxtaposición de disciplinas que guardan alguna relación entre sí, ésta puede ser temática o metodológica, pero esto no significa que estemos en presencia de la interdisciplinaria. De esta manera, cuando se efectúa una investigación mediante la cual se pretende abordar un problema, utilizando el contenido teórico conceptual de varias disciplinas, pero conservando las características específicas distintivas de cada una de ellas, se dice que el trabajo es multidisciplinario" (Penagos Arrecis, 2008). Y como bien afirma Mattei Dogan, "el enfoque multidisciplinario es engañoso, porque propugna la división de la realidad en diversos fragmentos" (2009).

2.2. La transdisciplinaria

La transdisciplinaria, no es un proceso de investigación tal cual se comprende comúnmente. Este término, representa una relación compleja de disciplinas en la creación

de un nuevo marco conceptual; esto quiere decir, que la interdisciplinariedad es un resultado de un proceso de investigación, integración y acción interdisciplinario; es decir, que la transdisciplinariedad implica la creación y el abordaje de un objeto o ente de investigación totalmente nuevo que necesita, y merece, la creación de un nuevo marco que no se configure, como en el caso de la interdisciplina, aquí ya debe estar configurado y bien definido. La transdisciplinariedad como indica el prefijo “*trans*”, se refiere a aquello que está al mismo tiempo entre las disciplinas, a través de las disciplinas y más allá de cualquier disciplina (Nicollecu, 2000).



Figura 2: representación gráfica de la función transdisciplinaria, elaboración propia

Como bien se menciona, este tema de la interdisciplinariedad requiere amplio estudio y conlleva responsabilidad, pues la representación del objeto de estudio se verá reflejada en su desenvolvimiento como disciplina integradora. Su objetivo es la comprensión de la realidad, para la cual uno de los imprevistos es la unión del conocimiento (Garrafa, pág. 70). La conceptualización de estas definiciones y demás para el diseñador, son tan sólo medios que convergen en una posición que el diseño tiene en la sociedad, que no es nada más que la alteración del entorno y, por ende, del comportamiento humano.

La transdisciplinariedad es un proceso en el que la investigación interdisciplinaria creó un nuevo objeto de conocimiento a partir de la unión integral de disciplinas. Requiere la creación de un nuevo marco conceptual, pues el estudio separado de cada disciplina resultaría erróneo, ya que la identidad de ese nuevo campo de acción radica en la perfecta unión y en la eliminación de los límites entre sus componentes que la conforman. La transdisciplinariedad crea un nuevo campo de estudio y una nueva manera de denominación para este tipo de manifestación.

El biodiseño es claro ejemplo de este concepto; como bien sabemos, la mezcla -dejando claro que ya no es solo integración- de la biología y el diseño ha sido uno de los más reconocidos y claros procesos de progreso interdisciplinario. Pero ¿a qué se refiere ese progreso transdisciplinario? Con la puesta en común de cada uno de los saberes individuales, en este caso el diseño y la biología, ha sido necesario para hacer posible el abordaje del objeto en común. La descentralización del investigador será primordial en este proceso, ya que no dependerá solo de sus conocimientos, sino también de la articulación de los mismos con los conocimientos del investigador de la otra disciplina que hace parte de dicho proceso. Todo con el fin de que sea creado por las disciplinas unidas un nuevo objeto, misión y visión, y su nuevo marco conceptual; el cual trasciende de los objetos y marcos que cada disciplina por separado posee. Todo esto nos lleva a pensar que la construcción de conocimiento nuevo que incita la transdisciplinariedad implica que en ella los límites de las disciplinas sean inconcebibles.

Por lo tanto, la transdisciplinariedad como resultado, es gratificante y su éxito ha dependido de un claro proceso de conformación tanto multidisciplinario como interdisciplinario; por lo

tanto, la investigación interdisciplinaria se convierte en el enlace entre estos dos conceptos, y por tal motivo su relevancia para esta investigación.

La unión de las disciplinas crea una nueva disciplina, que a su vez puede ser considerada como una disciplina de resultado transdisciplinario. Que más allá de ser completamente nueva, representa una puesta en común en función del objetivo: lo nuevo nace de la mezcla de los aportes significativos de cada disciplina.

