



ACEDEDTO-2018, Zaragoza, 12-13 Abril

Centro Universitario de la Defensa

El reto de la medición de la creatividad en Design Thinking en la impartición de asignaturas

*The challenge of measuring creativity using Design Thinking in disciplines teaching.*

Martín Rubio, I., Lozano Ruiz, J.A., Andina, A.,

Florence Sandoval, A., Roldán Bravo, M.I., Cristiano, T., González Sánchez, E.

Universidad Politécnica de Madrid

[Irene.mrubio@upm.es](mailto:Irene.mrubio@upm.es), [joseantonio.lozano@upm.es](mailto:joseantonio.lozano@upm.es), [d.andina@upm.es](mailto:d.andina@upm.es),

[Antonio.florence.sandoval@upm.es](mailto:Antonio.florence.sandoval@upm.es), [mariaisabel.roldan@upm.es](mailto:mariaisabel.roldan@upm.es), [thais.rangel@upm.es](mailto:thais.rangel@upm.es)

---

#### Abstract

*Creativity is a core 21st century skill for students. In this article, we suggest and encourage to follow the model of Standard in Design Thinking. There are dozens or more variations of design thinking models. But having a model is valuable as it provides educators a guiding approach and tools to promote more and better ideas. As creativity is viewed as multidimensional, there are many ways to conceptualize it, including divergent and creative expert performance.. For divergent think, students are asked to generate as many of their own solutions as possible in response to a domain-general task, and the responses are assessed for fluency, flexibility and originality. In contrast, creative expert performance is measured via expert judgments of performances within domains. We apply this methodology and measures in the following subjects: "Organización Industrial", "Diseño de Máquinas, II" , and " Bio-Inspired Machine Learning".*

---

**Keywords:** Design Thinking, teachers, divergent and expert thinking,

---

## **El reto de la medición de la creatividad en Design Thinking en la impartición de asignaturas**

**Martín Rubio, I.<sup>a</sup>, Lozano Ruiz, J.A., Andina, A., Florence Sandoval, A., Roldán Bravo, M.I., Cristiano, T., González Sánchez, E.**

Nuestro trabajo se alinea con los estudios que empiezan a utilizar las técnicas de Design Thinking en educación, presentando nuestra experiencia y tratando de medir la creatividad divergente y pensamiento experto en diferentes asignaturas de la UPM (Martín Rubio et al. 2016).

En el siglo XXI, la creatividad se ha configurado como una habilidad clave de nuestros estudiantes (Robinson, 2011; Bullough, 2012, Mishra & Mehra, 2017). La gestión de la creatividad es una tarea vital para el profesorado. Para muchos, la creatividad es una competencia intimidante (Williams, 2002). Debido al reto de la generación de ideas sin límites, se necesitan esquemas flexibles para gestionar la creatividad (Watson, 2015). La técnica de "Design Thinking" proporciona una estructura flexible y accesible que guía al educador.

Design Thinking se ha venido utilizando en el diseño de productos y en los negocios, pero recientemente está recibiendo atención en educación y enseñanza. Esto quiere decir, que hay mucho que no sabemos sobre el uso y significado de la técnica Design Thinking (Henriksen et al. 2017).

Herbert Simon (Premio Nobel que fundó el diseño como un campo profesional) entendía el diseño como una actividad intelectual que produce artefactos materiales y que no es diferente de la actividad de prescribir recetas para que mejoren los pacientes, definir planes de venta o una política de bienestar. Se trata de definir acciones para mejorar situaciones. (Simon, 1969). El diseño cruza muchos campos de diferentes aspectos humanos para afrontar problemas complejos con creatividad. De esta forma, el diseño es un enfoque para resolver y pensar problemas complejos para centrar entender la soluciones profesiones desde el aspecto humano (Collins, Joseph & Bielaczyc, 2004).

El diseño es el proceso creativo de desarrollar intencionadamente algo que no existe. Tanto el pensamiento analítico como el divergente son fundamentales en el proceso de diseño (Kelley & Kelley, 2013). En el pensamiento divergente, se trata de generar muchas soluciones de forma flexible, y originales. Mientras en el pensamiento analítico se trata de que generar soluciones viables y expertas.

