



V SINGEP

Simposio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

Una propuesta de formación de ideas creativas en productos con potencial innovador a través de procesos sistemáticos de interacción de grupo

JOSE JAVIER AGUILAR

Universidad Nacional de Colombia
jjagUILARz@unal.edu.co

MANUEL TRUJILLO

National University of Colombia
mjtrujillos@unal.edu.co



UNA PROPUESTA DE FORMACIÓN DE IDEAS CREATIVAS EN PRODUCTOS CON POTENCIAL INNOVADOR A TRAVÉS DE PROCESOS SISTEMÁTICOS DE INTERACCIÓN DE GRUPO

Resumen

Los estudios de las primeras etapas de desarrollo de nuevos productos con equipos colaborativos se han concentrado en comprender la generación de productos novedosos, considerando al grupo como una fuente de variedad de ideas. Sin embargo, la posibilidad de tener procesos sistemáticos de interacción de grupos que maximicen su productividad creativa en contextos productivos específicos no ha sido suficientemente estudiada.

En este sentido se parte del supuesto de que, bajo ciertos criterios, la interacción de grupos es un generador de procesos creativos y se plantea la hipótesis de si un conjunto de actividades preestablecidas dentro del proceso de interacción permiten resultados creativos, por una parte, y viabilidad innovadora por otra.

El objetivo del artículo es plantear una propuesta de procesos sistemáticos de desarrollo de producto que permitan aumentar la efectividad de grupos en términos de su aporte creatividad/innovación a través de la interacción.

El artículo, sustentado a partir de la literatura de creatividad, innovación y desarrollo de productos, plantea un *script* de seis etapas para ejecutarse durante el predesarrollo de nuevos productos. El *script* incluye una etapa de información y contexto inicial de oportunidades, y cinco etapas de edificación de ideas a través de herramientas de diseño y desarrollo de productos.

Palabras-clave: creatividad de grupos, innovación, interacciones de grupo.

Abstract

The research on the first stages of new product development in collaborative teams, has focused on understanding the generation of novel products, considering the group as a source of variety of ideas. However, the possibility of systematic group interaction processes that maximize creative productivity has not been sufficiently studied in a specific production context.

In this sense we assume that, under certain criteria, group interaction is a generator of creative processes. The hypothesis proposed is if whether a set of preset within the processes of interaction activities enable creative results, on the one hand, and innovative feasibility on the other.

The aim of the article is to present a proposal for a systematic product development processes that increase the effectiveness of groups in terms of their contribution to creativity / innovation through interaction.

The article, based on the literature of creativity, innovation and product development, presents a six stages script to run during the new products development front end. The script includes an information stage and an initial opportunities context, and five stages for ideas building through design tools and product development.

Keywords: group creativity, innovation, group interactions.



1 Introdução

Las primeras etapas de desarrollo de nuevos productos con equipos colaborativos se han concentrado en generar productos novedosos, considerando al grupo como una fuente de variedad de ideas. Sin embargo, la posibilidad de tener procesos sistemáticos de interacción de grupos que maximicen la productividad creativa de grupos en contextos productivos específicos no ha sido suficientemente abordada.

El artículo tiene varios retos. El principal reto es analizar procesos sistemáticos de desarrollo de producto que permitan, particularmente en la fase acumulativa de la etapa de predesarrollo, optimizar su efectividad en términos de su aporte creativo a través de la interacción, asumiendo el carácter de la relación novedad/innovación. El carácter innovador se plantea en términos de la viabilidad de introducción (innovación) de un producto novedoso en un contexto productivo específico. Y también plantear prácticas estandarizadas de trabajo que se adhieran a un conjunto consistente de procedimientos que puedan ser exitosos.

En este sentido partimos del supuesto de que, bajo ciertos criterios, la interacción de grupos es un generador de procesos creativos y se plantea la hipótesis de si un conjunto de actividades preestablecidas dentro del proceso de interacción permiten tanto resultados creativos como viabilidad innovadora.

Para responder a la hipótesis se plantea inicialmente, y a partir de la literatura de creatividad, innovación y desarrollo de productos, un *script* de seis etapas para ejecutarse durante el predesarrollo de nuevos productos. El *script* incluye una etapa de información y contexto inicial de oportunidades, y cinco etapas de edificación de ideas a través de herramientas de diseño y desarrollo de productos.

El artículo se divide en cinco partes. Primero, los procesos de innovación en el desarrollo de productos y la reconocida importancia de la etapa inicial llamada predesarrollo, orientada a la exploración y desarrollo del concepto de diseño, e inmersa en dinámicas de solución de problemas complejos. Segundo, los conceptos de creatividad sistémica dentro de las prácticas del diseño, asociadas a procesos colaborativos de trabajo y decantando en el papel que pueden tener los *script* como procesos instruccionales y sistemáticos en fortalecer las dinámicas de colaboración. Tercero, los atributos y características del diseño de los *Scripts* en equipos creativos. Cuarto, la propuesta del *Script* de ideación en diseño y desarrollo de un nuevo producto. Quinto, se concluye que a partir del *script* se puede obtener fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración de ideas a través de un proceso iterativo sistemático.

2 Innovación y procesos de innovación

En un primer momento, en muchos estudios sobre creatividad, innovación y sus metodologías relacionadas homologan el concepto de ‘novedad’ al concepto de innovación.

Para el desarrollo de esta propuesta se hablará de innovación desde la definición planteada por el Manual de Oslo (OECD, 2005); esto es, “la introducción” de algo novedoso en un contexto particular de aplicación o uso. De esta manera si se afirma que la innovación es la introducción o implementación de algo novedoso en el mercado, esta afirmación implica



que un producto (bien o servicio) puede ser novedoso (y útil, por ejemplo) pero que no necesariamente se implemente o se introduzca en un mercado (Pirola-Merlo & Mann, 2004). Para esta investigación el proceso de desarrollo del producto (novedoso) concluye con la viabilidad de que este producto se introduzca. El contexto del desarrollo de este trabajo es sobre empresas productivas interesadas, en desarrollar productos que tengan viabilidad de introducirse en el mercado. En resumen se hablará de un proceso de innovación que incluye actividades de desarrollo de producto (OECD, 2005).

De esta manera entonces, la Figura 1, muestra cómo en un proceso de innovación, la innovación es el ajuste entre la novedad y su introducción al mercado. Adicionalmente un proceso de innovación *que incluya* desarrollo de productos pasa por etapas de predesarrollo, desarrollo e implementación. El predesarrollo se refiere a la etapa temprana de ideación y conceptualización de soluciones a partir de un problema o una oportunidad. Las etapas de *desarrollo* hacen parte del desarrollo del producto para la producción en conjunto con el diseño de detalle, y las etapas de implementación y difusión hacen relación a los mecanismos de cómo un sistema social que acepta y divulga un producto (Rogers, 1985).

