

ANALOGÍAS VISUALES: REPRESENTACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO Y SU APLICACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN
VISUAL ANALOGIES: REPRESENTATION OF THE DESIGN PROCESS AND ITS APPLICATION IN THE FIELD OF EDUCATION

Por Úrsula Bravo

FIGURAS_FIGURES: ÚRSULA BRAVO

En los últimos años, el *design thinking* o el pensamiento de diseño ha sido comprendido y difundido como un método de resolución creativa de problemas, para ser utilizado por profesionales de otras disciplinas. Ello, con el propósito de estimular el pensamiento creativo en la identificación de problemas y en el desarrollo de soluciones (Johansson-Sköldberg et al., 2013; Dost, 2011; Hassi & Laakso, 2011).

En este contexto, las representaciones gráficas del proceso de diseño son un recurso visual recurrente, porque permiten explicar de forma didáctica cuáles son sus etapas fundamentales, los tipos de pensamiento involucrados y los ciclos de retroalimentación que se realizan.

Dada la diversidad de autores, sus trayectorias profesionales y vinculaciones disciplinares, las representaciones son variadas, tanto en la estructura formal, como en el número, nombre y nivel de especificidad de las distintas etapas. Estas pueden ir desde tareas muy precisas, que empiezan y terminan en momentos definidos, hasta fases que congregan distintas actividades y que se superponen entre sí. También varía el tipo de actividades involucradas pudiendo referirse a procedimientos prácticos (prototipar y testear), habilidades cognitivas (analizar, sintetizar) y actitudes requeridas (empatía).

En el ámbito de la educación, es posible encontrar distintas adaptaciones del proceso de diseño, como los esquemas de *design thinking* for Educators, del Henry Ford Learning Institute; Design for Change; Index; entre otros. ¿Cuáles son las características de estas representaciones visuales?, ¿qué elementos propios del proceso de diseño mantienen y cuáles adaptan?, ¿qué elementos propios del ámbito de la educación incorporan?

Este artículo busca analizar algunas de las representaciones más difundidas de proceso de diseño, así como las adaptaciones que se han hecho en el ámbito de la educación, para contribuir a una mejor comprensión de las características del proceso y favorecer una aplicación efectiva.

In recent years, design thinking has been understood and spread as a method of creative problem solving, available for professionals of other disciplines, with the purpose of encouraging creative thinking, the identification of problems and the development of solutions (Johansson-Sköldberg et al., 2013; Dost, 2011; Hassi & Laakso, 2011).

In this context, graphic representations of the design process are a recurrent visual tool because they explain, in a didactic way, its fundamental steps, the types of thinking involved and the feedback loops that take place.

Given the diversity of authors, their careers and disciplinary linkages, the representations are varied, both in the formal structure and in the number, name and level of specificity of the different stages. These can range from very precise tasks, that begin and end in defined times, until phases that bring together various activities and that overlap each other. The type of activities involved, also vary including practical procedures (prototype and test), cognitive skills (analyze, synthesize) and attitudes required (empathy).

In the field of education, it is possible to find various adaptations of the design process, as the diagrams in the design thinking for Educators, Design for Change, Index, among others. What are the characteristics of these visual representations? What elements of the design process are maintained and which adapted? What elements inherent to the field of education are incorporated?

This article seeks to analyze some of the most widespread representations of the design process, as well as the adaptations that have been made in the field of education, in order to contribute to a better understanding of the characteristics of the process and promote an effective implementation.

THE DESIGN PROCESS

What do we mean by design problem?

It is usually said that a design process starts with a problem and ends in a solution. But this is a fairly schematic way to define it because a design process can also be activated with the detection of a need or an opportunity. Then, when we speak about a

EL PROCESO DE DISEÑO

¿De qué hablamos cuando hablamos de un problema de diseño?

Por lo general, se dice que un proceso de diseño parte de un problema y termina en una solución. Pero esta es una forma bastante esquemática de verlo, porque también puede activarse con la detección de una necesidad o de una oportunidad. Entonces, cuando hablamos de “problema” nos referimos a una “problematización” de un aspecto de la realidad, es decir, a la interpretación de que existe una falla. Los diseñadores no consideran el problema como una entidad objetiva, por el contrario, lo interpretan y construyen desde sus propios contextos, capacidades y recursos, manipulándolo durante casi todo el proceso (Dorst & Cross, 2001).

Maher, Poon & Boulanger (1996) caracterizan el proceso de diseño como una actividad exploratoria, orientada a definir un problema y buscar soluciones posibles. A diferencia del proceso de búsqueda, que se inicia con una dificultad bien definida, la exploración parte de un problema abierto y mal definido, por lo que además de generar una solución, debe modelar y definir la cuestión misma. La comprensión del problema y la solución se afectan recíprocamente (Rittel & Webber, 1973). La información necesaria para entender el problema, depende de la idea que uno tenga para resolverlo y las características y restricciones de una posible solución afectan y permiten redefinirlo.

