

7 METODOLOGÍA ACTIVA: DESIGN THINKING*

La metodología activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Corporación Universitaria Adventista (UNAC)

Elizabeth Barrada Soto¹

Resumen

El objetivo de este capítulo es presentar el desarrollo histórico de la metodología activa Design Thinking (en adelante, DT), sus principales definiciones y los principales aportes en el desarrollo y calidad del proceso enseñanza-aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Sea oportuno mencionar que según Gros (2011), las metodologías activas son métodos, técnicas y estrategias que son utilizados por el docente en el proceso de enseñanza, y estos permiten al estudiante tomar un rol participativo y activo en su aprendizaje.

La metodología para la construcción de la estrategia de enseñanza es investigación documental; según Rodríguez (2012), es una actividad que permite conocer un fenómeno y abordarlo de manera holística por medio de documentos escritos existentes.

* Capítulo de libro de investigación resultado del proyecto titulado "Metodologías Activas en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en la Corporación Universitaria Adventista".

¹ Administradora de Empresas, Especialista en Gestión del Emprendimiento, Especialista en Docencia, Magíster en Dirección y Gestión de Recursos Humanos. Lugar de trabajo: Corporación Universitaria Adventista. Correo electrónico: ebarrada@unac.edu.co

Los resultados presentados destacan que el DT permite crear espacios y ambientes educativos donde el estudiante es el centro del proceso enseñanza-aprendizaje, y puede fomentar el desarrollo de competencias como la empatía, la creatividad, y el trabajo colaborativo e interdisciplinario; también ayuda a desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar problemas y presentar soluciones pertinentes a estos desde sus potencialidades y áreas de conocimiento, gracias a la co-creación que se realiza en conjunto con los beneficiarios de la solución.

Palabras clave: Metodologías activas, estrategias de enseñanza, pensamiento de diseño, enseñanza- aprendizaje, aprendizaje colaborativo.

Abstract

The objective of this chapter is to present the historical development of the active methodology Design Thinking (here in after DT), its main definitions and the main contributions in the development and quality of the teaching-learning process both in face-to-face and virtual environments. It should be mentioned that according to Gros (2011) active methodologies are methods, techniques and strategies that are used by the teacher in the teaching process and these allow the student to take a participatory and active role in their learning.

The methodology for the construction of the teaching strategy is documentary research, according to Rodríguez (2012) is an activity that allows to know a phenomenon and approach it holistically through existing written documents.

The results presented highlight that DT allows creating educational spaces and environments where the student is the center of the teaching-learning process and can promote the development of skills such as empathy, creativity, collaborative and interdisciplinary work, it also helps to develop in the student the ability to identify problems and present pertinent solutions to them from their potentialities and areas of

knowledge, thanks to the co-creation that is carried out in conjunction with the beneficiaries of the solution.

Key words: Active methodologies, teaching strategies, Design Thinking, teaching-learning, collaborative learning.

INTRODUCCIÓN

La mejora continua en el proceso educativo con el fin de responder a las tendencias y desafíos actuales, es un tema que se ha venido analizando en diversos escenarios a nivel mundial. El Espacio Europeo de Educación Superior ha propuesto un modelo de aprendizaje socio constructivista que prepare al estudiante para la innovación, la globalización y el uso de la tecnología (Latorre et al., 2020), mientras que la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI propone un modelo educativo centrado en el aprendizaje; esto requiere grandes cambios en los propósitos, contenidos, metodologías y medios para transmitir el aprendizaje y para interactuar con la comunidad (Hernández et al., 2018).

Entre esos desafíos se puede destacar la necesidad de incluir la innovación en el aula mediante el uso de la tecnología para enseñar, fijar el conocimiento y crear experiencias significativas para el estudiante mientras aprende haciendo (Arias et al., 2018; Bermúdez, 2014); además, la empatía y la tecnología jugarán un papel importante para el diseño de nuevas estrategias que respondan a las necesidades educativas postcovid (Mena, 2021).

Por otro lado, la universidad no solo es responsable de satisfacer las necesidades de la comunidad interna, sino también de la comunidad externa, con el fin de brindar una formación que sea responsable con la sociedad (Freire & Villar, 2009; Hernández et al., 2014) en concreto el caso

de las profesionales sociales, a través de la metodología del design thinking curricular. En el mismo se trata la relación íntima que surge de vincular dos conceptos, por un lado la inclusión -que responde positivamente a la diversidad de las personas y a las diferencias individuales, entendiendo que la diversidad no es un problema, sino una oportunidad para el enriquecimiento de la sociedad, a través de la participación activa en la vida familiar, en la educación, en el trabajo y en general en todos los procesos sociales, culturales y en las comunidades (UNESCO, 2005).