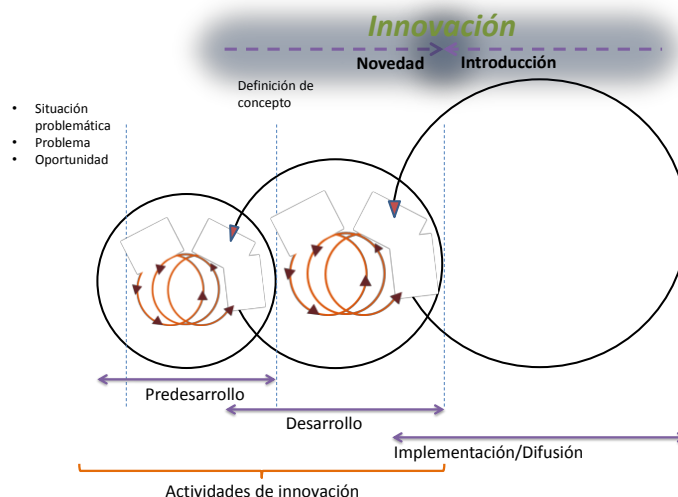


Figura 1: Proceso de Innovación

2.1 Desarrollo de Nuevos Productos

De esta manera en coherencia con la Figura 1, la innovación, como un proceso, se refiere a todo el conjunto de actividades orientadas a que un producto (bien o servicio) pueda introducirse o implementarse en un contexto específico. Las actividades relacionadas a este conjunto de actividades son denominadas Actividades de Innovación (OECD, 2005). Y la comprensión de la relación entre la generación de novedad a partir del desarrollo de un producto y su introducción o implementación desde la perspectiva de las capacidades de innovación (Teece et al., 1997; Wernelfelt, 1984; Robledo, Aguilar y Pérez, 2011; Trujillo y Aguilar, 2012; Aguilar y Trujillo, 2012).



Ahora bien, teniendo en cuenta que el Desarrollo de Nuevos Productos (DNP) hace referencia a la transformación de una oportunidad de mercado en un producto disponible para la venta (Krishnan, Ulrich, Karl, 2001; Brown & Eisenhard, 1995), todas las actividades de innovación en este proceso se conjugan en un *Proyecto*. Es así como ésta será la unidad de análisis que permite una mejor comprensión de la etapa de Desarrollo de Nuevos Productos en relación con la dinámica creativa en equipos de trabajo. El *Proyecto* basado en equipos permite que se establezca una concepción unificada de recursos y tiempo orientado a resultados y sobre todo una dinámica de interacción y una forma de acción colectiva (Adler y Obstfeld, 2007) en donde se expresa la deliberación, la creatividad y la emoción que emergen por la necesidad de resolver problemas que surgen por las señales no conocidas del medio ambiente, dentro de la operación de las organizaciones que no permiten detener los procesos y que su solución está fuera del alcance operacional de la organización.

2.2 Predesarrollo y exploración de ideas

La etapa de predesarrollo, también es conocida como ‘actividades preproyecto’, ‘pre-fase 0’, o ‘desarrollo de concepto’ (Hüsigg y Kohn, 2003). Su interés provino de los estudios sobre determinantes del desarrollo de nuevos productos. Hüsigg y Kohn (2003) mostraron cómo cerca del 50% del éxito de los nuevos productos se daba en etapas de exploración y desarrollo conceptual, previas al de un proyecto de desarrollo de nuevo producto.

En este sentido, aunque no hay unos límites preestablecidos sobre dónde inicia y dónde concluye la etapa de predesarrollo, en este documento se lo ha definido desde la identificación de un problema u oportunidad, hasta la definición del concepto del nuevo producto (bien o servicio), lo cual incluye procesos divergentes (búsquedas de información, investigación, y análisis de referentes de desarrollo) y luego convergentes de trabajo interno de procesos de decisión, así como de edificación de ideas a través de procesos de bocetación de baja y media fidelidad incluyendo procesos de validación y comprobación previa. Como se decía antes esto podría incluir esfuerzos o actividades de investigación y grandes retos creativos de definición y solución de problemas (Khurana y Rosenthal, 1998).

En la dinámica de la innovación en la actualidad y tomando como base los modelos de Kline & Rosenberg, la Figura 1 solamente muestra de una manera conceptual y lineal, como se puede dar el proceso de innovación. Aunque Kline & Rosenberg (1986) abordan en un sistema integrado de relaciones las diferentes etapas del desarrollo de producto, hay dos conceptos que esta propuesta resalta: los procesos de iteración (Smith & Eppinger, 1997; Benami & Jin, 2002; Jin & Chusilp; 2006; Chusilp & Jin, 2004) en cada una de las etapas y particularmente en la etapa de predesarrollo; y los procesos de retroalimentación entre etapas.

Las iteraciones son la repetición de actividades cognitivas en los procesos de pensamiento del diseñador en etapas conceptuales (Jin & Chusilp, 2005; Goel, 2014) que tiene como objetivo edificar ideas desarrolladas para la creación de conceptos y en donde esta búsqueda se hace a través de procesos de materialización o representación de las ideas que se piensan. La materialización puede ser dada en lenguaje gráfico a través de bocetaciones, o a través de objetos en tres dimensiones que permitan generar diálogos de construcción de conocimiento tanto desde una perspectiva cognitiva individual como en ámbitos de



interacción con otros individuos comprometidos en dicha actividad. Benami y Jin (2002) la caracterizan como una propiedad de estimulación para la construcción de significación, correspondencia, recuperación de memoria, asociación, y transformación creativa del proceso de exploración de ideas.

2.3 Solución de problemas

Es el concepto tradicional utilizado en la literatura para definir los procesos de cómo las personas alcanzan una situación deseada o una meta (real o imaginaria) sobre la base de una condición presente que está lejos de esa situación, o que necesita un conjunto de pasos para llegar allá (Volkema, 1983; Smith, 1988). Cuando se habla de problemas en general se habla desde cualquier tipo de estado de la realidad que está por venir, lo cual no quiere decir que el logro de un estado deseado no utilice información pasada que permita resolverlo.

La literatura divide a los problemas en dos tipos. Los problemas estructurados y los problemas no estructurados, o problemas complejos (Simon, 1973; Volkema, 1983; Smith, 1988; Buchanan, 2010). En los primeros, la meta o situación deseada es clara y existen métodos y heurísticas que permite llevar a cabo la solución. Fueron muy utilizados en la solución de problemas para la enseñanza de la matemática, particularmente.

Por otra parte están los problemas no-estructurados. Estos son más complejos, aún para su definición y en dinámicas de equipos de solución los observadores no están de acuerdo sobre los elementos que soportan a su solución. No tienen objetivos claros ni hay una respuesta particular y única. Los datos que soportan el problema pueden ser contradictorios o muy generales y los observadores del problema no están de acuerdo (Volkema, 1983; Smith, 1988; Buchanan, 2010; Bayazit, 2004). De esta manera hay incertidumbres para enfrentarlos y en muchos casos sus limitaciones u objetivos deben ser fijados durante el proceso de solución. Al ser así, sus procesos de solución no pueden ser reducidos y analizados con las técnicas de resolución de problemas y de toma de decisiones convencionales (Rittel & Weber, 1973, citado por Jones, 2014). De esta manera exigen de iniciativas creativas para su solución. El diseño y desarrollo de un nuevo producto es un ejemplo tradicional para la comprensión de problemas no-estructurados, al igual que los problemas sociales complejos. De esta manera el reto de un problema no-estructurado es su definición en tanto descripción, análisis, y la indagación de oportunidades a través de ejercicios que fomenten la búsqueda de respuestas creativas al problema. Métodos de diseño y creatividad sistemática

La investigación en arte-diseño está inmersa en el desarrollo de las prácticas en contextos reales, por lo cual se puede decir que está enmarcada desde la reflexión en acción (Schön, 1983), en contextos socioculturales reales (Gray & Malins, 2004). Entonces la investigación en diseño está relacionada con la tradición arte-diseño más que con el enfoque basado en la ciencia-ingeniería. No se hace tanto énfasis en metodologías altamente controladas y análisis precisos (Gaver, Dunne & Pacenti, 1999); no obstante la ciencia debe ser fuente de inspiración con una mayor tradición científica, permitiendo encontrar procesos validatorios y comprobatorios, pero con actividades de análisis más informales, dando relevancia al proceso de diseño sobre las características de replicabilidad de los métodos, ya que este tipo de investigación está sujeta a situaciones problema reales difíciles de estructurar



deductivamente, sin embargo si se piensan en protocolos de investigación, pueden ser adaptados a diferentes situaciones de indagación (Gray & Malins, 2004).