2.3.La interdisciplinariedad

En cuanto a la interdisciplinariedad, -ahondaremos al respecto en el transcurso de esta investigación, dado que éste es el tema principal de esta tesis-, por su parte, es la reunión de varias disciplinas que están dispuestas a afrontar un proceso de integración. Es decir, implica también la multidisciplinariedad como proceso de reunión, reconocimiento, discusión y debate entre los integrantes del equipo de trabajo, y dónde su objetivo principal es concebir el trabajo en común de los participantes, ya que quienes abordan este tipo de investigaciones afrontan una serie de circunstancias que serán emprendidas por cada uno de ellos y serán ellos mismos quienes influyan sobre las decisiones de todo el equipo.

Y desde la unión de las disciplinas que conforman el equipo interdisciplinario se empiezan a involucrar una serie de situaciones a enfrentar.

Aquí, se pretende componer un nuevo marco conceptual y/o marco de acción a partir de los aportes y características propias de cada disciplina.



Figura 3: Representación gráfica de la función interdisciplinaria, elaboración propia.

Y para que esto se lleve a cabo, se deberán tener en cuenta una serie de aspectos que mi parecer, son importantes aclarar:

2.3.1. Pensamiento interdisciplinario y tres habilidades cognitivas: el Programa de Estudios Interdisciplinarios de la Escuela de Asuntos Urbanos y Públicos de la Universidad de Texas en Arlington, identifica cuatro habilidades cognitivas (es decir, las habilidades basadas en el cerebro y los procesos mentales que se necesitan para llevar a cabo tareas) que fomenta el aprendizaje interdisciplinario que ayuda a explicar la popularidad emergente de investigación interdisciplinaria. (Cabezas Salmon, 2011).

2.3.2. Técnicas de toma de perspectiva: Esto se refiere a la capacidad de comprender múltiples puntos de vista sobre un tema determinado, incluyendo una apreciación de las diferencias entre disciplinas y especialmente sus puntos de vista sobre la forma de abordar un problema y sus reglas de evidencia.

2.3.3. Desarrollo del Conocimiento Estructural Este se compone de dos elementos, el conocimiento declarativo (es decir, la información fáctica) y el conocimiento procedimental (es decir, la información basada en el proceso), que son necesarios para resolver problemas complejos.

2.3.4. Integración de ideas contradictorias de disciplinas alternativas Cuando las ideas de una variedad de disciplinas se abrazaron cuando se investiga un problema perspectivas alternativas y las predicciones se presentan a menudo. El reto intelectual es encontrar maneras de dar cuenta de estos que implica el pensamiento cuidadoso y creativo en lugar de volver a una sola explicación disciplinaria. (Abascal Mena, López Ornelas, & Zepeda Hernández, 2013, pág. 9)

Entonces, la investigación interdisciplinaria implica ver un problema desde una variedad de perspectivas y reconocer cómo cada uno de los enfoques alternativos influye mutuamente en el comportamiento del investigador, lo cual será entendido como la comprensión interdisciplinaria y por ese motivo es que la interdisciplinaria se considera como un proceso de conformación de un nuevo cuerpo teórico-conceptual disciplinario, con objeto de estudio y metodología propios, generados a partir de la fusión de dos o más disciplinas. Los académicos especialistas en cada una de ellas, con fundamento en la intersección de sus saberes, constituyen un nuevo cuerpo teórico conceptual, delimitan su objeto de análisis y metodología particular, mediante la cual proceden a efectuar el proyecto de investigación correspondiente. Rolando García designa como “investigación Interdisciplinaria” al tipo de estudio que requiere un sistema complejo. (García, 1994, pág. 94)

Dicho lo anterior, en cuanto a la labor multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria, puedo decir que, por medio de la transdisciplinaria, se pueden explicar todos los conceptos, ya que éste es el resultado de un proceso conjunto que se da desde la Multidisciplina, pasando por la interdisciplina para así posteriormente obtener un resultado transdisciplinario.