Para atender adecuadamente las necesidades de su comunidad interna, específicamente de sus estudiantes, las universidades deberían enfocarse en formar en competencias, casos reales, trabajo en equipo, tecnología e internacionalización, y técnicas de aprendizaje continuo (Reyes & Chaparro, 2013), ya que las profesiones basadas en acciones repetitivas seguirán siendo reemplazadas por aquellas que exigen más análisis, flexibilidad mental, adaptación y habilidades interpersonales para el trabajo colaborativo (Bermúdez, 2014; Mena, 2021).

Las metodologías activas son una nueva forma de educar, y el DT es una metodología activa para el proceso enseñanza-aprendizaje, enmarcada en la investigación que, al igual que las demás metodologías activas, "dirige a los estudiantes a investigar ideas y preguntas importantes" (Ramos, 2020, 36), pero a diferencia de ellas destaca el error como fuente de aprendizaje (Torres et al., 2020). Se presenta una fuerte tendencia a integrar en el aula el DT con otras metodologías activas como la Gamificación, el Aprendizaje Basado en Problemas y las metodologías ágiles (Allende, 2016; Brown, 2008; Fernandes et al., 2018) behavior, and attitude of students in game development, project-based learning (PBL).

Esta investigación presenta la historia de la metodología DT en la educación, conceptos y forma de aplicación en contextos presenciales y virtuales. Ella se convierte en una respuesta a la sugerencia de futuras

investigaciones en educación sobre un marco de trabajo de DT para enseñar, aprender, diseñar currículos y entrenar a docentes, propuesta por Lor (2017).

ANTECEDENTES

Desarrollo histórico del Design Thinking

El DT fue utilizado en primera instancia en el ámbito empresarial; Tomás Edison hizo un acercamiento a él cuando no solo creó el bombillo, sino todo el sistema para que aquel pudiese ser útil (Brown, 2008); así demostró que al diseñar es importante centrarse en el ser humano y suplir sus necesidades.

Muchos especialistas concuerdan en que los orígenes del DT fueron en los años 1950 con el uso de metodologías del diseño; obras como el libro *Despierta tu mente: 101 caminos para desarrollar creatividad*, de Alex Osborn, así lo demuestran (Pelta, 2013). En 1969, Herbert Simon presentó su libro *La ciencia de lo artificial*, a través del cual introdujo el proceso de pensamiento en el diseño y en la solución de problemas (Fernandes, 2013). Con esa publicación se empezó a hablar del diseño como una forma de pensar, un área de investigación interdisciplinar y un enfoque para la educación superior (Pelta, 2013).

El DT nació en 1970, en la Universidad de Stanford, California (López et al., 2019), donde fue enseñada por Rolf Faste en las décadas de 1980 y 1990, integrando la ingeniería y el arte para incrementar la creatividad. David Kelley fue estudiante de Faste y decidió adoptar esta metodología en los negocios (Urroz, 2019). En 1991, Kelly fundó la firma de consultoría de diseño IDEO, en la cual Tim Brown se desempeñó como director ejecutivo. IDEO se destaca como una de las primeras compañías en desarrollar soluciones de diseño para la compañías y trasladar esta

metodología a las universidades (Fernandes, 2013). IDEO sostiene vínculos con la Universidad de Stanford, y algunos afirman que es una *spin-off* de esta institución (Steinbeck, 2011).

En los años 2000, el DT se ha utilizado no solo en el mundo del diseño, sino también en el *marketing*, los negocios y la educación, donde supone un punto de inflexión para la innovación (Pelta, 2013). En 2005, Dale Dougherty creó el Movimiento Maker con el fin de darles visibilidad a los proyectos DIY (*Do it yourself*); este movimiento es completamente compatible con el DT debido al uso de la experimentación como camino para la creación (Mena, 2021; Mora, 2017). En 2010, IDEO inicia un proyecto denominado Openideo, el cual es una plataforma abierta en la que participan usuarios de 148 países brindando soluciones a diferentes desafíos (Fernandes, 2013).

A través de los años, el DT se ha consolidado como una metodología que integra diferentes áreas del conocimiento (Alonso, 2016; Fernandes, 2013; Grácio & Rijo, 2017; Lor, 2017); su uso, enseñanza y aprendizaje en contextos empresariales y educativos, se han difundido y popularizado en los últimos años gracias a sus buenos resultados (Maluenda & Dubó, 2018), y a la labor de instituciones como la School of Design, de la Universidad de Standford, IDEO (Urroz, 2019) y publicaciones como *Harvard Business Review* y *Forbes* (Mena, 2021); se destacan también la gran cantidad de publicaciones que han surgido alrededor del tema y la creación de grupos en redes sociales (Pelta, 2013).