Aunque el carácter sistemático de los procesos de diseño, denominados en general como los ‘métodos de diseño’, fue una discusión entre los años 60 y 80 del siglo pasado, a partir de los trabajos de Christopher Alexander, Bruce Archer y John Chris Jones, aún sigue siendo relevante de cómo se diseña, cómo se puede hacerlo mejor, cómo reducir los riesgos y la incertidumbre, cómo incrementar la repetitividad de los procesos en los proyectos de diseño, y cómo evitar que estos procesos de diseño disminuyan el nivel de esfuerzo creativo (Dubberly, 2004; Leenders et al., 2007).

2.4 Creatividad y grupos colaborativos de trabajo

Como se había dicho antes, la unidad de análisis del estudio es la fase acumulativa en la etapa de predesarrollo dentro de un proceso de innovación, que corresponde a la etapa de definición de problemas u oportunidades para el logro de una solución conceptual novedosa de diseño, por una parte, y que se introduzca en términos de aplicación o uso.

En una dinámica de equipos creativos de desarrollo de productos aún sigue siendo necesario proporcionar una estructura y unos mecanismos de control y al mismo tiempo fomentar el desempeño creativo de estos equipos. Es así como es necesario un enfoque que permita planificar, optimizar y verificar prácticas, que incorporen técnicas que sirvieran para y tomar decisiones racionales de adaptación a los requerimientos planteados por la definición de los problemas (Bayazit, 2004), y como consecuencia, los métodos de diseño sistemáticas en desarrollo de productos siguen siendo útiles.

Para este documento se escoge la definición de Amabile (1983) sobre creatividad, que es la más ajustada debido a que está asociado al carácter de novedad y es diferenciador del factor de ‘introducción’ planteado en el concepto de innovación:

Un producto o respuesta es creativa cuando observadores independientes acuerdan que así lo es. Observadores independientes son aquellos que son familiares al dominio específico en el cual el producto fue creado o en la que determinada respuesta es articulada. En esta misma orientación, un proceso creativo puede ser definido como el proceso por el cual algo así juzgado es producido. Amabile (1983, p. 359)

De esta manera, el proceso creativo para el encuentro de un problema bien formulado o de su solución, es considerado como criterio de producción de conocimiento novedoso; esto es, de creatividad (Newell, Shaw & Simon, 1962). Según Cross (1997) para determinar el ‘nivel’ creativo de un producto, se debe definir el carácter de novedad por un grupo de pares.

La necesidad del trabajo creativo en equipos al interior de las organizaciones fue una temática desarrollada a finales de los años 80 e inicio de los 90 con los estudios de efectividad de grupos de trabajo tanto en las acciones relevantes para alcanzar metas como en los efectos de dichas acciones (p. ej. productividad o calidad de resultados) (Mohrman, Cohen, Mohrman, 1995). Por otra parte, Huidrobo (2001), citando a varios autores como Csikszentmihalyi (1997), y basados en las teorías evolucionistas, habían mostrado la



imposibilidad de estudiar la creatividad aislando a los individuos y los objetos producidos del medio social, cultural e histórico en el cual sus actividades se llevan a cabo.

De esta manera se ha mostrado que la integración para la construcción de conocimientos de conjuntos colectivos es una actividad fundamental del trabajo de grupos (Okhuysen y Eisenhardt, 2002). La primera premisa encontrada es que a través de la integración de los diversos puntos de vista se proporciona una base más alta de calidad para la generación de alternativas para la toma de decisiones (Simon et al. 1987) en la solución de problemas (Kerr, Phaal, y Probert, 2012) y el primer paso para la cocreación de significados compartidos (McEntire, 1998). Experimentalmente, Taggar (2002), y Pirola-Merlo y Mans (2004) a través de estudios experimentales, integraron las características creativas individuales antes identificadas y encontraron que estas características son modificadas dependiendo del ambiente sociocultural en que se encuentra inmerso el proceso creativo analizado. En este sentido el ambiente que rodea la situación creativa se convierte en un elemento básico del desempeño creativo. Esto implicó que los individuos sean capaces de cambiar estrategias de observación y análisis y evitar rígidos modelos de pensamiento, a través de la interacción con otros. Además hizo que en los últimos años se resalta la importancia de la relación entre creatividad individual y creatividad en equipos y han mostrado que hay factores predictivos individuales para la creatividad grupal (Pirola-Merlo y Mann, 2004). De esta manera, siendo las etapas de predesarrollo una parte crítica del proceso de innovación y que involucra actividades de corto tiempo, el esfuerzo colectivo y de interacción se hace imprescindible, partiendo de la premisa de que un grupo contiene un conjunto de conocimientos distribuidos entre sus miembros (Kerr, Phaal, & Probert, 2012) y dada la importancia de la creatividad de convertirse en un recurso de sostenimiento de ventajas para las organizaciones.

2.5 Colaboración e interacción en equipos a través de *scripts*

La colaboración es el resultado de una actividad coordinada, sincrónica y horizontal que se da entre dos o más personas, al definir, construir y mantener una noción conjunta de un problema (Dillembourg, 1999). La colaboración se caracteriza porque los participantes tienen derecho los mismos rangos de acción, poseen habilidades similares, o simetría en conocimiento, así tengan diferentes puntos de vista del problema, en este sentido los procesos de interacción se dan a través de la negociación y no a través de dar direcciones. A la vez, estos procesos no están caracterizados por el número de interacciones o procesos de comunicación, sino se dan en la medida en que estas influyen el proceso cognitivo del grupo; es decir se desarrollan cuando las acciones se hacen de manera conjunta (Dillembourg, 1999).

De acuerdo con Dillenbourg (2002), los *scripts* deben fortalecer la dinámica de colaboración. Los *scripts* de colaboración son aproximaciones instruccionales y por lo tanto sistemáticas, que tratan de facilitar los procesos de construcción colaborativa de conocimiento (Kollar, Fisher & Hesse, 2006). Los *scripts* se definen antes del inicio de la interacción de colaboración. Se espera que los individuos sigan las secuencias en el ejercicio de las actividades especificadas. En las interacciones presenciales (es decir, el proceso de diálogo), aumentan la interacción necesaria entre ellos para lograr ciertos objetivos (Weinberger, Stegmann, y Fischer, 2007). Si hay problemas de razonamiento, análisis, comprensión o la



clasificación, los *scripts* pueden proporcionar más procesos de análisis (razonamiento, clasificación, etc.), especialmente cuando el interés es llegar a acuerdos. En este sentido, Fischer et al. (2002), argumentan que los *scripts* pueden proporcionar una estructura para las actividades que ayudan a las personas a entender cómo llegar a acuerdos, o la forma de coordinar las interacciones entre sí. Por lo tanto, los procesos de convergencia y divergencia pueden ser facilitados, cuando el interés es la variación de las ideas en los resultados de la interacción (Weinberger et al., 2005).

La mayoría de los *scripts* son lineales y son percibidos por los participantes de la colaboración como actividades consecutivas, sin embargo se puede estructurar de manera iterativa. Los estados emergentes en las dinámicas de interacción son las maneras de ser de un equipo de trabajo que surgen por las características propias del grupo durante la práctica (Mathieu et al., 2008). De esta manera dependen del estado motivacional, afectivo y cognitivo del equipo, de la confianza, el empoderamiento, el clima de trabajo del equipo, la cohesión, los modelos mentales compartidos y el consenso estratégico (Mathieu et al., 2008).