Los diseñadores no interpretan el *brief* de diseño como especificaciones para una solución, sino como un punto de partida para explorar. Cuanto más tiempo pasan definiendo y enmarcando el problema, los resultados son más creativos, porque en fases exploratorias, emergen elementos relevantes que son interpretados como oportunidades (Cross, 2011)

El problema es uno de los resultados del proceso de diseño.

REPRESENTACIONES VISUALES DEL PROCESO DE DISEÑO

Muchos autores han tratado de representar visualmente el proceso o pensamiento de diseño¹. Cada uno enfatiza diferentes aspectos e incorpora aspectos propios de su contexto profesional o académico. Sin embargo, son tantos y de tan diversa naturaleza, que es difícil reunirlos todos en un solo esquema. Además de transitar entre el problema y la solución, el proceso se mueve desde una situación actual a una futura, del pensamiento analítico a la síntesis creativa, de la divergencia a la convergencia, del conocer al hacer, de una situación concreta a la abstracción de las ideas y conceptos, para finalmente volver a lo concreto a través de la implementación de una propuesta.

Cross (1999) y Dubberly (2004, 2008) han hecho una gran contribución en el registro y análisis de diferentes modelos. Dubberly los clasifica según sus características formales –lineal o cíclico– (figura 1) o por el contexto desde el cual son elaborados: academia, consultoría profesional, desarrollo informático.

Los modelos desarrollados bajo la influencia de la ingeniería, se centran en identificar las principales etapas del

“problem” we refer to a “problematization” of an aspect of reality, i.e. to the interpretation that there is a fault. Designers do not consider the problem as an objective element—on the contrary—they interpret and construct it from their own contexts, capabilities and resources, manipulating it during almost the whole process (Dorst & Cross, 2001).

Maher, Poon and Boulanger (1996) characterized the design process as an exploratory activity, aimed at defining a problem and searching for possible solutions. Unlike the search process, which starts with a well-defined problem, exploration begins with an open and poorly defined problem, so that in addition to generating a solution, it must shape and define the problem itself. The understanding of the problem and the solution affect each other (Rittel and Webber, 1973). The information needed to understand the problem, depends on the idea that a person has to resolve it and the characteristics and constraints of a possible solution affect and contribute to redefine the problem.

Designers do not interpret the design brief as a specification for a solution, but as a starting point to explore. The longer they spend defining and framing the issue, the results are more creative, because in exploratory phases, relevant elements interpreted as opportunities emerge (CROSS, 2011).

The problem is one of the results of the design process.

VISUAL REPRESENTATIONS OF THE DESIGN PROCESS

Many authors have tried to visually represent the design thinking process¹. Each emphasizes different aspects and incorporates elements of their own professional or academic context. However, the elements involved, are so many and so varied in nature, that it is difficult to reunite them all in a single diagram. In addition to transit between the problem and the solution, the process moves from a current to a future situation, from analytical thinking to creative synthesis, from divergence to convergence, from knowing to making, from a concrete situation to the abstraction of the ideas and concepts, to finally return to the concrete through the implementation of a proposal.

Cross (1999), and Dubberly (2004, 2008) have made a great contribution in keeping record and analyzing different models. Dubberly classifies them according to their formal characteristics—linear or cyclical—(Figure 1) or by the context from which they are elaborated: academia, professional consulting, software development.

The models developed under the influence of engineering, focus on identifying the main stages of the process. They tend to be linear representations, which are organized in a temporal axis—vertical or horizontal—on which activities or stages are deployed. Some include tasks, objectives, results and feedback loops. Synthetic models identify only the main phases. The green rice by Munari (1983) also reflects a linear logic, although clearly the invitation to cook is friendlier and in general well received by design students.

The diagrams of Alexander, Dubberly and Kumar, emphasize ways of thinking. Alexander (1962) distinguishes the context of the form and explains that the complexity of the process is due to the successive mental and formal interpretations that the designer

¹ Para efectos de este artículo, pensamiento y proceso son tomados indistintamente para hablar del conjunto de actividades, etapas, habilidades, destrezas y actitudes que despliegan los diseñadores en el desarrollo de sus proyectos. No es el objetivo centrarse en analizar los significados y énfasis asociados a cada término, aunque puede ser un interesante desafío para abordar en el futuro.

¹ For the purposes of this article, thought and process are used indistinctly to refer to the set of activities, stages, abilities, skills and attitudes deployed by designers in the development of their projects. It is not the objective to focus on analyzing the meanings and emphasis associated with each term, although it may be an interesting challenge to address in the future.