La siguiente figura representa la secuencia y función en la cual se pueden presentar en un mismo proceso estos tres casos:

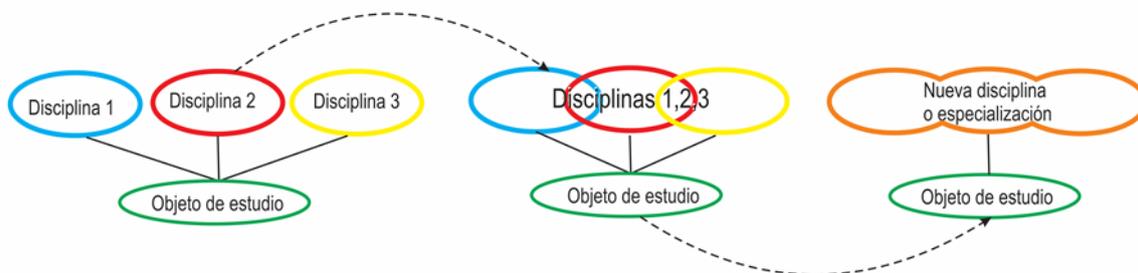


Figura 4, proceso de transformación del tipo de investigaciones multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria, elaboración propia

Como podemos observar, el eje o medio para llegar de la multidisciplinaria a la transdisciplinaria es por medio de la interdisciplinaria. Por ello, la relevancia de trabajar esta investigación con un mayor grado de análisis en la importancia que la interdisciplinaria conlleva al momento de participar en este tipo de investigaciones.

Además de conocer la teoría y los conceptos que se han desarrollado al trabajo interdisciplinario, también es requisito indispensable de manera práctica, hacer parte de un grupo de investigación interdisciplinario para desarrollar y trabajar un tema en específico, pero de manera compleja, para que así podamos experimentar cómo por medio de la visión de diferentes posturas solucionaremos un problema.

3. Metodología Sistema 4mat

Esta metodología busca identificar los diferentes procesos cognitivos relacionados con el funcionamiento cerebral y sus hemisferios (McCarthy, 1987) con el fin de clasificar a los estudiantes participantes de cada proyecto, de tal manera que permita evidenciar el modo de operación en cuanto al lenguaje, análisis de información, comprensión de imágenes y de

patrones, metáforas, etc. Desarrollando así 4 cuadrantes como se observa en la siguiente imagen:

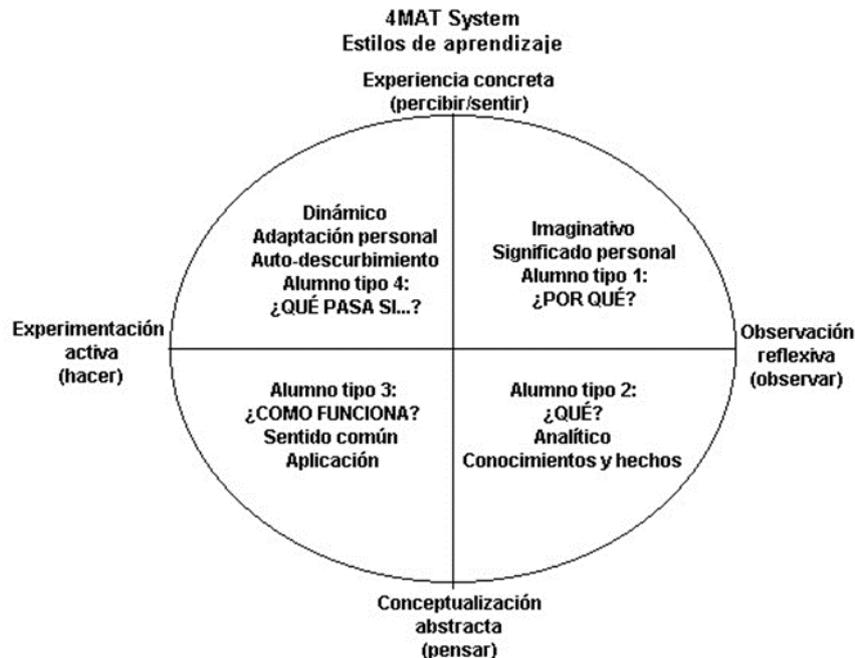


Figura 5: Los cuatro estilos de aprendizaje, le permiten al líder de proyecto identificar el perfil y la capacidad de aprendizaje del estudiante investigador, facilitando así la aplicación metodología y la conformación del equipo investigador. (McCarthy, 1987)