Henriksen, Richardson and Metha (2017) sugieren utilizar el modelo de Standford (Watson, 2015) para enfocar la creatividad en las actividades de diseño. Watson (2015) señala que hay más de una docena de modelos de DT. No sugerimos que sea el mejor, pero sí que proporciona una guía para potenciar ideas y promover las mejores. Dicho modelo contiene 5 fases para ayudar a pensar en soluciones creativas:

- 1- Empatizar. Los diseñadores se aproximan al problema al que buscan solución observando el comportamiento de quienes vayan a utilizar la solución que se busca.
- 2- Definición. Los diseñadores tratan de definir y estructurar el problema para poder ofrecer una solución.
- 3- Ideación, para explorar soluciones e ideas. Se pretende ir más allá de lo obvio, para entrar en brainstorming, incubar y generar ideas, enfoques y soluciones que conecten con el problema.
- 4- Prototipo. Después de que las ideas han sido generadas, se genera un posible modelo que resuelva el problema de forma concreta. Se explora concretar soluciones desde las ideas, no la solución final.
- 5- Test. En esta fase, los diseñadores preguntan a los usuarios y observan cómo los usuarios interactúan con el prototipo.

El diseño es iterativo, y en cualquier fase se puede reconsiderar el proceso o repetir la misma fase.

Las actividades o módulos que pueden utilizarse en cada una de las fases anteriormente mencionadas (Henriksen et al. 2017). Dichos módulos constan de:

- 1- Casos, Lecturas y Discusiones. Se trata de promover discusiones (en clase y grupos pequeños) en los que a partir de un caso relativo al tema a tratar, se discuten y proponen ideas.
- 2- Problemas de proyectos de diseño práctico. En este caso, los estudiantes trabajan en un proyecto para resolver un problema durante un semestre.
- 3- Laboratorios. Se trata de actividades creativas e informales para profundizar de forma creativa con el tema del módulo. Los laboratorios no con el diseño global del proyecto creativo, sino con partes muy concretas, guiadas de forma práctica y divertida.

- 4- Trabajo “Informe de reflexión”. Este es el trabajo final en el que los estudiantes exponen y comparten su aprendizaje sobre Design Thinking y el tema tratado, para mejorar actividades futuras.

Nuestro estudio se centra en la medición de la creatividad en la fase de Definición e Ideación, y se empezó a desarrollar en 2016 (Martín Rubio et al. 2016). En 2016, la Prof. Martín Rubio utilizó la actividad habitual en la asignatura, “Casos, lecturas y Discusiones”, el Prof. Lozano utilizó la de problemas de diseño práctico en la asignatura de “Diseño de Máquinas II) y el Prof. Andina, la de Laboratorios, puesto que su asignatura es “Laboratorios prácticos en Análisis y Diseño de Circuitos”.

Para auditar la creatividad seguimos la línea Ann et al. (2016), Spciz et al. (2016):

- 1) Valoración del pensamiento divergente. Se plantea una pregunta del tipos “En tal situación ocurren los siguientes hechos, genere las posibles soluciones”. Se trata de observar y registrar, tanto a nivel individual como a nivel de grupo, las ideas generadas para valorar la fluidez, la flexibilidad y originalidad de las ideas aportadas.
- 2) Valoración del pensamiento creativo experto. Se plantea la valoración analítica de cada resolución, es decir, la valoración de la calidad de la resolución, originalidad y aplicación de la teoría más apropiada.

En 2016 la metodología de medición seguida por Martín Rubio et al. (2016), independiente del módulo (o actividad) realizada a partir de An et al. (2016) fue la siguiente:

- 1) Generación del caso, problema o laboratorio a discutir y resolver.
- 2) Revisión de la forma de valorar el pensamiento divergente.
  - a. En la fluidez se mide el número de ideas o hipótesis formuladas por los estudiantes de forma correcta. La puntuación es la siguiente
    - 0- Cero ideas
    - 1- De 1 a 3 ideas adecuadas
    - 2- De 4 a 6 ideas adecuadas
    - 3- Más de 6 ideas adecuadas
  - b. En la flexibilidad se mide el número de categorías involucradas en las ideas o hipótesis propuestas: cognitivas, sociales, motivaciones. En la Asignatura de Organización Industrial, conviene profundizar en las diferentes categorías de la Responsabilidad Social Corporativa: económica, medioambiental y social.
  - c. Originalidad de las ideas aportadas. Los estudiantes reciben un punto por cada una de las ideas novedosas aportadas.
    - 0- Cero ideas novedosas
    - 1- Una idea novedosa
    - 2- Dos ideas novedosas
    - 3- Más de dos ideas novedosas
- 3) Revisión de la forma de valorar el pensamiento experto.
  - a. En la adecuación se mide el número de teorías aplicadas de forma correcta. La puntuación es la siguiente:
    - 0- Las teorías aplicadas no son adecuadas.
    - 1- Las teorías aplicadas son adecuadas, pero no están explicadas de forma clara.
    - 2- Las teorías aplicadas son correctas y están aplicadas de forma clara y adecuada.
  - b. Originalidad de las teorías y metodologías aplicadas.
    - 0- Las teorías aplicadas son empleadas por más del 15% de los estudiantes y grupos.
    - 1- Las teorías aplicadas son empleadas por menos del 5 % de los estudiantes y grupos.
    - 2- Las teorías aplicadas son empleados solamente por un estudiante y un grupo.
  - c. Calidad, pericia, profundidad y lógica de las argumentaciones que los estudiantes utilizan para justificar la solución adoptada, en base a las teorías utilizadas.