3 Elementos para el diseño de un *script* de colaboración en equipos creativos

Leender, et al. (2007) plantean que las metodología de diseño sistemático en la creatividad de equipos está mediada por las comunicación del equipo. Sin embargo para el análisis de esta investigación se han desagregado las actividades de la dinámica sistémica de desarrollo de nuevos productos en grupos creativos como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Factores de análisis para trabajo colaborativo de grupos

Factores	Dimensiones
Contexto de desarrollo de la tarea	<ul style="list-style-type: none">• Requerimientos de tarea
Descomposición jerárquica	<ul style="list-style-type: none">• División de tareas a lo largo de la práctica
Satisfacción	<ul style="list-style-type: none">• Empatía y Confianza mutua• Experiencia• Significados conjuntos
Variación sistémica y externalización (edificación de problema y solución)	<ul style="list-style-type: none">• Directos<ul style="list-style-type: none">○ Verbalización○ Externalización discursiva y argumentativa○ Externalización e Iteración (esquemas y bocetación 2D y 3D)• Indirectos<ul style="list-style-type: none">○ Uso del cuerpo○ Entorno físico
Gestión de equipo	<ul style="list-style-type: none">• Planeación• Coordinación• Dirección• Control

3.1 Contexto de desarrollo de la tarea

Corresponde primero, a que la tarea se desarrolla en torno a una situación socio cultural problemática dada, evidenciada a través de estudios etnográficos en contextos de uso.



Segundo, a que la tarea también está delimitada en las capacidades instaladas de un empresa manufacturera real del sector del mueble, que enmarcan los procesos de ideación.

3.2 Descomposición jerárquica

Corresponde a la desintegración de la tarea de diseño en subproblemas. Durante la etapa de apertura, donde la solución de problema exige la división del problema en subproblemas o subtareas. El efecto de la descomposición jerárquica de acuerdo con (Leenders, 2007) es volver independientes las subtareas para asignarlas a los miembros del equipo, por una parte, y por otra separar tareas que ya tienen una solución. Esto ha sido útil en equipos de ingeniería de diseño cuando es posible desagregar etapas en funciones específicas.

3.3 Satisfacción

Este factor es coherente con la perspectiva de racionalidad limitada planteada por Simon (1973) se refiere a la evaluación y selección de alternativas de solución y el entendimiento de que las búsquedas no se deben centrar en hallazgo de una solución óptima sino la solución más satisfactoria. La satisfacción es casi siempre una situación de “nunca acabar”. La alternativa satisfactoria no puede ser escogida hasta que las alternativas hayan sido generadas y evaluadas. De esta manera las herramientas relacionadas con la selección y la evaluación son relevantes. Los límites del proceso de selección satisfactoria en grupos también está asociado a la experiencia de los miembros (Cross, 2004), del equipo como a la habilidad para llegar a acuerdos conjuntos. De esta manera el principio de satisfacción aparece progresivamente a través de la búsqueda de varias alternativas e iteraciones.

3.4 Variación sistemática y externalización

La variación sistemática se refiere a la búsqueda y la combinación de soluciones que permitan encontrar alternativas de decisión de los procesos de solución de problemas a través del aumento, variabilidad y surgimiento de ideas creativas conjuntas. Siendo el diseño un acto de razonamiento que busca de forma permanente proposiciones coherentes de lo que está siendo diseñado (Vidal et al 2004), estas iniciativas pueden basarse en procesos de externalización que a su vez son medios de expresión bien a través del diálogo, de las iteraciones entre varias escalas de prototipaje, o a través de representaciones esquemáticas de relaciones de parámetros y soluciones parciales, o bien a través de enunciados (oraciones) escritos, o simplemente la expresión hablada, etc. En general estos medios contribuyen a la generación, variabilidad y edificación de ideas. Leenders et al. (2007) han mostrado que una vez se haya caracterizado una solución al problema, es posible sistemáticamente desarrollar más o menos un campo de solución a través del surgimiento conjunto de ideas.

3.4.1 Discursividad

Como se había dicho antes, los procesos creativos pueden ser individuales y grupales. En este mismo sentido hay varios métodos de externalizar pensamiento. Unos están relacionados con aspectos intuitivos, en relación a la solución individual de problemas, y otros que son los métodos discursivos de interacción colaborativa (Leenders et al., 2007).



Individualmente las posiciones de los miembros de un equipo, según el tipo de problema planteado, pueden plantear puntos de vista opuestos sobre un mismo elemento del problema. Las posiciones individuales (sean de planificación, planteamiento de soluciones o abrir una discusión), plantean la posibilidad de generar espacios de discusión o de la solución de problemas. Oposición y divergencia es fundamental en los espacios de discursividad.

Colectivamente los métodos discursivos están relacionados con procesos de comunicación, argumentación e influencia (Leenders et al., 2007). En este factor, de lo que se trata es lograr la solución a un problema a través de procesos convergentes discursivos. Cuando las personas interactúan unas con otras crean representaciones mentales que se convierten en un conocimiento compartido sobre la realidad (Giraldo, 2012). De esta manera se logran construir en forma colectiva procesos de argumentación colaborativa que tiene como propósito no derrotar los argumentos de los otros sino buscar mejorar los argumentos de otros de manera iterativa (Giraldo, 2012).

3.4.2 Argumentos y logro de consensos

Un participante puede tener cualquier número de argumentos para apoyar u oponerse a una posición y algunos argumentos pueden apoyar más de una posición. Existen varios modos de responder a una posición u argumento. Las decisiones se toman a través de caminos como la votación o el convencimiento o influencia argumentativa (Rittel & Weber, 1973, citado por Jones, 2014). Los argumentos se refieren a pruebas o demostraciones ofrecidas a favor o en contra de una posición expuesta. Por otra parte ayuda a hacer que el proceso de desarrollo de producto sea "transparente" y que pueda rastrearse las actividades de toma de decisiones. Las respuestas obtenidas pueden ser cuestionadas y se convierten en problemas. A través de esta trama de cuestionamiento y discusión, los participantes forman y ejercen sus juicios constantemente en el desarrollo de imágenes más estructuradas del problema y sus soluciones.

Dada la complejidad de las tareas de Desarrollo de Nuevo Producto en equipos, se requiere que este equipo de trabajo tenga experiencia no solamente en aspectos discursivos y fundamentación sobre aquello que se aborda, sino también habilidades de solución de problemas lo cual facilita los procesos de comunicación coordinada entre los miembros del equipo (Leenders et al., 2007). Así, Leenders et al. (2007) explican que cuando no hay acuerdos en los niveles de comunicación de miembros de grupo, surgen múltiples alternativas y argumentos. Estas alternativas compiten entre sí tratando de convencer los unos a los otros. Esa situación de confrontación de ideas impide a los miembros del equipo a ceder frente a la presión del pensamiento de grupo, estimulando a cada miembro a evaluar críticamente las diversas perspectivas y promover soluciones innovadoras (van Engelen, Kiewiet y Terlouw, 2001, citado en Leenders et al., 2007).

3.4.3 Externalización e Iteración en esquemas textuales y bocetación 2D y 3D

Al ser la creatividad una práctica aplicada, esto permite impulsar procesos de mejora de las ideas dentro de dinámicas de iteración, así como entablar una sensibilidad creativa, no solo para generar las ideas, sino también para impulsar el proceso creativo de expresión con las manos (Vyas et al, 2009). La externalización a través de esquemas y bocetos también es



un mecanismo de crear empatía con las personas y con los resultados de observaciones cualitativas de carácter etnográfico, para experimentar la sensación de uso, evaluar y comunicar los resultados (Vyas et al, 2009); así como también adentrarse en las experiencias, contextos y repertorios materiales de las personas objetivo, creando afiliaciones emocionales en espacios socio culturales y físicos de uso (Steen, 2011).