Figure 1 / Figure 1

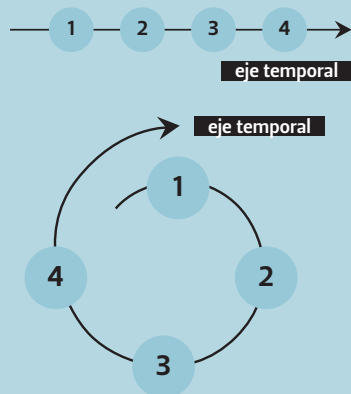


Figure 2 / Figure 2

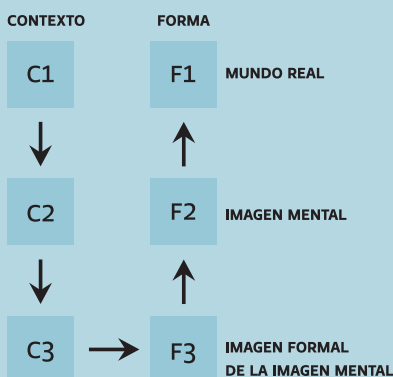


Figure 3 / Figure 3



proceso. Suelen ser representaciones lineales, que se organizan en un eje temporal –vertical u horizontal–, sobre el cual se despliegan etapas o actividades. Algunos incluyen tareas, objetivos, resultados y ciclos de retroalimentación. Los modelos más sintéticos identifican solo las principales fases. El arroz verde de Munari (1983) también obedece a una lógica lineal, aunque claramente la invitación a cocinar resulta más amable y suele ser bien recibida por los estudiantes de Diseño.

Los diagramas de Alexander, Dubberly y Kumar, enfatizan formas de pensamiento. Alexander (1962) distingue el contexto de la forma y explica que la complejidad del proceso, se debe a las sucesivas interpretaciones mentales y formales que hace el diseñador del contexto y de la forma (figura 2). Kumar (2012) establece dos ejes que se intersectan formando cuatro cuadrantes. El eje vertical va de lo real a lo abstracto y el horizontal, del saber al hacer. Cada cuadrante se asocia con un tipo de pensamiento o de procedimiento (figura 3).

El modelo de doble diamante propuesto por el Design Council (2014), combina una estructura lineal temporal, con la representación de dos ciclos de pensamiento divergente y convergente, que culminan respectivamente con la definición del problema y de la solución. Este modelo se apoya en el recurso nemotécnico de las 4D: *discover, define, develop, deliver* (figura 4).

LA INFLUENCIA DE IDEO–D.SCHOOL

Algunos de los modelos más difundidos son los del Institute of Design de la Universidad de Stanford (d.school). Han sido desarrollados para enseñar *design thinking* a estudiantes provenientes de los diferentes programas académicos de pregrado y postgrado de Stanford, así como a ejecutivos y jóvenes profesionales que siguen sus cursos y talleres.

Tal vez, el más difundido es el modelo compuesto por seis etapas –entender, observar, punto de vista, idear, prototipar y testear– representadas por círculos de colores, desde los cuales se despliegan líneas curvas que aluden a las iteraciones. También, es muy conocido el modelo compuesto por cinco hexágonos ensamblados donde destacan empatizar y definir. Un tercer modelo incluye los mismos hexágonos organizados en forma circular y añade una etapa final de *storytelling*.

Los elementos diferenciadores de los modelos del d.school son la empatía y el prototipado. Estos no solo son considerados

makes of the context and the form (Figure 2). Kumar (2012) establishes two axis that intersect forming four quadrants. The vertical axis goes from the real to the abstract and the horizontal, from knowing to doing. Each quadrant is associated with a type of thinking or procedure (Figure 3).

The Double Diamond Model proposed by the Design Council (2014), combines a temporal linear structure, with the representation of two cycles of divergent and convergent thinking, culminating respectively with the definition of the problem and the solution. This model is based on the mnemonic resource of the 4D: *discover, define, develop, deliver* (Figure 4).

THE INFLUENCE OF IDEO–D.SCHOOL

Some of the most popular models are those of the Institute of Design at Stanford University (d.school). They have been developed to teach design thinking to students from various academic undergraduate and graduate programs in Stanford, as well as executives and young professionals who take their courses and workshops.

Perhaps, the most widespread is the model composed of six stages –understanding, observing, point of view, ideate, prototype and test– represented by colored circles, from which curved lines display alluding to the iterations. In addition, the model consisting of five hexagons where empathizing and defining stand out. A third model includes the same hexagons arranged in a circular shape and adds a final stage of *storytelling*.

The differentiators of the d.school models are empathy and prototyping. These are not only considered as stages, but as a mentality or disposition toward innovation. Empathy seeks to identify motivations, needs and wishes of the people, with the purpose of anticipating behaviors that allow the introduction of innovations that are highly significant and relevant to the users. Prototyping is not a stage at the end of the creative process, which enables to make adjustments before starting the production, as was conceived in the traditional models; on the contrary, it is a way of materializing ideas from a very early stage, with the purpose of communicating and validating them with various actors, as the team members or the users themselves.