Es así como Los cuatro estilos de aprendizaje tienen igual valor y cada uno tiene sus fuerzas y debilidades. El hecho de que un estilo predomine sobre los otros tres, sólo significa que bajo esa situación la gente se siente más cómoda y con mejor disposición para aprender.

Con lo anterior, dentro del ambiente pluritecnológico de mecatrónica se busca identificar el estilo de aprendizaje del aprendiz con el objeto de proceder a aplicar el respectivo proyecto formativo teniendo en cuenta la información obtenida del estudio realizado al aprendiz al momento de ingresar a cursar uno de los tecnológicos dictado dentro del ambiente.

El proyecto formativo asignado al aprendiz, crea una serie de lecciones que ayudan a los instructores a planificar sus clases. En términos generales, dichas lecciones consisten en los siguientes pasos:

Cuadrante I: crear una experiencia y luego ofrecer una forma que los alumnos puedan analizarla y experimentarla personalmente.

Cuadrante II: los estudiantes integran la experiencia y siguen analizándola en forma más conceptual, desarrollando nuevos conceptos.

Cuadrante III: los estudiantes practican con lo que se les ha enseñado, luego hacen aplicaciones prácticas en forma personal.

Cuadrante IV: los estudiantes sintetizan buscando algo relevante y original, luego buscan aplicar lo que han aprendido a circunstancias más complejas.

3.1. Metodología de formación por proyecto con estrategia PLM (*Product Lifecycle Management*)

Teniendo en cuenta las directrices de la formación en Colombia, la metodología mencionada es implementada en los procesos de formación por proyectos y busca desarrollar en el estudiante una estructura mental que le faculta para solucionar problemas reales; fortaleciendo así, el proceso de aprendizaje a través del desarrollo de proyectos y la gestión tecnológica de los mismos, siendo coherente con los requerimientos y necesidades de aprendizaje actuales ya que incorpora pautas como por ejemplo el trabajo colaborativo, uso de tecnologías, énfasis en la construcción del conocimiento por parte del estudiante; con esto, se conduce en el estudiante el fortalecimiento de sus habilidades por medio de la experiencia concreta adquirida durante el desarrollo de y ejecución de su proyecto formativo a partir de la planeación y desarrollo de actividades que generan un producto tangible o intangible como respuesta a una situación o problema real.

Por ende, el proyecto se convierte en el pretexto para que el estudiante desarrolle capacidades que le formen como un ser capaz de asimilar y afrontar cualquier tipo de situaciones.

La estrategia metodológica de formación por proyecto facilita el desarrollo de todas las competencias específicas y transversales del programa de formación, teniendo en cuenta la transversalidad como uno de los ejes fundamentales para que éste proceso se lleve a cabo.



Figura 6: Distribución de la gestión del Ciclo de Vida del producto PLM, estrategia metodológica para el desarrollo y ejecución de proyecto, tomado del blog corporativo en <http://www.iat.es/2014/05/plm-gestion-ciclo-vida-producto/>

Es así como, “para un óptimo funcionamiento y resultado de la estrategia de Formación por Proyectos, es necesario conformar ambientes de aprendizaje abiertos y articulados, donde los profesores y estudiantes acceden de manera permanente, posibilitando el trabajo colaborativo y en equipo, que tengan como eje central, tecnologías que se integran alrededor de un proceso productivo, que involucren las tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitan el desarrollo simultáneo de las múltiples actividades que

conforman cada función completa, organizadas por procesos dentro del mismo ambiente de aprendizaje” (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 2007)

4.El Proceso De Hibridación Del Diseñador Industrial

Dogan y Pahre hacen como referencia al “investigador híbrido”, como el profesional capaz de interpretar diversas disciplinas desde su propia perspectiva, (*Dogan & Pahre, 1993*), afirmación que conlleva al hecho de preguntarnos si el diseñador y en especial el diseñador industrial pueden ser considerados como un investigador híbrido.

