

EL USO DE METÁFORAS COMO ESTRATEGIA DE PENSAMIENTO PARA LA GENERACIÓN DE SOLUCIONES INNOVADORAS EN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO

María Aguirre Tamez

Miguel Ángel Herrera Batista

Emilio Martínez de Velasco Arellano

1. Introducción

Pensar de manera flexible y ser capaz de desarrollar estrategias cognitivas que implican el manejo de ciertos niveles de abstracción, innovación y creatividad es una característica imprescindible en los diseñadores, en cualquiera de los campos de esta profesión.

Sin embargo, un alto porcentaje de los alumnos que llegan a las licenciaturas de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco (UAM-A), vienen con el antecedente de haber sido formados bajo orientaciones didácticas centradas en el aprendizaje de contenidos y siguiendo formas de evaluación que privilegian el aprendizaje memorístico sobre el pensamiento crítico, científico y creativo.

De aquí que uno de los principales retos para los docentes del diseño consiste en encontrar estrategias didácticas que conduzcan a los alumnos a desarrollar todo su potencial para descubrir y resolver problemas de diseño, arribando a productos que sean originales pero que también sean útiles y pertinentes.

El curso de *Diseño de productos I*, que se imparte en el tercer trimestre, es precedido por dos trimestres de diseño básico y está dirigido a introducir a los alumnos al diseño industrial. Sus objetivos se orientan a que al desarrollo de habilidades creativas y de expresión para plantear problemas de diseño y resolverlos a través de objetos sencillos. El aprendizaje se basa en la comprensión de la relación forma-función en productos que tienen el fin de ser útiles para el ser humano, resolviendo principalmente las funciones prácticas y expresivas. Las propuestas de diseño se materializan a través de procesos básicos de manufactura, de modo que el estudiante adquiera un panorama de los diversos factores que determinan la forma de los objetos.

A lo largo del curso, que tiene una duración de 11 semanas, se desarrollan de 4 a 6 ejercicios de diseño, a través de los cuales no sólo se pretende que los alumnos desarrollen competencias para el diseño sino, sobre

todo, que expandan su potencial creativo. Como un apoyo relevante al logro de estos objetivos, se fomenta la generación de un ambiente de colaboración y se desarrollan actividades colectivas que ayudan a la comprensión de otras formas de pensamiento, que motivan el proceso creativo y que ayudan a la formación integral del alumno al desarrollar sus habilidades personales e interpersonales.

2. Diversas aproximaciones al diseño de productos

El diseño industrial, como se entiende en nuestros días, es una actividad creativa que se dirige no sólo a determinar las cualidades de los objetos, sino que se extiende hacia los sistemas, procesos y servicios¹. Ante este desafío, al ser los objetos sistemas tangibles y conocidos, su diseño ofrece las bases para abordar, en la práctica de la enseñanza, sistemas más complejos, a la vez de que prevalece como una importante área de oportunidad de la profesión.

Una de las características del buen diseño consiste en hacer una aportación que tenga la cualidad de ser original, logrando a la vez, que los productos resulten pertinentes, es decir, que sean adecuados a la finalidad y a las circunstancias para las que se diseñan, que realicen sus funciones eficazmente, que sean significativos, viables y, además, agradables al usuario. De aquí, que una de las mayores preocupaciones de los docentes del diseño sea encontrar modelos de procedimiento que auxilien la práctica de la enseñanza-aprendizaje, permitiéndoles brindar orientación a los estudiantes y alentar, al mismo tiempo, el desarrollo de su potencial creativo.

A lo largo de la historia del diseño industrial podemos apreciar distintas aproximaciones a esta actividad proyectual que se inserta en el proceso de satisfacción de necesidades por medio de objetos que habrán de producirse de manera planeada y sistemática. Dentro de estas orientaciones, las de corte racional que surgieron en el marco de la modernidad, también conocidas como de caja transparente -y que fueron muy populares en los pasados años setenta y ochenta-, se caracterizaron por su énfasis en los aspectos funcionales del producto y en la búsqueda de eficiencia y claridad en el proceso, el cual parte de una definición pormenorizada del problema, así como de un amplio acopio de información antes de dar paso a la búsqueda de la solución, proceso que conlleva una gran dificultad para pasar de la etapa analítica a la creativa.