Usos que se han dado al DT. El DT. Se ha aplicado fuera del contexto académico en el diseño de políticas públicas como la Estrategia Europea 2020 (Flores & Tena, 2016), que buscan dar respuestas a las necesidades de sus mercados (Bianchi et al., 2018). Los investigadores Jiménez y Castillo (2018) desarrollaron un proyecto en el cual se utilizó el DT para proponer posibles soluciones tecnológicas, factibles y viables que suplan

las necesidades de la población mundial presentadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible que fueron aprobados por la Asamblea de las Naciones Unidas en 2015.

Teniendo en cuenta que el DT es incluyente y genera empatía, se ha aplicado en contextos educativos para brindar soluciones a personas con discapacidad física que encuentran barreras de acceso a los espacios educativos (Hernández et al., 2014). El proyecto Harvard Zero ha utilizado el DT para la investigación en psicología educativa relacionada con procesos creativos, el objetivo es fortalecer y desarrollar aprendizajes que perduren y que puedan ser utilizados por los estudiantes en su vida real (Magro & Carrascal, 2019). En Colombia se ha aplicado con la población campesina con el propósito de desarrollar en ella competencias para el emprendimiento y su autosostenimiento (Leal, 2020).

Empresas que la han implementado. El DT se ha incluido en las empresas como parte de los procesos de innovación; de acuerdo con Pelta (2013), empresas como Oracle, Procter & Gamble y Apple lo han implementado. García (2016) que permitan lograr verdaderas soluciones innovadoras y que satisfagan las necesidades de los usuarios y clientes. Gracias a la alianza existente desde el año 2007 entre la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali, y la Universidad Stanford, la Facultad de Ingeniería de la Javeriana trabaja de forma conjunta en proyectos de innovación en el marco del curso global ME310 (<http://me310.stanford.edu>) da testimonio de su aplicación por medio de proyectos académicos en organizaciones a nivel mundial como: Autodesk, Kodak, Lapeyre, Mustela, Panasonic, Telefónica, Tupperware, Valeo y Yanmar, y en empresas colombianas como el Banco de Occidente, Belcorp, Carvajal, *El País*, Forsa, Grupo SURA y Tutto.

Instituciones educativas que lo han implementado. El DT ha sido utilizado en diversos niveles educativos en el mundo. En la educación inicial

se ha implementado con el uso de *toolkits* (Bianchi et al., 2018). Design for Change (DFC) es una iniciativa creada por la diseñadora india Kiran Bir Sethi, con el fin de enseñar de una manera diferente de la tradicional; esta organización ha impactado la educación de más de 25.000.000 de niños y jóvenes en alrededor de 35 países, logrando que lideren el cambio en sus comunidades (Allende, 2016). En el nivel universitario ha sido aplicado en el aula de clase, talleres y capacitaciones por universidades reconocidas como Harvard, Stanford, MIT, Universidad de Toronto, Universidad de British Columbia, Universidad de Deusto (Pelta, 2013) y Universidad de Tailandia (Grácio & Rijo, 2017). En el contexto nacional se resalta el trabajo que viene desarrollando la Universidad Javeriana, de Cali, Colombia, la cual ha validado su *Flipkit* por más de 12 años y ha trabajado en colaboración con la Universidad de Stanford (García, 2016; Steinbeck, 2011).

METODOLOGÍA

La metodología para la construcción de la estrategia DT es la investigación documental; según Rodríguez (2012), es una actividad que permite conocer un fenómeno y abordarlo de manera holística por medio de documentos escritos existentes. Se realizó la búsqueda de documentos científicos en las bases de datos Scielo con 395 resultados, y Dialnet con 339. A estas búsquedas se aplicaron los filtros: contextual, se eligieron documentos relacionados con el campo de la educación; de idioma, se tomaron documentos en español e inglés; de tiempo, limitando la búsqueda a documentos producidos en los últimos seis años; luego se incluyeron algunos de años anteriores con el fin de complementar información pertinente; al final se contó con un inventario de 60 documentos para trabajar.

El análisis documental se realizó utilizando las matrices RAI y MAE. La matriz RAI se utilizó para la información producto de investigaciones, y la MAE para la información de libros o artículos documentales descriptivos.

DESARROLLO

Acepciones del Design Thinking

El MICITT (2014) define el DT como una metodología para la resolución de problemas que puede aplicarse en cualquier campo y requiere un enfoque creativo y otro analítico en proporciones similares. Integra diversas disciplinas y es una invitación a adoptar las dinámicas creativas del diseño poniendo en el centro a las personas, no para investigarlas sino para entenderlas y ofrecerles soluciones a la medida.