A los prototipos de baja fidelidad 2D, por ejemplo, se les asignan funciones imaginarias para regir dinámicas de evaluación, comprobación y creación en situaciones de uso (Steen, 2011). Con respecto al prototipado 3D de baja fidelidad, este es un tipo de prototipado que tiene tanto una perspectiva de externalización y de diálogo con el objeto, y de mediador en los procesos de discusión entre los miembros de un equipo creativo. Es un tipo de prototipado sin miedo al fracaso, es una actividad que le permite al equipo comunicarse usando diferentes artefactos, edificando los diseños desde actividades de carácter exploratorio, donde predominan la cantidad de ideas que pueda representar, sobre la calidad de las mismas (Aguilar & Trujillo, 2012). Es importante afirmar que la cantidad de ideas es un mecanismo de generación de claves para que emerjan criterios de asociación (Stasson y Bradshaw, 1995), tanto a nivel individual como grupal. A través de iteraciones sucesivas, representaciones de alta fidelidad van predominando la calidad y el detalle, por ejemplo los prototipos funcionales donde predomina la calidad del artefacto (Aguilar & Trujillo, 2012).

Estos procesos se desarrollan a través de prácticas de diseño iterativo; diseñar, evaluar y mejorar continuamente, permite a los diseñadores aprender de las acciones de externalización previas, e informar las siguientes representaciones para refinar las propuestas de diseño (Trujillo & Neira, 2014). Durante el despliegue de estas prácticas, el equipo de diseño representa lo que se ambiciona diseñar de una manera ágil, amplia y creativa de bajo riesgo, explorando y experimentando conjuntamente una gran cantidad de posibilidades, lo que permite tomar decisiones informadas para ir definiendo en mayor detalle las ideas, hasta llegar a representaciones funcionales. Las ideas son constantemente sometidas a la discusión y evaluación conjunta, evidenciando problemas, oportunidades y necesidades, o simplemente permite, a través de la discusión la argumentación y negociación evaluar de manera flexible las diferentes ideas y alternativas, reduciendo la incertidumbre de la viabilidad de la propuesta a medida que sube la fidelidad de las prácticas de representación (Trujillo & Neira, 2014). Estos ciclos de diseño permiten a los grupos reflexionar en acción (Schön, 1983) evidenciando inquietudes, así las representaciones se vuelven medios para visualizar las ideas, soportando los procesos de interacción, la comunicación y evaluación de las alternativas.

3.4.4 El uso del cuerpo

Los diseñadores logran cumplir con sus actividades a través de acciones corporales, el uso del cuerpo permite entablar procesos creativos de colaboración, representando las experiencias con el contexto, los artefactos y las personas. Permitiendo a los integrantes del equipo representar emocionalmente los posibles escenarios de interacción para diseñar experiencias significativas durante la externalización y apropiación del espacio (Vyas et al, 2009). A través del cuerpo se comunican sus bocetos, modelos u otro tipo de representaciones. De esta manera interactúan creativamente en la apropiación y organización del contexto espacial, permitiendo actividades públicas de discusión, argumentación,



negociación (Vyas et al, 2009). La expresión corporal soporta los procesos de búsqueda de nuevas experiencias, la comunicación y la riqueza general de las prácticas del diseño. Actualmente, se ha aumentado el uso métodos orientados al uso del cuerpo; como los son la representación de roles (*role playing*); la lluvia de ideas usando el cuerpo (*Body Storm*), y la coreografía de diseño en grupo (*design choreography in groups*) (Vyas et al, 2009).

3.4.5 Entorno físico

Este elemento está relacionado a cómo los diseñadores se apropian del espacio físico, los diseñadores usan las paredes, tableros y muebles en general para disponer información como bocetos, notas, carteleras y otro tipo de representaciones. Está información adherida a los objetos del espacio arquitectónico, evidencian actividades de colaboración de grupos orientados a procesos productivos e instrumentales como lo son las listas de actividades, cronogramas, ideas y conceptos de diseño, información de los proyectos y otros tipos de detalles organizacionales (Vyas et al, 2009). Al utilizar el espacio físico los diseñadores lidian con la visualización de una gran cantidad de información. La expresión pública del procesos de trabajo o de alternativas de decisión tiene en cuenta dinámicas individuales y de iteración que abren ciclos de retroalimentación constante informando abiertamente la creación del trabajo conjunto. Unas de las razones para utilizar y apropiarse el espacio físico es poder dividir e informar los problemas de diseño que permitan interactuar para encontrar relaciones entre componentes de la situación en estudio (Vyas et al, 2009).

3.5 Gestión de equipos

La gestión de equipos incluye todas las actividades de preparación del proceso para los que participan en el proceso de desarrollo de producto. Como el *script* propuesto actúa en un ambiente externo al desarrollo operativo de la empresa. Esto tiene una significación propia dentro de un *proyecto* (unidad de proyecto). Esta característica sustenta un factor de la innovación que relaciona esa separación el proyecto, como una unidad de planificación, con recursos, actividades y objetivos específicos que identifican el esfuerzo una práctica de desarrollo de producto que se diferencia de las prácticas operativas de operación rutinaria. La gestión de equipos implica la definición de acuerdo del trabajo colaborativo y la claridad sobre los intereses por parte del equipo y la apropiación de sus resultados. Inicialmente este proceso se define bajo los términos de confianza en función de las acciones que se realicen a través de todo el proceso de interacción. Además la gestión de equipos supone dinámicas de retroalimentación e interdependencia basadas en el respaldo del desarrollo del trabajo por parte de otros miembros del equipo; la coordinación, distribución de actividades y la libertad de control; así como la claridad de la comunicación (comunicación clara y breve), y las consideraciones de coordinación individuales que provocan o permiten diversos puntos de vista que emerjan en el proceso.

4 Propuesta de *script* de ideación en diseño y desarrollo de un nuevo producto

De acuerdo con Dillenbourg (2002) Los *scripts* en torno a procesos de aprendizaje conjunto deben ser estructurados en torno a cinco atributos (Dillenbourg, 2002): 1. *La tarea que los participantes deben desarrollar*; 2. *La composición del grupo*; 3. *La manera en que la*



tarea es repartida; 4. Las prácticas y las maneras de la interacción y 5. El tiempo de desarrollo de la fase.

Ahora, para definir un *script* que apoye los procesos creativos del diseño en la construcción de conocimiento conjunto, se debe profundizar en los atributos del *script* en torno el espacio físico de interacción, para soportar las prácticas de externalización, la apropiación del espacio y el uso del cuerpo, por lo cual el sexto atributo es 6. *Definición del contexto arquitectónico, el mueble y las herramientas de la interacción*, Ver **Tabla 1**.

El *script* propuesto hace una aproximación de los elementos que configuran los procesos sistemáticos de creatividad a nivel de grupos. Se analizan las variables que fortalecen el proceso creativo de manera sistemática y los compara con aquellas perspectivas teóricas que dejan al azar la generación de ideas.

Tabla 1: Atributos de un *Script* para soportar los procesos creativos de grupos de desarrollo de nuevos productos. Fuente: Basado en Dillenbourg (2002).

Atributos del <i>Script</i>	Elementos constituyentes del atributo
La tarea que los participantes deben desarrollar.	<ul style="list-style-type: none">• Input• Tarea / Actividad• Output
La composición del grupo.	Grupo pequeño = 2 a 7 Personas Grupo Mediano = 7 a 19 Personas
La manera en que la tarea es repartida.	Cuáles son los roles y labores dentro del desarrollo de la actividad conjunta.
Las prácticas y las maneras de la interacción.	Las metodologías que se utilizan para la creación de significado conjunto
El tiempo de desarrollo de la fase.	El tiempo de desarrollo de cada fase.
La Definición del contexto arquitectónico, el mueble y las herramientas de la interacción.	El espacio y los artefactos físicos que van a soportar la colaboración desde la prácticas del diseño (Vyas et al, 2009).