Éste documento pretende reflejar el trabajo del diseñador, quien se atreve a conocer el trabajo de otros profesionales ajenos a las disciplinas del diseño. Estos conocimientos –limitados pero suficientes- hacen del diseñador una persona creativa pues a partir de dichos conocimiento, el diseñador toma partido para empezar a proponer ideas que posteriormente se verán plasmadas en un producto o servicio; siendo un profesional capaz de integrar a especialistas de otras disciplinas por medio de una comunicación que ha adquirido en sus estudios e interacciones, por ello, la importancia de realizar investigaciones interdisciplinarias en diseño toma relevancia en este asunto, ya que es con esta práctica que el diseñador puede abrirse a nuevos y diferentes conceptos y metodologías de estudio.

En la interdisciplina la colaboración traspasa las fronteras disciplinarias y, aunque otros especialistas participan, éstos mantienen las identidades de sus ramas; existe la disposición de estudiar lo necesario de las otras disciplinas con el propósito de sentar las bases para una comprensión mutua (*Koppen & Mansilla, Septiembre de 2005.*).

Gracias a esto, y a conceptos relacionados con la forma, la función, el diseño centrado en el usuario, la sustentabilidad, entre otros; en diseñador industrial logra proyectar y traducir una variedad de conocimientos de otras especialidades en beneficio del usuario, permitiéndole identificar de manera creativa habilidades que en sí mismo posee para transformar dicha información, es aquí donde se empiezan a diseñar las interacciones.

4.1.El diseño como sistema complejo

mencionar un concepto sobre el significado del diseño, yo diría que éste va más allá de una simple definición. Considero que el diseño más que una disciplina es un fenómeno que ha estado con nosotros desde siempre, es posible empezar a denominar al diseño no como una disciplina, sino como un sistema que encierra y está conformado con las diferentes disciplinas que hacen diseño, también pienso que las disciplinas que conforman a este sistema llámese diseño gráfico, industrial, arquitectura, etc. se han encargado de definirlo de manera parcializada y desde sus propias perspectivas individuales y fragmentadas. Por lo tanto, si queremos dejar de lanzar definiciones aisladas, lo primero que debemos hacer, es estudiarlo desde una perspectiva compleja e interdisciplinaria. Entonces, de aquí en adelante, ya no denominaré al diseño como disciplina sino como sistema, un sistema diseño.

Todo esto conlleva a tener en mente al pensamiento sistémico como prioridad de cooperación y comprensión en tanto que el término pensamiento sistémico refiere a una forma de concebir las manifestaciones y fenómenos de la realidad como sistema y como una red de sistemas. En la medida de su comprensión –para establecer límites y jerarquías / códigos-, será posible modelar problemas como sistemas.

Haciendo referencia a la compleja definición de esta termino que actualmente empieza a tornarse como tópicos de gran importancia para el trabajo del diseñador, es correcto antes, aprender a definir una serie de términos postulados por diferentes autores que han trabajado estos conceptos desde perspectivas ajenas a nuestra profesión; la idea es realizar una diferenciación profunda entre estas vertientes que comúnmente mencionamos, pero difícilmente logramos definir una de otra. Al integrar esto, observamos la manera directa e indirecta en que la interdisciplinariedad juega sus propios papeles en todos los procesos investigativos.

4.2. La complejidad del diseñador

La complejidad de la mayoría de los proyectos de investigación exige conjugar diversas formas de habilidad adquirida con el tiempo a través de la experiencia con el fin de hacer realidad un proyecto; por lo tanto, es necesario que el conocimiento sea proporcionado por muchos especialistas, cuyos esfuerzos se han integrado a través de un proceso de colaboración. También se espera que el hecho de reunir los conocimientos de expertos de diversos ámbitos pueda dar lugar a efectos sinérgicos mediante los cuales el conjunto se convierta en algo diferente de la suma de sus partes (Steinheider & Legrady, 2004).