Por otra parte, los acercamientos al diseño que son de índole creativo ponen el acento en el encuentro de lo nuevo o inesperado, siguen un proceso divergente e inescrutable -o de caja negra- y parten de una definición esencial del problema para iniciar búsqueda de soluciones. Entre estos se encuentran conocidas técnicas

¹ International Council of Societies of Industrial Design <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>

como el *Brainstorming*² y la Sinéctica,³ que se apoyan en el pensamiento analógico o metafórico, así como el Pensamiento Lateral.⁴ Estas aproximaciones, aunque no precisan cómo llevar las ideas obtenidas a su plenitud, resultan de gran utilidad cuando se plantean adecuadamente, particularmente en la fase de generación de ideas.

Cabe señalar que ninguna de estas aproximaciones ha probado ser suficiente por sí misma y, aunque se han realizado esfuerzos para armonizar ambos acercamientos al diseño, estos no han conducido a resultados aceptablemente sistemáticos.

Una de las principales dificultades estriba en que, para alentar la imaginación, se requiere de un ambiente relativamente libre de presiones; mientras que, para arribar a productos pertinentes, la gran variedad de factores que condicionan la forma de un objeto hacen indispensable el seguimiento de un orden adecuado.

Los riesgos apuntan a que un exceso de libertad a lo largo del proceso de diseño puede conducir a la extravagancia o falta de sentido común en las soluciones; mientras que por el contrario, el orden excesivo puede llevar a la rigidez en las propuestas. Lo ideal es que el diseñador pueda desplazarse entre estos opuestos dentro de los márgenes que le permitan obtener resultados que sean tanto valiosos o pertinentes, como r

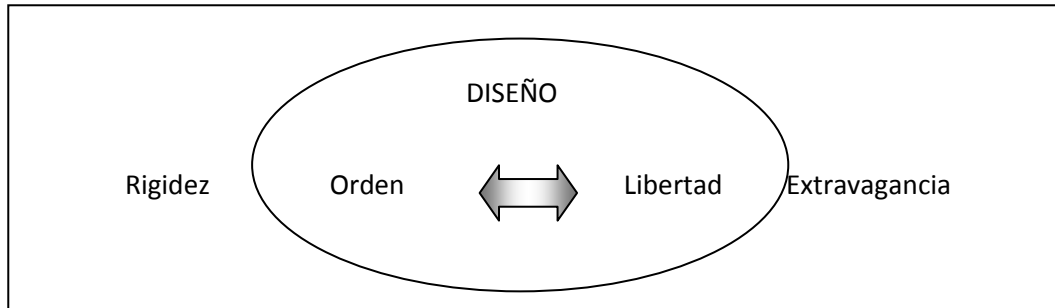


Figura 1. Límites de validez del diseño.

3. Estrategia de diseño basada en el pensamiento metafórico.

² Técnica grupal desarrollada por Alex Osborn (1953) que se basa en los principios del “juicio diferido” y la concatenación de ideas.

³ La Sinéctica, propuesta por William Gordon (1961) se orienta al planteamiento y solución de problemas basándose en la elaboración de metáforas o conjunción de elementos heterogéneos, a lo cual debe su nombre. Propone 4 tipos de analogía: personal, directa, simbólica y fantástica.

⁴ El Pensamiento Lateral, introducido por Edward de Bono (1967), tiene como fin la creación de nuevas ideas y significa la orientación del pensamiento hacia una trayectoria no-directa, sino alternativa.