Storytelling is another of the remarkable resources. It is different from the stages of communication of the traditional models, because it is not geared at describing the proposal for subsequent production, but to build a persuasive story to support the launch of a product or service.

Figure 4 / Figure 4

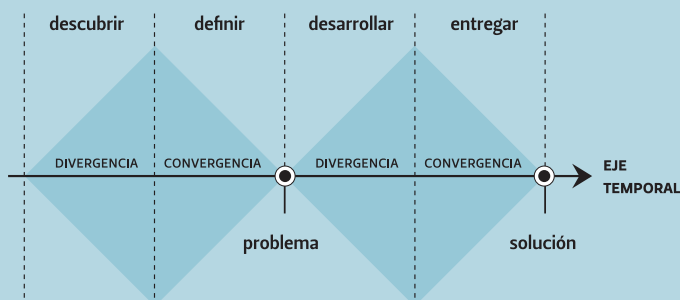
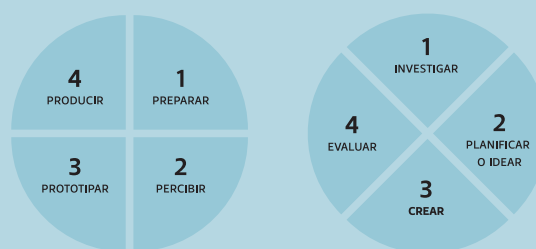


Figure 5 / Figure 5



como etapas, sino como una mentalidad o disposición hacia la innovación. La empatía busca identificar motivaciones, necesidades y deseos de las personas, con el propósito de prever comportamientos, que permitan introducir innovaciones que resulten altamente significativas y relevantes para los usuarios. El prototipado no es una etapa al final del proceso creativo, que permite hacer ajustes antes de comenzar la producción, como era concebido en los modelos tradicionales; por el contrario, es una forma de materializar ideas desde etapas muy tempranas, con el propósito de comunicarlas y validarlas con diferentes actores, ya sean los miembros del equipo o los mismos usuarios.

El *storytelling* es otro de los recursos destacables. Se diferencia de las etapas de comunicación de los modelos tradicionales, en la medida que no está orientado a describir la propuesta para su posterior producción, sino a construir un relato que resulte persuasivo para apoyar el lanzamiento de un producto o servicio.

Los líderes de Ideo David Kelly (2013) y Tom Brown (2009) no adhieren a modelos rígidos pero identifican fases fundamentales. Advierten que no se trata de procesos lineales y que son necesarias varias iteraciones antes de completar el proceso. Usando la sigla de HCD (Human-Centered Design), el manual para la innovación social desarrollado por Ideo propone tres fases: Hear, Create y Deliver.

En síntesis, es posible identificar las siguientes etapas con sus características (ver tabla 1).

PROCESO DE DISEÑO ADAPTADO A LA EDUCACIÓN

Las adaptaciones del proceso de diseño al contexto educativo también varían en estructura, nombre y número de etapas. En general, se mantienen las primeras fases orientadas a observar contextos y personas, identificar y definir un problema e idear y explorar soluciones. Sin embargo las fases de testeo e implementación –que responden a la lógica de los procesos productivos donde opera el diseño profesional– son reemplazadas por etapas de reflexión y evaluación, buscando promover la metacognición. En algunos casos además se agrega mejorar y compartir, que permiten enriquecer las propuestas, aplicarlas en otros contextos y fomentar el trabajo colaborativo. Algunos modelos utilizan pictogramas que facilitan la identificación de cada etapa. Al

The leaders of Ideo, David Kelly (2013) and Tom Brown (2009) do not adhere to rigid models, but identify fundamental phases. They proclaim that the processes are not linear and that several iterations are necessary before completing the process. Using the acronym HCD (Human-Centered Design), the manual for social innovation developed by Ideo proposes three phases: Hear, Create and Deliver. In synthesis, it is possible to identify the following stages with their characteristics (see table 1).

DESIGN PROCESS ADAPTED TO EDUCATION

The adaptations of the design process to the educational context also vary in structure, name and number of stages. In general, the first phases aim to observe contexts and people, identify and define a problem to develop and explore solutions are maintained. However the testing and implementation stages –that respond to the logic of the productive processes where professional design operates– are replaced by stages of reflection and evaluation, seeking to promote meta-cognition. In some cases improve and share, are added, enriching the proposals and facilitating their application in other contexts to promote collaborative work. Some models use pictograms that facilitate the identification of each stage. As in the representations of the design process, it is possible to identify linear and cyclical models.

Henry Ford Learning Institute (HFLI) and design thinking for Educators proposed adjustments to the models developed by the d.school. HFLI seeks to develop creative thinking and collaborative work, promote empathy, critical thinking and the resolution of problems through learning by doing. The model was developed in conjunction with d.school with the purpose of transferring design thinking to their students. It maintains the stages of empathy, definition, ideation and prototyping, and incorporates feedback and reflection. Each phase is represented using abstract arrows as symbology.