Los procesos de repartición de la tarea serán asignados y regulados internamente por el grupo durante el desarrollo de las actividades.

Las prácticas y las maneras de interacción, estarán dadas por metodologías de investigación en diseño, a su vez las maneras de interacción estarán dadas por prácticas asociadas a la externalización, apropiación del espacio y uso del cuerpo (Vyas et al, 2009) durante el proceso de ideación en diseño.

La organización del espacio y los recursos se hacen para proveer a los grupos de diseño con los recursos espaciales, de muebles y herramientas adecuadas para poder desplegar las prácticas asociadas a la externalización, a la apropiación del espacio y de uso del cuerpo.

El nivel operativo es referido como el *script* y es mostrado en el apéndice 1 (Dillenbourg, 2002). El *script* tiene dos tipos de resultados. Unos que están relacionados con



las distintas etapas de proceso y un resultado final. Los insumos, planteados en la Figura 2 hacen referencia a los requerimientos de los equipos de trabajo.

5 Conclusiones

Taggar (2002), Bunduchi (2009) y Sosa y Marle (2013), han mostrado cómo en el trabajo en equipo y sus resultados pueden ser afectados por los comportamientos del proceso de interacción entre ellos. Este trabajo hace una aproximación de los elementos que configuran los procesos sistemáticos de creatividad a nivel de grupos. Se analizan las variables que fortalecen el proceso creativo de manera sistemática y los compara con aquellas perspectivas teóricas que dejan al azar la generación de ideas. De esta manera el artículo hace una revisión bibliográfica que tiene como propósito analizar diversas variables que configuran las perspectivas sistemáticas en comparación a las perspectivas no-sistemáticas y finalmente plantea un script para soportar los procesos creativos de grupos en diseño

Los script pueden mostrar varias características de un trabajo en equipo exitoso: la coordinación de esfuerzos diversos, lo cual permite retroalimentación, organización y coordinación de las contribuciones en las diferentes fases. Al existir objetivos parciales durante el proceso planteado en el *script*, los participantes se convierten en participantes naturales de la producción continua de ideas, de una manera organizada. De la misma manera, la variabilidad de herramientas planteadas en el *script* hace que los actores puedan participar prioritariamente en unas técnicas más que en otras. La variabilidad en la dinámica de los *outputs* parciales de cada fase hace que individualmente vayan buscando ajustes para soportar los procesos desde sus propios perfiles.

Metodológicamente se espera que los grupos tengan un grado de familiaridad asociada conocimiento grupal previo (Grosh y Peters, 1999), lo cual facilita que exista una mayor participación de los miembros del grupo.

El objetivo del script es capturar y compartir una amplia gama de perspectivas de cada uno de los miembros del equipo. A partir del script se intenta obtener fluidez (número de ideas), flexibilidad (variabilidad en la generación y acuerdos sobre ideas), originalidad (ideas únicas) y elaboración de ideas (edificación y refinamiento de las ideas) (Kerr, Phaal, y Probert, 2012). Lo otro es articular a través de la verbalización y la externalización a través de palabras e imágenes socialmente construidas para el logro de acuerdos y decisiones de grupo. De esta manera, a partir de un script puede lograrse la racionalización de las tareas, la manera cómo se realiza el trabajo y una manera de alentar a los miembros de equipo de estandarizar las prácticas de trabajo consistentes que han encontrado éxito en otras experiencias.

Se está realizando una investigación a través de un experimento comparativo, donde se incluyen cuatro equipos de diseño compuestos de tres integrantes y divididos en dos grupos, uno de muestra y otro de control. El grupo de control no tiene acceso al *Script*, mientras el grupo de muestra tiene acceso al *Script* planteado, para regir los procesos de ideación en la etapa de predesarrollo de un nuevo producto, en torno a una situación socio cultural problemática dada, todo dentro de las capacidades instaladas de un empresa manufacturera del sector del mueble que contextualizan realmente estos procesos de ideación. De esta manera se



pretende evidenciar comparativamente el nivel de incidencia del *Script* en fortalecer el desempeño de la actividad creativa de grupos de diseño durante procesos de predesarrollo.

6 Referencias

Adler, P. S., & Obstfeld, D. (2007). The role of affect in creative projects and exploratory search. *Industrial and Corporate Change*, 16(1), 19-50.

Aguilar, J. & Trujillo, M. (2012) Integración de modelos de gestión de la innovación y el diseño desde una perspectiva de las capacidades organizacionales. Ponencia III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, Medellín, 11 y 12 de octubre de 2012.

Bonilla-Castro, E & Rodríguez, P. (2005). Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Bogotá: Editorial Norma.

Amabile, T. (1983) The Social Psychology of Creativity: A Componential Conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45 (2) 357-376.

Bayazit, N. (2004). Investigating design: A review of forty years of design research. *Design issues*, 20(1), 16-29.

Benami, O., & Jin, Y. (2002, January). Creative stimulation in conceptual design. In ASME 2002 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference (pp. 251-263). American Society of Mechanical Engineers.

Bonome, M. D. L. Á. G. (2007). Cometido de la predicción y la prescripción ante la toma de decisiones en las Ciencias de lo Artificial. En *Las Ciencias de Diseño: Racionalidad limitada, predicción y prescripción* (pp. 239-265). Netbiblo.

Brown, S. L., & Eisenhardt, K. M. (1995). Product development: Past research, present findings, and future directions. *Academy of management review*, 20(2), 343-378.

Buchanan, R. (2010). Wicked Problems in Design Thinking. *Revista KEPES*. 6(7), 7-35.

Bunduchi, R. (2009). Implementing best practices to support creativity in NPD cross-functional teams. *International Journal of Innovation Management*, 13(04), 537-554.

Chuslip, P., & Jin, Y. (2004, January). Cognitive modeling of iteration in conceptual design. In ASME 2004 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference (pp. 473-485). American Society of Mechanical Engineers.

Conti, R., Coon, H., & Amahile, T (1996) Evidence to support the componential model of creativity: Secondary analysis of three studies. *Creativity Research Journal*, 9: 385-389.

Cross, N. (1997). Descriptive models of creative design: application to an example. *Design Studies*, 18(4), 427-440.

Cross, N. (2004). Expertise in design: an overview. *Design studies*, 25(5), 427-441.

Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. Basic Books.

Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning. *Collaborative-learning: Cognitive and computational approaches*, 1, 1-15.



Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P. Kirschner (Ed). Three worlds of CSCL Can I support CSCL (pp. 61-91). Heerlen: Open Universiteit Nederland.

Dubberly, H. (2004). How do you design? A compendium of models. Dubberly Design Office, San Francisco CA.

Fischer, F., Bruhn, J., Gräsel, C., & Mandl, H. (2002). Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools. *Learning and Instruction*, 12(2), 213- 232.

Gaver, B., Dunne, T., & Pacenti, E. (1999). Design: cultural probes. *interactions*, 6(1), 21-29.

Giraldo, JL. (2012) Método de creación conjunta para facilitar la participación de agentes heterogéneos en el ciclo de innovación de una empresa de telecomunicaciones. Tesis de doctorado en Ingeniería Electrónica – Área Telecomunicaciones. Universidad de Antioquia.

Goel, V. (2014). Creative brains: designing in the real world†. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 241.

Gómez, J. M., & Martínez, J. R. (2013). Modelo de trabajo en equipo intelectual en grupos organizacionales: una revisión conceptual (A model of intellectual teamwork in organizational groups: a conceptual review).

Gray, C., & Malins, J. (2004). *Visualizing research: A guide to the research process in art and design*. Burlington, VT: Ashgate.