Gracias a sus conocimientos y a toda su experimentación adquirida en su vida profesional, podemos observar cómo los diseñadores protagonizan algo tan relevante como lo es la función de comunicar y explorar; pues quienes profesan otras disciplinas tienen sus propias concepciones del gran conocimiento y de actos de invención, configuración y proyección que constituyen lo que el diseñador reconoce como valor para sí mismo, quizás diseñar sea en un sentido extenso, la manera de organizarse y adaptarse al entorno de los demás debido a la complejidad que esto representa.

También podemos asumir que las definiciones de diseño de quienes diseñamos no son las mismas definiciones que otras disciplinas pueden reconocer, generando así en principio un momento de incertidumbre. Pero que, de la misma manera, dicho acto da paso a consultar y experimentar la importancia que éste personaje —el diseñador— representa, gracias a su capacidad de gestión y organización; generando así, novedosas construcciones de diseño combinadas bajo enfoques interdisciplinarios.

4.3. Co-creación interdisciplinaria

La investigación y formación interdisciplinaria en el grupo de investigación ha crecido y se moldea con la participación de estudiantes de Diseño Industrial en la formulación de proyectos que poseen un nivel de complejidad mayor, aquí se puede establecer parámetros de investigación y metodología de trabajo enfocadas en las siguientes etapas de procesos interdisciplinarios de formación, basados en la metodología de investigación sistémica (Broido, 1997):

4.3.1. Identificación Del Problema

- Rediseño de investigación y del equipo de trabajo, al finalizar cada año de participación.
- Establecimiento de nuevos objetivos por parte de todos los miembros del proyecto, centrados en el objeto de estudio del proyecto, las oportunidades de mejora y nuevos avances tecnológicos.
- Enfoque participativo con el objetivo de construir soluciones que aporten considerablemente a los sectores involucrados.

4.3.2. Equipo De Trabajo

- Establecimiento de un coordinador del equipo que logre motivar y movilizar el equipo, con poder de decisión y negociación.
- Es de vital importancia seleccionar los miembros que integran el equipo de trabajo investigativo interdisciplinario, midiendo sus competencias y actitudes obtenidos con el estudio realizado en la evaluación de sus estilos de aprendizaje, siendo el coordinador quien realiza el proceso de selección adecuados en búsqueda de la excelencia investigativa.
- El coordinador del equipo puede delegar trabajo, inclusive con asignación de grandes responsabilidades, sin preocupaciones, sería normal pensar en que este puede dedicarse únicamente al trabajo administrativo y delegar todo el trabajo técnico, esto puede realizarse gracias a un organigrama circular en el cual todos los integrantes del equipo tienen la misma

jerarquía de poder y sobre todo pueden moverse de un área a otra sin que esto genere ningún impacto negativo.

- El equipo trabaja bajo la premisa de la descentralización de sensibilidad y respeto por los pensamientos, necesidades, prácticas y opiniones de cada uno de los miembros del equipo.
- Una de las principales ventajas del equipo de trabajo es que confluyen en el mismo espacio de trabajo, es decir, sus obligaciones laborales son compartidas y en ese proceso ocurre un fenómeno denominado hibridación.
- Uno de los factores de éxito más importantes del equipo de trabajo es que el integrar este equipo de investigación interdisciplinario es voluntario, la generación de conocimiento, innovación y desarrollo tecnológico, ha permitido ampliar las expectativas de cada uno de los co-investigadores a cualquier retroalimentación de su trabajo y que se adapte de mejor manera a cambios que se presente en su proceso de investigación.

4.4.Relevamiento y Análisis de Datos

- Se requiere de una reunión inicial en la cual se determinarán los objetivos específicos de cada área de trabajo, estos deben estar alineados con el objetivo común a realizar en el proceso.
- Posterior se deben determinar fechas y responsables específicos para cada una de las disciplinas que intervienen en el proyecto, para que se pueda hacer seguimiento a ello.
- Los datos y resultados obtenidos en cada área, pueden ser expuestos no solo en las reuniones formales del equipo, sino que pueden ser mostrados de manera abierta en cualquier momento, en donde se permite el análisis y retroalimentación sin que esto genere incomodidad alguna.
- Los datos y resultados obtenidos en cada una de las áreas de trabajo deben ser analizados e integrados por todo el equipo de trabajo liderado un miembro del equipo, quien se encargará de compactar la información y darle el modelado interdisciplinar final al proyecto.