The design thinking for Educators manual for teachers –undertaken by Ideo and Riverdale Country School– describes design thinking as a mentality and is characterized by being collaborative, optimistic, human-centered and oriented towards experimentation. It includes a description of the process, working guides, testimonies and cases in which it has been applied to problems of diverse scale and level of complexity. Testing is replaced by a stage of evolution, oriented to develop the proposal in time; either looking for the necessary support to carry it out,

Tabla 1: Etapas con sus características _ *Tabla 1: Stages with their characteristics*

	OBSERVAR	INTERPRETAR	IDEAR / EXPLORAR		IMPLEMENTAR	
Brown, 2009	Inspiración		Ideación		Implementación	
Design Council, 2014	Descubrir	Definir	Desarrollar		Entregar	
d.School (s/f)	Empatizar	Definir	Idear	Prototipar	Testear	
d.School (s/f)	Entender	Observar	Punto de vista	Idear	Prototipar	Testear
Kelly & Kelly, 2013	Inspiración	Síntesis	Ideación		Implementación	
HCD Toolkit (s/f)	Hear – oír		Create – Crear		Deliver – Entregar	
Kumar, 2012	Investigación de contextos y usuarios	Análisis y definición del problema	Síntesis, exploración de conceptos		Prototipado, testeo y lanzamiento	
	<p>Conocer y entender el contexto que se va a intervenir.</p> <p>Es necesario levantar datos relativos a las personas y al contexto.</p> <p>El producto de esta etapa es un conjunto de datos cuantitativos y cualitativos.</p> <p>Es un proceso divergente, porque cada dato levantado genera la necesidad de levantar otros.</p>	<p>Analizar, relacionar e interpretar los datos.</p> <p>Requiere categorizar, clasificar la información y posiblemente levantar nueva información.</p> <p>El producto es una visión/ problematización particular del contexto, que se traduce en una hipótesis o definición de problema.</p> <p>Es un proceso analítico, abstracto, de progresiva convergencia.</p>	<p>Generación y exploración de ideas. Incluye dibujos, esquemas, prototipado rápido, exploración con materiales, mapas mentales, etc.</p> <p>El prototipado permite ir tomando y validando decisiones y transitar de lo abstracto a lo concreto; así como también, comunicar las ideas al equipo y validarlas con los usuarios.</p>		<p>Testeos finales, especificaciones para la producción, implementación y posterior evaluación.</p> <p>Puede incluir la estrategia de comunicación, que apoye el lanzamiento o implementación.</p>	

igual que en las representaciones del proceso de diseño, es posible identificar modelos lineales y cíclicos.

Henry Ford Learning Institute (HFLI) y *design thinking for Educators* proponen adaptaciones de los modelos desarrollados por el d.school. HFLI busca desarrollar el pensamiento creativo y el trabajo colaborativo, promover la empatía, el pensamiento crítico y la resolución de problemas a través del aprendizaje práctico. Desarrolló su modelo en conjunto con d.school con el propósito de transferir el *design thinking* a sus estudiantes. Mantiene las etapas de empatía, definición, ideación y prototipado, e incorpora retroalimentación y reflexión. Para representar cada fase utiliza una simbología abstracta en base a flechas.

El manual para profesores *design thinking for Educators* –realizado por Ideo y Riverdale Country School– describe la metodología como una mentalidad y lo caracteriza por ser colaborativo, optimista, estar centrado en las personas y orientado a la experimentación. Incluye una descripción del proceso, guías de trabajo, testimonios y casos en los que ha sido aplicado a problemáticas escolares de diferente escala y nivel de complejidad. Reemplaza el testeo por una etapa de evolución, orientada a desarrollar la propuesta en el tiempo; ya sea buscando los apoyos necesarios para llevarla a cabo, documentando el proceso, definiendo criterios de éxito, compartiendo la experiencia o planificando etapas futuras (Ideo, 2012).

El movimiento internacional Design for Change, propone una metodología de cuatro pasos, para que niños y jóvenes

documenting the process, defining criteria for success, sharing the experience or planning future stages (Ideo, 2012).

The international Design for Change movement proposes a methodology of four steps, for children and young people to develop creative proposals to solve problems of their communities. It seeks to develop leadership, empathy, collaboration, and promote analytical thinking and creativity. The stages have pictograms and motivating names as feel, imagine, do and share. DFC Spain adds “evolúa” (a term that mixes the words evaluate and evolve). The organization has developed an illustrated manual that invites the children to be super heroes: explains the activities of each stage, proposes questions, promotes reflection and makes suggestions.

Within the cyclical models we can find: STEM Fab Studio Design Process, the design cycle of the MYP of the IB Program and the Compass model developed by Index. The differences among them are the most notorious and although the three incorporate observation, creation and implementation, they differ in the number and names they give to the stages.