Con el fin de resolver la situación anteriormente planteada, en el curso que nos ocupa se decidió seguir un proceso de diseño que se basa en el modelo desarrollado por Aguirre (2004), el cual, considerando que el exceso de restricciones⁵ en el planteamiento de los problemas de diseño inhibe la creatividad, propone un modelo evolutivo en el que las limitaciones aumentan conforme se avanza en la solución. A través de la estrategia planteada se pretende que los alumnos logren “apartarse de los esquemas convencionales provenientes del uso del pensamiento lineal. Se trata de que las personas liberen sus mentes y se aparten de estas formas de ver los hechos para ir más allá de los límites establecidos por la lógica del pensamiento convergente.” (Sánchez, 1998, p.135)

De este modo, siguiendo el principio de “restricción progresiva”, la *formulación* del problema se limita, en primera instancia, a lo que es fundamental para el género de productos, para que, en subsecuentes ciclos se vaya definiendo su fin específico. El proceso alterna con fases creativas que permiten la evolución en forma gradual de la *solución*, que se inicia determinando las características esenciales del producto, para progresivamente ir resolviendo las cualidades que lo harán adecuado a las circunstancias propias de cada caso. Cada ciclo va seguido de una fase de *evaluación* que se ciñe a los criterios que se determinan por su congruencia con los objetivos de cada fase y en la que simultáneamente se considera de manera prospectiva el potencial de las alternativas generadas para ir seleccionando la mejor.

En este marco de ideas, tenemos que la primera etapa del proceso se orienta a determinar las características esenciales del objeto a diseñar y es aquí donde el pensamiento metafórico basado en un análisis semántico de los términos que se utilizan tiene una invaluable aportación, ya que no sólo permite un mejor entendimiento de las funciones del objeto, sino que también abre la posibilidad a un sinnúmero de soluciones.

3.1 El pensamiento metafórico aplicado al proceso de diseño

La metáfora, definida ya desde Aristóteles,⁶ “consiste en dar a una cosa un nombre que pertenece a otra: transferencia que puede efectuarse del género a la especie, de la especie al género, de especie a especie o sobre la base de una analogía”; pero la metáfora, como señala James Geary (2011), más que una elocuente forma de expresión, es una forma de pensamiento.

Por su parte, la analogía se entiende como la “extensión *probable* del conocimiento mediante el uso de semejanzas genéricas que se pueden aducir entre diferentes situaciones” (Abbagnano, 1996: 67).

⁵ Dichas restricciones se refieren a los requerimientos de orden operativo, práctico, semántico, estético, económico o técnico.

⁶ Poética, 21, 1457 b 7. Citado por Abbagnano, 1996: 800. También citado por Maillard, 1992: 97

Por otro lado, Sánchez (1998) señala que, “El razonamiento analógico, es un proceso que permite establecer o analizar relaciones de orden superior entre diferentes elementos, conceptos, hechos o situaciones pertenecientes a uno o más conjuntos. Mediante el razonamiento analógico se conectan cuatro ámbitos diferentes. Primero se conectan dos de los pares de elementos de los cuatro ámbitos mediante relaciones de primer orden y a continuación se establecen relaciones de segundo orden entre las dos relaciones previamente establecidas”. En el ámbito del diseño, el pensamiento analógico es un intento consciente de mirar de una nueva manera el mundo que nos rodea para comprender mejor los problemas y encontrar soluciones diferentes.

Las metáforas son, en principio, similares a las analogías, variando especialmente en la forma en que se construyen, lo cual no representa una diferencia importante para su uso como auxiliares de la creatividad. Lo valioso para el diseño de esta forma de pensamiento es que tiene el potencial de inspirar una gran diversidad de soluciones para un mismo problema, al develar y permitir analizar la multiplicidad de maneras en que los seres de la naturaleza responden a sus necesidades estructurales, funcionales y a las condiciones de su medio.