4.5.Síntesis y Presentación de los Resultados

- La síntesis de datos y aprendizaje conjunto de todas las disciplinas, como se explicó anteriormente se hace de manera constante y en conjunto de los miembros de todas las disciplinas para la generación de conocimiento interdisciplinario e integral.
- Es gracias a la continua interacción y retroalimentación entre los diferentes miembros del equipo que es posible crear conocimiento de mayor calidad.
- La actitud abierta de cada uno de los integrantes del equipo, sumando al respeto por cada uno de ellos y por esta manera de realizar investigación es la que aporta la calidad a la investigación para la consecución de los excelentes resultados obtenidos.
- El éxito del trabajo se basa también en el reconocimiento constante del objeto común, en donde debe prevalecer los intereses comunes ante los intereses particulares.
- Se debe eliminar el que algún miembro del equipo interdisciplinar figure por encima del resto del equipo, esto se evita gracias al organigrama circular implementado.
- La conformación del equipo que realiza la integración de los resultados y la realización de los informes relacionados con el proyecto investigativo es indispensable, ya que garantiza el éxito común no el particular.

4.6.Desarrollo de la Capacidad

- Para mejorar la capacidad y la calidad de las investigaciones interdisciplinarias se deben seleccionar lugares adecuados y herramientas pertinentes de comunicación que permitan la integración de las diferentes disciplinas y no promuevan la separación de las mismas.

- Las mejoras obtenidas gracias a los procesos de investigación de este tipo, en comparación con otro tipo de investigaciones, deben ser ampliamente difundidos, lo anterior para poder lograr el apoyo necesario en los procesos futuros.

4.7.Nuevos procesos para mejorar las investigaciones interdisciplinarias

- Resaltar que el desarrollo de procesos de investigación interdisciplinar es de vital importancia en las entidades de enseñanza, de investigación y de proyectos, ya que estas permiten crear conocimiento integral, mejoras de calidad en todos sus procesos y sobre todo que el resultado de estos procesos se enfoca en el beneficio para los estudiantes.

- Gracias al conocimiento creado en este tipo de investigaciones, pueden abrirse muchas puertas para la creación de nuevas disciplinas que pueden permitir crear nuevas cátedras de enseñanzas, en donde se realizara la difusión de los conocimientos creados.

- Para la consecución de apoyo de los administrativos de las entidades, es necesario que se puede demostrar la mejora de los resultados y la consecución más fácil de los objetivos de las investigaciones interdisciplinarias comparadas con otros tipos de investigación.

- Se deben realizar procesos de mejora en la difusión de estas investigaciones, impactando de manera más amplia la población beneficiaria de estos procesos, incluyendo todos medios de comunicación, inclusive tendencias tecnológicas como redes sociales.

- Se debe resaltar más que el continuo reconocimiento de un objetivo común, la comunicación regular, la consulta, el intercambio de datos y conclusiones provisorias entre los miembros del equipo, así como un fuerte compromiso con el trabajo de equipo, son los elementos fundamentales que inciden en el proceso interdisciplinario.

- Es posible promover la preparación para la investigación multidisciplinaria a través de la promoción de una red de información regular entre catedráticos universitarios e investigadores de las distintas disciplinas, autoridades responsables y la comunidad en sentido más amplio. La apertura a las vinculaciones que trasciendan los campos especializados puede proporcionar la base a partir de la cual desarrollar la interdisciplinariedad, como convenios de investigación con centros de formación reconocidos a nivel nacional.