FabLab Teacher Studio proposes a spiral structure of seven steps: question, imagine, design, build, evaluate, refine and share. They have developed a canvas named Project Planning Doc that includes the visual representation of the process, questions that guide the conduction of the different stages, a definition of criteria for assessing results, a list of challenges to improve the proposal and a stage to share results, conclusions and suggestions. It does not include explicitly the observation of users in the initial stage and focuses on manufacture and promotion of

desarrollen propuestas creativas para solucionar problemas de sus comunidades. Busca desarrollar liderazgo, empatía, colaboración y fomentar el pensamiento analítico y la creatividad. Las etapas tienen pictogramas y nombres motivadores y cercanos como siente, imagina, haz y comparte, a los que DFC España añade evalúa. La organización ha desarrollado un manual ilustrado que invita a los niños a ser superhéroes: explica las actividades de cada etapa, propone preguntas, promueve la reflexión y hace sugerencias.

Dentro de los modelos cíclicos se encuentra el de STEM Fab Studio Design Process, el ciclo de diseño del MYP y el modelo Compass desarrollado por Index. Las diferencias entre ellos son más notorias y aunque los tres incorporan observación, creación y ejecución, difieren en el número y nombres que dan a las etapas.

FabLab Teacher Studio propone una estructura espiral de siete pasos: pregunta, imagina, diseña, construye, evalúa, refina y comparte. Ha desarrollado un lienzo llamado Project Planning Doc que incluye la representación visual del proceso, preguntas que orientan la realización de las diferentes etapas, una definición de criterios que permiten evaluar los resultados, un listado de desafíos para mejorar la propuesta y una fase para compartir resultados, conclusiones y sugerencias. No incluye explícitamente la observación de un usuario en la etapa inicial y se focaliza en la fabricación y en promover la colaboración y la transferencia del aprendizaje. Desarrollado bajo la influencia del MIT, el modelo ha sido utilizado para fortalecer el pensamiento crítico y creativo en la resolución de problemas y en la integración de contenidos (Watson, 2015).

El ciclo de diseño del MYP² tiene una estructura circular (figura 5) compuesta por diferentes etapas que se agrupan en cuatro fases principales: investigar, idear o planear, crear y evaluar. Pueden encontrarse numerosas versiones de este modelo publicados en internet. Coinciden en forma y estructura, pero varían los nombres y el número de etapas.

También con una estructura circular, el modelo The Compass propone cuatro fases principales –preparar, percibir, prototipar y producir–, cada una compuesta por acciones o actividades. El sistema incorpora las tres dimensiones de la sostenibilidad –social, medioambiental y económica– y establece parámetros de evaluación –forma, impacto y contexto. Además, define objetivos de aprendizaje de cada fase, describe las actividades y propone técnicas que faciliten su ejecución. Es una propuesta muy interesante, que logra articular elementos provenientes del diseño, la educación y la sustentabilidad.

CONCLUSIÓN

La dificultad de representar gráficamente el proceso de diseño, radica en su complejidad y capacidad de adaptación. Es complejo porque busca proponer soluciones a problemas abiertos que van variando a lo largo del proceso. Los procesos de retroalimentación van desafiando las certezas asumidas, lo que exige altos niveles de flexibilidad. Intervienen habilidades cognitivas, procedimientos prácticos, actitudes y variables productivas. Puede aplicarse a diferentes contextos y abordar problemas de diversa complejidad.

² MYP es la sigla inglesa para Middle Years Programme, correspondiente al ciclo intermedio –de 11 a 16 años– del IB o Bachillerato Internacional.

collaboration and the transfer of learning. Developed under the influence of the MIT, the model has been used to strengthen critical and creative thinking and the resolution of problems and the integration of content (Watson, 2015).

The design cycle of the MYP² has a circular structure (figure 5) composed of different stages that are grouped into four main phases: investigate, ideate or plan, create and evaluate. There are numerous versions of this model published online. The shape and structure are maintained, but the names and the number of stages vary.

The Compass model by Index, also with a circular structure, proposes four main phases—prepare, perceive, prototype and produce—, each one composed by actions or activities. The system incorporates the three dimensions of sustainability—social, environmental and economic—and sets parameters of evaluation—form, impact and context—. In addition, it defines learning objectives of each phase, describes the activities and proposes techniques to facilitate its implementation. It is a very interesting proposal, which manages to articulate elements from design, education and sustainability.

CONCLUSION

The difficulty of graphically representing the design process lies in its complexity and adaptation capacity. It is complex, because it seeks to propose solutions to open problems that vary throughout the process. Feedback processes defy assumed certainties, which require high levels of flexibility. There are cognitive skills, practical procedures, attitudes and productive variables involved, and can be applied to different contexts and address problems of varying complexity.