A pesar de que la forma y la función guardan estrechas relaciones, un aspecto relevante para la aplicación de las metáforas o de las analogías en el diseño consiste en tener clara cuál es la semejanza que se alude, pues la similitud puede darse en cuanto a la forma (apariencia) de los seres y las cosas, o en cuanto a su principio de operación, que es el objetivo cuando se trata de descubrir soluciones a problemas relativos al modo en que pudieran funcionar los objetos, de lo cual después se pueden derivar variantes formales.

Para ilustrar la manera de llevar el pensamiento metafórico al diseño de productos, describiremos a continuación sus fundamentos y el procedimiento seguido.

Los objetos se diseñan con el fin de que sirvan para algo; este algo puede definirse como una *acción eficiente* o tarea que el objeto ha de realizar, sin lo cual deja de ser lo que se supone que es.⁷ Así, una “silla” que no sirve para sentarse no es una silla, lo que nos conduce a reconocer que lo esencial en los objetos es precisamente que cumplan su acción eficiente y, dada su importancia, gran potencial de la innovación radica en la manera de resolverla.

Siguiendo esta premisa, en vez de referirnos al objeto por su nombre, el problema de diseño se enuncia describiendo la *acción eficiente* que el objeto ha de desempeñar.

⁷ La acción eficiente se define como una “acción que produce un efecto, que *hace algo*, y hay que señalar que, en los objetos, este algo, el efecto que se busca como producto de dicha acción, es algo que se da en el plano de lo físico, en el mundo real, material, observable [...] es una acción que produce un efecto sobre algo determinado (como por ejemplo: cortar césped, calentar rebanadas de pan, sostener libros, etcétera)” (Aguirre, 2004: 83)

Por ejemplo, cuando mencionamos la palabra “lámpara” es muy probable que venga a nuestra mente la imagen de una lamparita tradicional. Tratando de romper este concepto establecido, el problema se puede enunciar de diversas formas:

Diseño de un conjunto de elementos que interactúan para:

- a) **Moderar** la luz emitida por una lámpara.
- b) Proveer **protección, soporte y alimentación eléctrica** a una o varias lámparas.
- c) **Adornar** una lámpara eléctrica.

Lo mismo ocurre con un “perchero” cuando se expresa como un “sistema para **proveer soporte** provisional a prendas de vestir”, o con un “florero” que se entiende como un “objeto que sirva para **proveer** agua y **arreglar** flores con fines de ornato”.

Cabe mencionar que no existe una sola manera o una manera correcta de concebir y formular el problema de diseño. Las diferencias en la concepción del problema son una fuente importante de diversidad y originalidad en los productos de diseño, además de que permiten distintas aproximaciones didácticas.

Siguiendo con el procedimiento, a partir de la definición escogida, que en este caso se tomó la señalada con la letra “b”, se efectúa un análisis funcional -estructural, en el que se determinan los subsistemas que componen el sistema lámpara (luminario), como se ilustra a continuación:

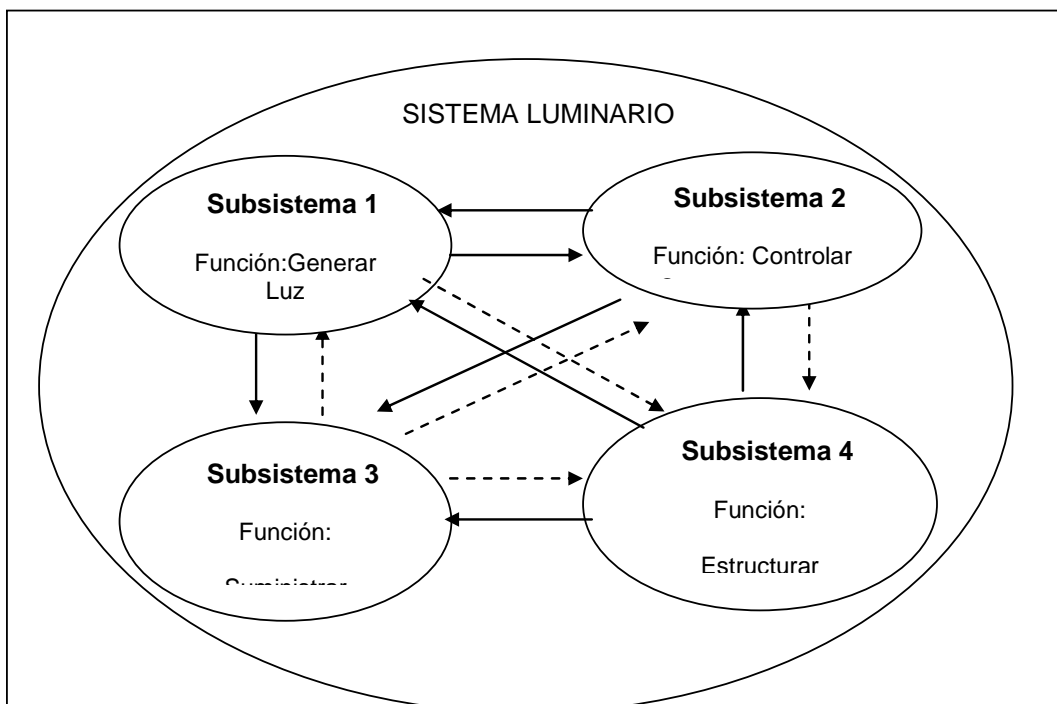


Figura 2. Análisis funcional-estructural del sistema luminario, tomado de Aguirre (2004:178).

Como se verá enseguida, y con el fin de entender mejor el problema, una vez definidas las funciones que permitirán al objeto lograr su acción eficiente, se procede al análisis semántico de sus sinónimos, lo que amplía el espectro de acepciones y conduce a afinar lo que en realidad se pretende.

De dicho análisis funcional y semántico se derivan diversos verbos o acciones que sirven de base para encontrar formas análogas de lograr el efecto esperado. Las soluciones se inspiran pensando metafóricamente al considerar cómo funcionan los seres de la naturaleza, así como otros objetos, para realizar las funciones enunciadas. Luego se procede a clasificar las propuestas, así como a abstraer su principio de operación, como se muestra en la Tabla 1.

Subsistema: Controlar Calidad de la Luz		
SINÓNIMOS de la Función CUBRIR	Analogías	Principios de Operación
Proteger:	Cochinilla	Caparazón articulado
	Armadillo	
	Concha marina	Cubiertas rígidas

		articuladas
	Caracol	Envolver enrollando
	Alcatraz	
	Pétalos	Laminillas superpuestas
	Plumas	
	Escamas	
	Piña de pino	
	Párpados	Superficie plegable
	Cortinas	
	Tortuga	Caparazón que protege cabeza que entra y sale
	Vaina de chícharo	Varias unidades en una sola cubierta
	Hojas de maíz	
Filtrar:	Pestañas	Conjunto de filamentos
	Cejas	
	Bosque	
Etcétera		

Tabla 1. Algunos ejemplos de principios de solución basados en analogías para la función de cubrir.

A continuación, se eligen las más interesantes y se representan gráficamente, como se muestra en la Figura 3.

BÚSQUEDA DE PRINCIPIOS DE SOLUCIÓN POR ANALOGÍA

Abstracción y representación gráfica

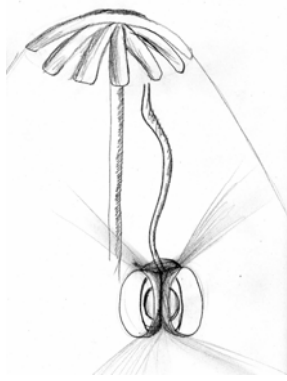


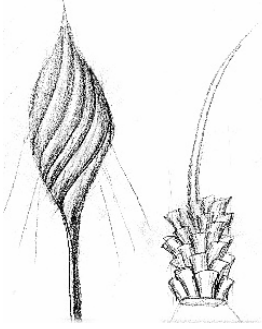
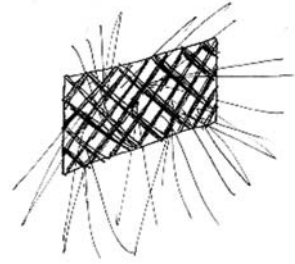
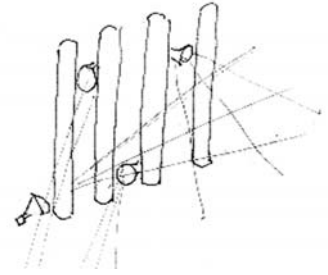