Huidrobo, T. (2002) Una definición de la creatividad a través del estudio de 24 autores seleccionados. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Psicología. Madrid.

Hüsig, S., & Kohn, S. (2003). Factors influencing the front end of the innovation process: A comprehensive review of selected empirical NPD and explorative FFE studies. *Proceedings of the 10th IPDMC*, 14.

Jin, Y., & Chusilp, P. (2006). Study of mental iteration in different design situations. *Design studies*, 27(1), 25-55.

Jones, P. H. (2014). Systemic design principles for complex social systems. In *Social systems and design* (pp. 91-128). Springer Japan.

Kerr, C., Phaal, R., & Probert, D. (2012). Addressing the cognitive and social influence inhibitors during the ideation stages of technology roadmapping workshops. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 9(06), 1250046.

Khurana, A., & Rosenthal, S. R. (1998). Towards holistic “front ends” in new product development. *Journal of product innovation management*, 15(1), 57-74.

Kline, S.J. & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation, En Landau, R. & Rosenberg, N. (eds.), *The Positive Sum Strategy. Harnessing Technology for Economic Growth*, National Academy Press, Washington DC.

Kollar, I., Fischer, F., & Hesse, F. (2006). Collaboration Scripts - A Conceptual Analysis. *Educational Psychological Review*, 18, 159-185

Krishnan, V., & Ulrich, K. T. (2001). Product development decisions: A review of the literature. *Management science*, 47(1), 1-21.



Leenders, R. T. A., Van Engelen, J. M., & Kratzer, J. (2007). Systematic design methods and the creative performance of new product teams: do they contradict or complement each other?. *Journal of Product Innovation Management*, 24(2), 166-179.

Mathieu, J., Maynard, M. T., Rapp, T., & Gilson, L. (2008). Team effectiveness 1997-2007: A review of recent advancements and a glimpse into the future. *Journal of management*, 34(3), 410-476.

McIntyre, J. (1998). Consideration of categories and tools for holistic thinking. *Systemic Practice and Action Research*, 11(2), 105-126.

Mohrman, S. A., Cohen, S. G., & Morhman Jr, A. M. (1995). Designing team-based organizations: New forms for knowledge work. Jossey-Bass.

Newell, A., Shaw, J., & Simon, H. (1962). The processes of creative thinking. In H. Gruber, G. Terrell, & M. Wertheimer (Eds.), *Contemporary approaches to creative thinking*. New York: Atherton Press.

OECD (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Luxembourg: OECD.

Okhuysen, G. A., & Eisenhardt, K. M. (2002). Integrating knowledge in groups: How formal interventions enable flexibility. *Organization Science*, 13(4), 370-386.

Pirola-Merlo, A., & Mann, L. (2004). The relationship between individual creativity and team creativity: Aggregating across people and time. *Journal of Organizational Behavior*, 25(2), 235-257.

Rittel, H., & Noble, D. (1989). Issue-based information systems for design. Univ. Calif. Berkeley Work. Pap, 492.

Robledo, V.; Aguilar, J.J.; Pérez, J.D. (2011) Methodological Tool for Measurement and Assessment of Technological Innovation Capabilities. En: Kocaoglu, D.; Anderson, T., & Daim, T. (eds.) *Portland International Center for Management of Engineering and Technology – PICMET Proceedings - Technology Management in The Energy-Smart World*, pp. 1356 - 1363.

Rogers, E. (1983). *M.(1983). Diffusion of innovations*. New York.

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action (Vol. 5126). Basic books*.

Schumpeter, J. (1984). *Capitalismo, Socialismo y Democracia*. Barcelona: Ediciones Folio.

Simon, H. (1973). *Las Ciencias de lo Artificial*. Barcelona: A.T.E.

Simon, H. A., Dantzig, G. B., Hogarth, R., Plott, C. R., Raiffa, H., Schelling, T. C., & Winter, S. (1987). Decision-making and problem solving. *Interfaces*, 17(5), 11-31.

Smith G. (1988). "Towards a heuristic theory of problem structuring", *Management Science*, 24 (12), 1489-1506

Smith, G. F. (1988). Towards a heuristic theory of problem structuring. *Management science*, 34(12), 1489-1506.

Smith, R. P., & Eppinger, S. D. (1997). Identifying controlling features of engineering design iteration. *Management Science*, 43(3), 276-293.

Sosa, M. E., & Marle, F. (2013). Assembling creative teams in new product development using creative team familiarity. *Journal of Mechanical Design*, 135(8), 081009.



Stasson, M. F., & Bradshaw, S. D. (1995). Explanations of Individual-Group Performance Differences What Sort of " Bonus" Can Be Gained Through Group Interaction?. *Small Group Research*, 26(2), 296-308.

Steen, M. (2011). Tensions in Human-centred Design. *CoDesign*, 7(1), 45–60. doi:10.1080/15710882.2011.563314. Tonkinwise, C. 2005. Is Design Finished? dematerialisation & changing things In Willis, AM (Ed.) *Design Philosophy Papers, Collection Two* pp. 20- 30 Team D/E/S Publications Ravensbourne Australia

Taggar, S. (2002) Individual Creativity and Group Ability to Utilize Individual Creative Resources: A Multilevel Model. *Academy of Management Journal*, 45 (2) 315-330.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic Aguilar, J. & Trujillo, M. (2012) Integración de modelos de gestión de la innovación y el diseño desde una perspectiva de las capacidades organizacionales. Ponencia III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, Medellín, 11 y 12 de octubre de 2012.

Trujillo, M & Aguilar, J.. (2012) Implementación de un modelo diseño/innovación para el desarrollo de nuevos productos centrados en el usuario: un análisis a través de estudios de caso. Ponencia III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, Medellín, 11 y 12 de octubre de 2012.

Trujillo, MJ & Neira, C. (Noviembre, 2014). Los métodos del diseño centrado en el usuario más usados y los más deseados adaptados para el desarrollo de productos materiales. IV Congreso de Gestión Tecnológica, IV Congreso Internacional de Gestión Tecnológica COGESTEC 2014. Cartagena Col, 27 y 28 de noviembre de 2014. ISBN 978-958-8715-85-8.

Vidal, R., Mulet, E., & Gómez-Senent, E. (2004). Effectiveness of the means of expression in creative problem-solving in design groups. *Journal of Engineering Design*, 15(3), 285-298.

Volkema, R. (1983). Problem Formulation in Planning and Design. *Management Science*, 29 (6), pp. 639-652.

Volkema, R. (1986) Problem formulacion as a purposive activity. *Strategic Management Journal*, (7), 267-279.

Vyas, D., Heylen, D., Nijholt, A., & Van Der Veer, G. (2009). Collaborative practices that support creativity in design. In ECSCW 2009 (pp. 151-170). Springer London.

Weinberger, A., Reiserer, M., Ertl, B., Fischer, F., & Mandl, H. (2005). Facilitating Collaborative Knowledge Construction in Computer-Mediated Learning Environnmetes with Cooperation Scripts. In R. Bromme, F. Hesse, & H. Spada, eds. *Barriers and Biases in Computer-Mediated Knowledge Communication And How They May Be Overcome*, NY: Springer. p. 15-37.

Weinberger, A., Stegmannn, K., & Fischer, F. (2007). Knowledge convergence in collaborative learning: concepts and assessment. *Learning and Instructions*, 17, 416- 426.

Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic management journal*, 5(2), 171-18



Apêndice – Diseño del *script*

Condiciones generales de la práctica

- Como queremos que las 5 fases se cumplan de acuerdo al orden dado, se debe confiar en la técnica.
- Las fases tienen un Input, una actividad y un Output.
- Seguir la totalidad de las instrucciones.
- No hablar con los otros grupos sobre el desarrollo del trabajo mientras se está en pausas.
- No olvidar completar los resultados de la actividad.
- No restringir esfuerzos creativos
- A pesar de que hay fases, hay un proceso iterativo de construcción de ideas. Así que es posible volverse a replantear decisiones ya realizadas.
- Si en alguna situación el tiempo no es suficiente, entre fases, se debe buscar acabar esa fase lo más pronto posible.
- Relacionar en todo momento las capacidades de la empresa con el desarrollo del producto.

Contexto general del ejercicio

Se presentan:

- La situación problemática: 3 escenarios, de posibles oportunidades. Los tres escenarios tienen imágenes y una descripción un análisis de la situación problemáticas desde los componentes de una situación sociocultural de uso.
- Un esbozo del perfil de usuario. El esbozo de perfil de usuario incluye género, situación socioeconómica, estudios, espacio habitacional, personalidad.
- Una presentación de las capacidades de la empresa en donde el producto será producido. Las capacidades son productivas y organizacionales genéricas de diseño e innovación

Objetivo del ejercicio

A través de la ejecución de 5 fases que serán presentadas a lo largo de la sesión, buscar una oportunidad para el diseño y desarrollar una propuesta de producto viable en el contexto empresarial presentado.

Resultado esperado del ejercicio

Presentación final de la propuesta (8 minutos) que incluya: Brief de diseño, tres bocetos 2D, modelo de baja fidelidad 3D, modelo digital de media fidelidad en digital.

FASE 1 – Afinación de oportunidad

Input

- Esbozo general del perfil de usuario
- Las capacidades de la empresa, las cuales permiten la viabilidad del desarrollo del producto.
- Una guía con los componentes de una situación socio cultural de uso

Guía de componentes de una situación sociocultural de uso

- Usuario: ¿Quién? ¿Con quién?
- Contexto: ¿Dónde? ¿En qué situación?
- Tiempo: ¿Cuál es la duración en tiempo?
- Micro Actividades: ¿Qué hace? ¿Acciones?
- Actividades: Conjunto de micro actividades
- Macro Actividades: Conjunto de Actividades
- Propósitos: ¿Qué es lo que se quiere hacer?
- Artefactos: ¿Qué artefactos y tecnologías se usan?
- ¿Qué emociones y sentimientos se expresan durante el desarrollo de la actividad?
- Emociones Positivas: Seguridad, confianza, dignidad, satisfacción, entretenimiento, libertad, nostalgia .
- Emociones Negativas: Agresión, engaño, resignación, frustración, desprecio, ansiedad y fastidio
- Flujos en la interacción con el producto: ¿Qué secuencias de acciones se dan durante el desarrollo de la actividad?
- Prestación y Errores: ¿Qué errores se dan que afecten el desarrollo de actividades?



Fuente: Bonilla-Castro & Rodríguez (2005).

Actividad

- Elegir un escenario sociocultural de uso.
- Desarrollar un mapa mental, teniendo en cuenta y relacionando los diferentes componentes de una situación sociocultural de uso.
- Adicionalmente el mapa mental debe incluir el listado de actividades que el producto debe soportar, detallando las tareas que el usuario desarrollará a través de la sumatoria de acciones en relación a la interacción con el producto oportunidad.
- Desarrollar el listado de requerimientos que el producto va a soportar durante el desarrollo de la actividad.

Output

- Mapas mentales infográficos (tamaño 1-2 pliegos) que muestran los componentes de la situación sociocultural de uso.
- Listado de actividades que el producto debe soportar.
- Listado de requerimientos que el producto va a soportar durante el desarrollo de la actividad.

FASE 2 – Edificación de personas

Input

- Esbozo del perfil del usuario
- Guía para elaborar la edificación de personas

Guía con características para la edificación de personas.

<p><i>Identidad:</i> De nombre y apellido al usuario, e incluya información demográfica, dibuje avatar. Lo cual permite que el equipo de desarrollo se pueda asociar mejor al usuario ya que su descripción es más realista.</p> <p><i>Tipo de usuario:</i> Es un usuario primario, secundario o terciario. Describe las aspiraciones y deseos. No se limite sólo a describir aspiraciones o deseos relacionados a la línea de productos.</p> <p><i>Experticias:</i> Cuáles son las experticias del usuario, educación, capacitación y habilidades especializadas. No se limite sólo a definir las experticias relacionadas a la línea de productos.</p> <p><i>Educación:</i> Grados y cursos tomados</p> <p><i>Experiencia con la línea de productos, productos sustitutos, productos de la competencia:</i> Describir relación con los productos, usos y frecuencias de uso.</p> <p><i>Actividades (Actos-Eventos), Propósitos Deseos</i> Cuales son la actividades básicas y las extremas que el usuario desarrollará, cual es la frecuencia, duración.</p> <p><i>Actitudes y valores:</i> Emociones (Negativas y Positivas) y Preferencias de productos.</p> <p><i>Redes sociales y relaciones:</i> Entender quién es su usuario y con quien se relaciona, incluyendo relaciones con otras partes interesadas (Secundarias y terciarias)</p> <p><i>Percepción de errores:</i> Descripción general de las consecuencias en los errores de uso con los productos relacionados.</p> <p><i>Requerimientos de uso:</i> Cuáles son los requerimientos del usuario, describa las actividades que impulsan esas necesidades.</p>

Fuente: Trujillo & Neira (2014).

**Actividad**

- Describir narrativamente un usuario que podrían comprar o usar su producto.

Output

- Avatar de un tipo de usuario.
- Tabla de edificación de personas completa.

FASE 3 – Bocetación 2D de baja fidelidad**Input**

- Resultado de la fase 1 y fase 2

Actividad

- Externalización y evaluación conjunta de las ideas a través de la bocetación 2D de quince propuestas. Lo importante es la cantidad de ideas que se puedan generar y comunicar sobre la calidad de las mismas (esta bocetación debe ser expuestas en el espacio físico asignado y ser visibles al menos a 2 metros de distancia)
- Se deben discutir conjuntamente los bocetos realizados y seleccionar tres, tomar decisiones conjuntas en torno a la situación problemática, requerimientos, usuario y oportunidad.

Output

- Los tres mejores conceptos 2D.
- Las propuestas y los criterios de selección, quedarán expuestas en el espacio físico asignado.

FASE 4 – Bocetación 3D física de baja fidelidad**Input**

- Resultado de la fase 3.
- Documento con las dimensiones generales de los muebles adjuntado en el CD

Actividad

- Elaboración de un modelo escala 1:5 de las tres propuestas..
- Externalización y evaluación conjunta de las ideas que dan solución a la oportunidad problema a través de la bocetación 3D (escala 1:5).
- Se deben discutir conjuntamente las propuestas realizadas y seleccionar una, tomar decisiones conjuntas en torno a la situación problemática, requerimientos, usuario y oportunidad.

Output

- Tres conceptos en 3D realizados, junto con la escogencia de uno, que es la propuesta más adecuada. Se definen los criterios y argumentos de escogencia.

FASE 5 – Modelado digital de media fidelidad**Input**

- Resultado de la fase 4 en torno a la propuesta volumétrica expuesta en el mueble público conjunto.

Actividad

- Externalización y evaluación conjunta de la solución a través de un *rendering* computador.
- Elaboración de la presentación final de la propuesta (8 minutos) que incluya: *Brief* de diseño, tres bocetos 2D, modelo de baja fidelidad 3D, modelo digital de media fidelidad en digital.

Output

- Un *rendering* en computador que represente y visualice los acabados y los materiales que el producto va a tener.
- Presentación final de la propuesta. No olvidar que son máximo 8 minutos.