The representations of the process vary according to the economic and productive context in which they are developed and the disciplinary and professional influences that generate them. The representations originated in the context of the industrial boom, differ from those developed under the influence of emerging technologies and digital economy.

These models are a powerful didactic resource and very attractive to be transferred to the field of education, but it is necessary to emphasize that this is a versatile system. That the representations of the process are not formulas or recipes: they are visual analogies that indicate certain milestones that occur during the process and not a path to follow in a strictly linear way.

The enthusiasm generated by design thinking in the field of education is understood in the common need to understand people, fundamental for both disciplines: their particularities and motivations; making diagnoses and proposing strategies of intervention and applying creativity, in both diagnosis and troubleshooting. Understanding how designers address these issues can be very valuable for educators, in the light of current methodological requirements and curricula, but any serious approach to design, must be regarded as a complex, flexible and adaptable phenomenon.

² MYP It is the English acronym for Middle Years Program, corresponding to the intermediate cycle—from 11 to 16 years—of the IB or International Baccalaureate.

Las representaciones del proceso varían de acuerdo al contexto económico y productivo en el que son desarrolladas y las influencias disciplinares y profesionales que reciben. Las representaciones realizadas en el contexto del auge industrial, difieren de las desarrolladas bajo la influencia de las tecnologías y la economía digital.

Estos modelos son un recurso didáctico potente y muy atractivo para ser transferido al ámbito educativo, pero es necesario enfatizar que se trata de un sistema versátil. Que las representaciones del proceso no son fórmulas o recetas: son analogías visuales que indican ciertos hitos relevantes que se dan durante el proceso y no un camino que haya que seguir de forma estrictamente lineal.

El entusiasmo que suscita el *design thinking* en el ámbitos de la educación se entiende en la medida que el diseño comparte con la educación la necesidad de comprender a las personas: sus particularidades y motivaciones; de realizar diagnósticos y proponer estrategias de intervención; de aplicar creatividad, tanto en el diagnóstico como en la solución de problemas. Entender cómo los diseñadores abordan estas tareas puede ser muy valioso para los educadores, a la luz de las actuales exigencias metodológicas y curriculares. Cualquier aproximación seria al diseño, debe considerarlo como un fenómeno complejo, flexible y adaptable.

ÚRSULA BRAVO COLOMER

Docente de la Facultad de Diseño y de la Facultad de Educación de la UDD. Durante cinco años asesoró al Ministerio de Educación en evaluación de diseño editorial educativo, en los procesos de licitación de textos escolares.

Ha sido evaluadora de Fondart y del Concurso de Proyectos de Investigación de la Facultad de Arte y Urbanismo de la Universidad de Chile.

Ha presentado ponencias en el Congreso Anual de Cumulus (Milán, 2015), Encuentro Iberoamericano en Políticas e Industrias Culturales (Santiago, 2015) y Seminario de Investigación en Diseño (Valparaíso, 2014). Sus áreas de interés son educación, economía creativa, políticas de fomento para la Innovación.

Is a Faculty member of UDD, at the Design School, and at the School of Education. During five years advised the Ministry of Education in the evaluation of educational editorial design, for the Chilean bidding processes of school texts.

Project evaluator for Fondart and the Competition of Research Projects of the Faculty of Arts and Urban Planning at Universidad de Chile.

Has presented papers at the Annual Congress of Cumulus (Milan, 2015), Ibero-American Meeting in Policies and Cultural Industries (Santiago, 2015) and Research Design Seminar (Valparaíso, 2014). Her areas of interest are education, creative economy, and policies for the promotion of innovation.

REFERENCIAS / REFERENCES

Alexander, C., (1964), *Notes on the Synthesis of Form (Vol. 5)*, Boston, USA: Harvard University Press.

Caroll, M., (2015), Stretch, Dream, and Do-A 21st Century Design Thinking & STEM Journey, *Journal of Research in STEM Education*, 1(1), 3-16.

Cross, N., (1999), *Métodos de diseño: estrategias para el diseño de productos*, México: Limusa.

Cross, N., (2011), *Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work*, UK: Berg Publishers.

Design for Change. Extraído el 1 de junio de 2016 desde: <http://www.dfcworld.com>

Design for Change España. Extraído el 1 de junio de 2016 desde: <http://www.dfcspain.com>

Design for Change Chile. Extraído el 1 de junio de 2016 desde: <http://dfcchile.cl>

Design Council (2014). *Innovation by design. How design enables science and technology research to achieve greater impact.*

Extraído desde <http://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/innovation-by-design.pdf>

Dorst, K., (2011), The core of 'design thinking' and its application, *Design studies*, 32(6), 521-532.

Dorst, K., & Cross, N., (2001), Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution, *Design studies*, 22(5), 425-437.

Dubberly, H., (2004), *How do you design?* San Francisco, USA: Dubberly Design Office.