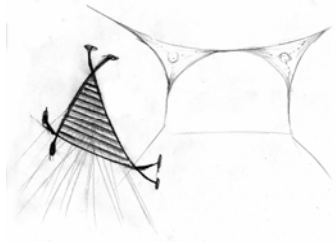
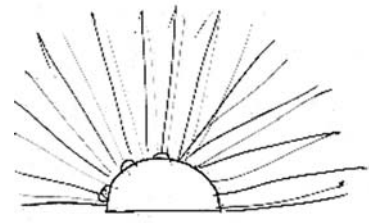
<p>Cubrir Proteger</p>	 <p>pétalos de flor</p>	 <p>capullo</p>	 <p>huevo</p>	 <p>Escamas</p>
<p>Filtrar</p>	 <p>malla</p>	 <p>Bosque</p>	 <p>Caraco</p>	
	 <p>Piel</p>	 <p>Plumas pavo real</p>		

Figura 3. Ejemplos de abstracción del principio de operación e ilustración del mismo.
Dibujos Cecilia Villamil Cortina y Pedro Salto González

Las ideas obtenidas se evalúan bajo los siguientes criterios:

- Eficacia o capacidad para realizar la acción eficiente que se busca.
- Viabilidad, en términos de poder realizar la propuesta.
- Originalidad, entendida como ruptura, rareza.
- Preferencia personal, ya que de aquí puede derivarse un acento que redunde en la originalidad del producto.

Posteriormente, las ideas incipientes que se bocetaron en la fase previa se van desarrollando y perfeccionando por medio de un ejercicio de transfiguración, que consiste en jugar con las propuestas encontradas cambiando su forma, pero manteniendo la esencia, que es el principio de operación. El proceso creativo se apoya en bocetos así como en la elaboración de modelos volumétricos, que van retroalimentando al diseñador en el desarrollo de la forma.

3.2 Actividades subsecuentes

El proceso de diseño continúa determinando las características esenciales de los elementos que integran los subsistemas que se encargan de generar luz (foco) y de suministrar energía eléctrica. Las funciones del subsistema que se encarga de estructurar, o mantener juntos los anteriores, puede hacerse de la misma forma que se ejemplificó, o determinarse directamente, de modo que se adapte a lo ya resuelto.

Definido lo anterior, se buscan situaciones desatendidas u oportunidades de mercado con el fin de descubrir nuevos problemas de diseño que pudieran beneficiarse de los principios de operación hasta ahora generados.

El proceso continúa, con el apoyo de bocetos y modelos, incorporando cada vez un mayor número de consideraciones, pues es el momento de hacer evolucionar la solución aportando al objeto en ciernes las cualidades para que responda a los requerimientos de la situación para la que se diseña. Estos pueden ser de orden práctico, es decir, que sea fácil de usar, cómodo y seguro; que se incorpore dignamente al sistema de objetos de que formará parte; que guarde una relación armoniosa con el medio, etcétera. Posteriormente entran en juego las consideraciones que se refieren al modo en que las formas generadas puedan realizarse, en función de los materiales y los recursos técnicos de que se disponga y, de manera paralela, se van

perfilando las cualidades relativas al lenguaje del producto y a su calidad estética, siguiendo un proceso de maduración de la forma, hasta la obtención de los productos terminados, como los que se muestran en la Figura 4.