Los estudiantes reciben entre 0 y 5 puntos en función de si es una respuesta lógica y profunda basada en teorías avanzadas que requieren un mayor conocimiento, que a una superficial y poco sólida.

Este apartado puede valorarse entre 1 y 3, si el profesor, quiere equilibrar la valoración de pensamiento experto (9 puntos máximo) y pensamiento creativo (9 puntos).

En el curso 2017/2018 nos planteamos el reto de utilizar Design Thinking en los grupos de la asignatura de "Organización Industrial", para mejorar y adaptar el método propuesto en 2016 en temas de Decisiones Estratégicas en Operaciones. Igualmente, podremos observar la actividad en problemas de diseño práctico en la asignatura de "Diseño de Máquinas II" y los laboratorios en "Bio-Inspired Machine Learning" del track "Machine Learning and Big Data" (asignatura de Master en la ETSIT- UPM).

Podemos avanzar, que observamos que es fundamental profundizar en la fase de empatizar. Se trata de dedicar tiempo a que los estudiantes entiendan al usuario final del problema, para poder empezar la fase de definición de problema, y después pasar a la fase de ideación.

En definitiva, para fomentar la creatividad entre nuestros estudiantes, es fundamental, que como equipo docente elaboremos un diálogo a modo de interacción entre "diseñadores en su trabajo y variables contextuales", en nuestro caso en el ámbito de los estudiantes en ingeniería. Con este trabajo podemos profundizar en la práctica de Design Thinking en "Organización Industrial" comparando la metodología desarrollado con otras actividades que siguen el mismo modelo Standford en Design Thinking. Con la presentación de la metodología en la medición de la creatividad en Design Thinking, esperamos inspirar a nuevos equipos docentes para que puedan adoptarla y adaptarla a su contexto con agilidad.

#### **Referencias:**

- Ann, D., Son, Y., Carr, M. (2016) A comparison of two models of creativity: divergent thinking and creative expert performance. *Personality and Individual Differences* (90) pp. 78-84.
- Bullough, R. V., Jr (2012). Against best practice: uncertainty, outliers and local studies in educational research. *Journal of Education for Teaching*, 38(3), 343–357.
- Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15–42.
- Fischer, S., Oget, D., Cavalluci, D. (2016) The evaluation of creativity from the perspective of subject matter and training in higher education: Issues, constraints and limitations. *Thinking Skills and Creativity*, (19), pp. 123-135.
- Kahl, CH, Hermes da Fonseca, L, & Witte, EH (2009) Revising creativity research: an investigation of contemporary approaches. *Creativity Research Journal*, 21(1), pp. 1-5.
- Kelley, T., & Kelley, D. (2013). *Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all*. Crown Business.
- Martín Rubio, I., Lozano Ruiz, J.A., Andina, D. (2016) Sinergia de los modelos de creatividad en "Design Thinking" en ingeniería. *OMTECH\_ ACEDEDOT*, Técnicas de enseñanza que pueden revolucionar la docencia en Dirección de Operaciones, León
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017.
- Robinson, K. (2011). *Out of our minds: learning to be creative*. John Wiley & Sons.
- Watson, A. D. (2015). Design thinking for life. *Art Education*, 68(3), 12–18.
- Simon, H. A. (1969). *The sciences of the artificial*. [Cambridge, MA].
- Spuzic, S., Narayanan, R., Abhary, K., Adrianse, KH, Pignata, S., Uzunovic, F, Guang X (2016) The synergy of creativity and critical thinking in engineering design: the role of interdisciplinary augmentation and the fine arts. *Technology in Society* (45) pp. 1-7.
- Williams, S. D. (2002). Self-esteem and the self-censorship of creative ideas. *Personnel Review*, 31(4), 495–503