5.CONCLUSIONES

Independientemente del resultado que cada tipo de proyecto formativo arroje, la experiencia siempre será gratificante, dado que en cada uno de los procesos que este tipo de investigaciones conllevan, traen consigo el reconocimiento de la labor y postura que otro tipo de proyectos poseen. Además, en nuestros actuales modelos educativos tanto en las disciplinas del ambiente como en otras, siempre el conocimiento ha desempeñado un papel fundamental; en este sentido, en todo momento ha sido de vital importancia el apoyo mutuo tanto la formación científica como también la tecnológica y uno de los principales beneficiados ha sido el aprendiz.

Para empezar a comprender lo que la formación interdisciplinaria implica, es necesario comprender la relevancia que éste tema implica tanto para los ambientes de formación como también para el mismo profesional instructor, en sentido que se busca reconocer y comprender su significado en cuanto a definiciones y conceptos.

Vale resaltar su valor y su realidad, en nuestra actualidad, y gracias a la constante evolución en las maneras de producir conocimiento los cuales han hecho de la interdisciplinariedad una de las herramientas más importantes en los actuales procesos educativos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abascal Mena, R., López Ornelas, E., & Zepeda Hernández, S. (2013). La experiencia interdisciplinaria como medio para favorecer el aprendizaje efectivo. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 1-13.
- Broido, J. (1997). *Interdisciplinarity: reflections on methodology*. Pennsylvania State University, University Park.: In Kockelmans.
- Cabezas Salmon, M. (Marzo de 2011). La formación del pensamiento pedagógico interdisciplinario del maestro primario. *Cadernos de educación y desarrollo, revista académica semestral*, 03(25).
- Delgado Acero, M. L. (2011). *inter-multi-pluri-y-transdisciplinarietà*. <http://www.slideshare.net/Mayra-77/inter-multi-pluri-y-transdisciplinarietà-9198987>.
- Dogan, M. (2009). ¿Interdisciplinas? Recuperado el 04 de Diciembre de 2009, de uyweb.com: <http://uyweb.com.uy/relaciones/9706/interdisciplinas.html>
- Dogan, M., & Pahre, R. (1993). *Las nuevas ciencias sociales*. Grijalbo.
- Fernández, J. M. (2004). *Interdisciplinarietà en ciencias sociales*. Cuadernos de Trabajo Social, Vol. 17,169-193.
- García, R. (1994). *Interdisciplinarietà y sistemas complejos*. Barcelona: Gedisa.
- Garrafa, V. (s.f.). *Multi, inter, transdisciplinarietà, complejidad y totalidad concreta en la bioética*. Recuperado el 23 de Julio de 2013, de Bibliojuridica: <http://www.bibliojuridica.org/libros/4/1666/9.pdf>
- Kapila, S., & Moher, R. (1995). *DISCIPLINAS INTERACTIVAS, Principios para la Investigación Interdisciplinaria*. INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE.
- Koppen, E., & Mansilla, R. y. (Septiembre de 2005.). *La Interdisciplina, desde la teoría de los sistemas complejos*, Ciencias 79.
- McCarthy, B. (1987). *4MAT Systema (sistema de formato)*. México D.F.
- Nicolecu, B. (2000). *A practica de transdisciplinarietà*. En B. Nicolecu, *Educaçao e transdisciplinarietà*. Brasilia: UNESCO.
- Penagos Arrecis, C. R. (2008). *La multidisciplinaria y la interdisciplina, paradigmas de la investigación en la facultad de derecho*. Mexico DF.
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2007). *Marco conceptual y pedagógico para la implementación de la Formación por Proyectos en el SENA*. Bogotá DC: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.
- Simon, H. (1988). *The science of design: creating the artificial*. *Design Issues*, IV(1 y 2), 67-84.
- sociedad estatal para el desarrollo del diseño y la innovación. (2006). *Diseño e Innovación, Resumen de ponencias*. Madrid: CES Felipe II.
- Sotolongo, P. L., & Delgado, C. J. (2006). *Capítulo IV La complejidad y el diálogo transdisciplinario de saberes*. En P. L. Sotolongo Codina, & C. J. Delgado Díaz, *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo* (págs. 65-77). Buenos Aires: Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe de la red CLACSO.
- Steinheider, B., & Legrady, G. (2004). *Interdisciplinary Collaboration in Digital Media Arts: A Psychological Perspective on the Production Process*. *Browse Journals*.