						
María Melisa Valadez Riojas		Edgar Omar Cortés Robledo		Arlan Eduardo Lara Salcedo		Jesús Eduardo Mendoza Valladares
						
Tamara Paola López Ruiz		Axel Iván Gaona Lam		Israel López Flores		Monserrat García López

Figura 4. Ejemplos de productos terminados, correspondientes a alumnos del tercer trimestre del período 11-P

4. Análisis de los resultados y auto evaluación

Como parte de la formación de los alumnos, y con el fin de que, a través de la propia auto observación, aprendan a reconocer su potencial, así como los aspectos en los que tienen que poner mayor énfasis, después de cada fase de ideación se les invita a analizar sus resultados siguiendo los criterios clásicos de fluidez,

flexibilidad, originalidad y, en su caso, elaboración como indicadores de la creatividad, en los que coinciden autores como Guilford (1981), Torrance, Lowenfeld, Logan, entre otros. Recordamos a continuación dichos criterios:

Fluidez, consiste en la capacidad para generar un número determinado de ideas, sin importar necesariamente la calidad o diferencia entre ellas. “Guilford (1977), habla de la fluidez de pensamiento, referida a la habilidad que tienen las personas de emitir de forma rápida muchas ideas, pensar en muchas más cosas de las que en un primer momento lo pueda hacer.” (Esquivias, 2009) En los ejercicios de diseño que se desarrollaron en el curso, la fluidez se mide por el número total de metáforas enunciadas.

Flexibilidad es la capacidad de generar ideas diferentes, es decir, en la medida en que las ideas sean diferentes entre sí, la flexibilidad será mayor. Como señala Esquivias (2009) “Es la habilidad que tienen las personas de desplazarse de una idea a otra, de un contexto a otro, dar respuestas variadas, modificar y moldear ideas y superar la propia rigidez. Por tanto, para ser flexible se requiere de visualizar diversas categorías de respuestas.” En el caso que nos ocupa, la flexibilidad se entiende como la diversidad en las categorías o clases de soluciones.

Originalidad es la capacidad de crear piezas originales y únicas. Una obra o solución original es una respuesta no esperada, diferente o no convencional. “Para su surgimiento requiere del rompimiento con esquemas establecidos, ideas o modelos rígidos y por otra parte sugiere poner en práctica ideas activadoras o bien la yuxtaposición de éstas, integración o relación de elementos distantes y reestructurar o reelaborar modelos ya asumidos.”(Esquivias, 2009). La originalidad se apreció en la ruptura de conceptos, y se midió por la rareza o baja reiteración de soluciones parecidas entre los miembros del grupo.

Elaboración es la capacidad de observar e identificar los detalles para mejorar o perfeccionar una idea u objeto hasta niveles de complejidad. Como lo señala Carevic (2006), “Es el nivel de detalle, desarrollo o complejidad de las ideas creativas. Implica la exigencia de completar el impulso hasta su acabada realización. Es la aptitud del sujeto para desarrollar, ampliar o embellecer las ideas”. Este último indicador tiene mayor significado en las fases de desarrollo y maduración de las ideas obtenidas a partir de la lluvia de ideas.

En repetidos ejercicios se ha podido observar que las propuestas generadas por los alumnos muestran una gran diversidad en los resultados. Muchas de las soluciones estaban alejadas del concepto típico o esperado de “lámpara”. En este sentido, se consideró tal vez no podrían haber sido desarrolladas de otra manera. El desarrollo de la actividad permitió a su vez constatar buenos niveles de fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración alcanzados por los alumnos.

5. La generación de una atmósfera de confianza y efectividad comunicativa

Ya que en la dinámica de aprendizaje los alumnos opinan sobre el trabajo propio y el de sus compañeros, cabe señalar que gran parte del éxito del modelo ha respondido a la especial atención que se pone al Cuidado de la autoestima de los participantes, pues como sabemos, dentro de las barreras a la creatividad se encuentra la falta de confianza y seguridad en las capacidades propias de cada individuo.