Dubberly, H., & Evenson, S., (2008), On modeling The analysis-synthesis bridge model, *interactions*, 15(2), 57-61.

Dubberly, H., & Evenson, S., (2011), Design as learning---or knowledge creation---the SECI model, *interactions*, 18(1), 75-79.

FabLab Teacher Studio. Project Planing Document. Extraído el 1 de junio de 2016 desde: <https://sites.google.com/site/stemfabstudio/minicourse/1172011-11112011>

Hassi, L., & Laakso, M., (2011, October), Conceptions of Design Thinking in the design and management discourses. In Proceedings of IASDR2011, the 4th World Conference on Design Research, Delft (pp. 1-10).

Henry Ford Learning Institute. HFLI's Design Thinking Model. Extraído el 1 de julio de 2016 desde: <http://hfli.org/redesigning-how-we-learn/>

Ideo (2012) Design Thinking for Educators. Extraído el 1 de julio de 2016 desde: <http://www.designthinkingforeducators.com/>

Ideo, BMGF, IDE, Heifer International & ICRW ., (2009), *Design Kit Human-Centered Design Toolkit*, IDEO.

Johansson-Sköldberg, U., Woodilla, J., & Çetinkaya, M., (2013), Design thinking: past, present and possible futures, *Creativity and Innovation Management*, 22(2), 121-146.

Kangas, K., Seitamaa-Hakkarainen, P., & Hakkarainen, K., (2013), Design thinking in elementary students' collaborative lamp designing process, *Design and Technology Education: An International Journal*, 18(1).

Kelley, T., & Kelley, D., (2013), *Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all*, USA: Crown Business.

Kumar, V., (2012), *101 design methods: A structured approach for driving innovation in your organization*, John Wiley & Sons.

Munari, B., & Rodríguez, C. A., (1983), *¿Cómo nacen los objetos?*, México Gustavo Gili.

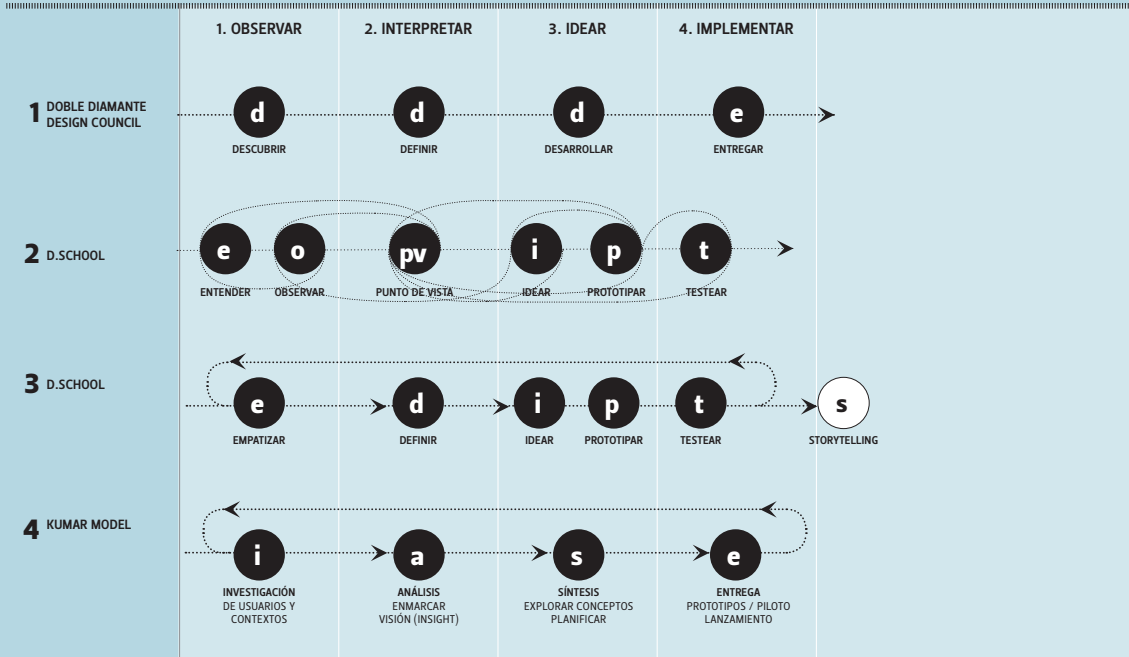
Rittel, H. W., & Webber, M. M., (1973), Dilemmas in a general theory of planning, *Policy Sciences*, 4(2), 155-169.

Scheer, A., Noweski, C., & Meinel, C., (2012), Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education, *Design and Technology Education: An International Journal*, 17(3).

Watson, A. D., (2015), Design Thinking for Life, *Art Education*, 68(3), 12-18.

Proceso de diseño / Design process

REPRESENTACIONES DEL PROCESO DE DISEÑO



PROCESO DE DISEÑO ADAPTADO A LA EDUCACIÓN