Por otra parte, como señala Sánchez (1998), “En cuanto al ambiente de aprendizaje, numerosas experiencias demuestran su importancia y cómo este afecta al proceso de enseñanza-aprendizaje. Este hecho cobra especial relevancia en el caso de la creatividad, donde el control de ciertas variables del entorno físico y psicológico determinan en gran medida la liberación de la mente del estudiante y su nivel de productividad” (p. 17). Por ello, se establecieron ciertas reglas y códigos de comunicación con el propósito de generar una atmósfera que infunda confianza y logre una comunicación efectiva.

6. Conclusiones

El fomento al pensamiento creativo es un reto que tiene gran relevancia en los nuevos enfoques educativos, pero que cobra mayor significado en la formación de diseñadores, lo cual ofrece una interesante oportunidad para el desarrollo de investigaciones en el campo.

Los beneficios del modelo aquí expuesto se han corroborado con base en las evaluaciones llevadas a cabo después de cada ejercicio de diseño, en las que los alumnos han dado su opinión sobre sus propias propuestas así como sobre las de sus compañeros. Dichas evaluaciones consideran tanto la originalidad como la pertinencia en cuanto a los aspectos funcionales, estéticos y tecnológicos. Los resultados también se han

comparado favorablemente con las propuestas obtenidas en otros cursos del mismo nivel, en los que se han utilizado otros métodos de diseño y de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto al principio de restricción progresiva, la experiencia ha permitido observar que es más fácil hacer que un principio de solución original y eficaz evolucione, que generar de golpe una solución que resuelva todas las limitantes a la vez.

El pensamiento metafórico, a pesar de ser una forma natural del pensamiento, parece desarrollarse cuando se aplica conscientemente. “Dicho tipo de razonamiento además está considerado como uno de los más poderosos para estimular la creatividad y desarrollar las estructuras cognitivas que sustentan el razonamiento abstracto y el pensamiento formal” (Sánchez, 1998)

Esta manera diferente de abordar los problemas de diseño ha probado su eficacia ayudando a una mejor comprensión de las funciones de los objetos y resulta ser una inagotable fuente para inspirar formas de solución novedosas, pero a la vez pertinentes.

Referencias

- Abbagnano, N. (1996), *Diccionario de Filosofía*, México: Fondo de Cultura Económica. (13ª reimp).
- Aguirre Tamez, M. (2004). *Diseño: Conocer y Crear. Modelo para el diseño de objetos basado en la interacción de procedimientos racionales y creativos*. Tesis Doctoral. Universidad La Salle. México.
- Carevic Johnson, Marjorie (2006), *Creatividad (I)*, revista psicología on line, Santiago de Chile, 2006
- Geary, J. (2011). *The secret life of metaphors*. En: http://www.ted.com/talks/james_geary_metaphorically_speaking.html
- Sánchez, Margarita A. (1998). *Desarrollo de habilidades del pensamiento: Creatividad, Guía del Instructor*. México: Ed. Trillas.
- De Bono, E. (1996). *El pensamiento lateral: manual de creatividad*, Ed. Paidós, México.

- Esquivias, Maria Teresa (2009), *El enigma sobre los referentes del pensamiento creativo y su evaluación*, revista unam.mx, Revista digital universitaria, dic. 2009.
- Guilford, J. P. et al. (1981). *Creatividad y educación*, Barcelona: Ed. Paidós.
- Maillard, Ch. (1992). *La creación por la metáfora. Introducción a la razón poética*. Barcelona: Editorial Anthropos.
- Osborn, A. (1953). *Applied imagination*. New York: Scribner's Sons.
- Gordon, W. J. "Synctics" en Davis y Scott (eds.) *Training creative thinking*. New York: Rinchart and Winston Inc.
- UAM. (2010). *Plan de Desarrollo 2010-2013 UAM-Azcapotzalco*, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco. México.
- UAM. (2010). *Anuario Estadístico 2010*. Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco. México.
-