El DT aplicable a la educación es el resultado de los estudios a los procesos y a las actividades cognitivas que realizan los diseñadores en el desarrollo de trabajo de diseño (Pelta, 2013); Ketlun (2020) afirma que en él se pueden utilizar los conocimientos previos del estudiante para representar conceptos en el proceso de toma de decisiones y construcción de la solución.

Alonso (2016) lo describe como una metodología que puede ser utilizada en un enfoque por competencias y que concibe al estudiante como el eje de la educación, permitiéndole tener un rol activo y reflexivo en la construcción de su propio aprendizaje, y al docente como un tutor que guía el proceso, identifica dificultades y ayuda a fortalecer competencias en el estudiante. Para él, el DT es una "herramienta multidisciplinar, colaborativa, donde los involucrados trabajan cooperativamente en la implementación de métodos para la solución de problemas en diferentes contextos de manera integral" (p. 72). Utiliza la resolución de problemas para desarrollar la "capacidad de almacenar, procesar y estructurar la información de tal manera que se plantean múltiples soluciones inesperadas a un problema" (p. 82), y articula procesos como "aprender, recordar, resolver problemas, inducir reglas y definir conceptos" (p. 71).

García (2016) que permitan lograr verdaderas soluciones innovadoras y que satisfagan las necesidades de los usuarios y clientes. Gracias a la alianza existente desde el año 2007 entre la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali, y la Universidad Stanford, la Facultad de Ingeniería de la Javeriana trabaja de forma conjunta en proyectos de innovación en el marco del curso global ME310 (<http://me310.stanford.edu> presenta una definición integral del DT a partir de su experiencia docente:

“El DT sigue un proceso colaborativo basado en equipos de trabajo multidisciplinarios y utiliza una caja de herramientas metodológicas etnográficas, técnicas de creatividad, ideación y prototipado rápido para aprender lo más rápido, barato y seguido posible de clientes y usuarios. A partir de la definición de un problema o reto de innovación, ejecutivos, ingenieros y diseñadores pueden seguir la metodología para descubrir las verdaderas necesidades de sus clientes o usuarios y encontrar soluciones innovadoras a la problemática o reto planteado (4).”

Después de trabajar durante más de cuatro años con el DT, Allende (2016) lo presenta como una tarea democrática que conjuga el sentido común; para ella, el DT es “¡una oportunidad ¡de soñar en grande consiguiendo el éxito no por azar, sino por diseño!” (p. 157).

Otros autores lo definen como una metodología constructivista. Grácio & Rijo (2017) declaran que el DT es una metodología flexible y constructivista que itera entre el *feedback* y la mejora de la solución. En este mismo sentido, Mena (2021) resalta que el DT provee la oportunidad de “crear un entorno de enseñanza-aprendizaje constructivista y colaborador en el que los aprendientes son los protagonistas principales” (p. 74).

Algunas descripciones apuntan al aporte que hace el DT al desarrollo de habilidades; Toledo et al. (2017) lo relacionan con el pensamiento

integrador, donde la disposición de los participantes y la aceptación de los retos, hacen parte del proceso. Magro & Carrascal (2019) resaltan su significado en contextos educativos con recursos limitados; la definen como una herramienta útil para construir aprendizajes y brindar solución a dificultades de la vida real.

Otros conceptos integran la investigación. Herrman (2013) afirma que el DT ha llamado la atención de académicos en la investigación de metodologías de diseño, y de administradores como un instrumento para responder al consumidor y las necesidades del mercado, y Hayes-St.Clair (2010), citado en Pelta (2013), lo presenta como una metodología que entrelaza diversos elementos como la investigación, la psicología y la sociología.

Otras definiciones justifican su aplicación en el contexto educativo para generar un cambio social; Kobuti et al. (2015) afirman que el DT no es solamente el camino para que las cosas aparezcan, sino también para que funcionen; por su parte, Freire & Villar (2009) declaran que ayuda a descubrir cómo podrían ser las cosas en lugar de enfocarse solo en cómo son.

Reyes & Chaparro (2013) presentan un marco de referencia para aplicar el DT en educación; mencionan que el DT está conformado por tres elementos conectados entre sí: un currículo mejorado, un enfoque de enseñanza-aprendizaje, y entrenamiento y apoyo docentes; también afirman que la colaboración multidisciplinar; la empatía y el trabajo centrado en la persona; la creatividad y la innovación; y el prototipado y la experimentación, son características del proceso que no se deben excluir.

Modelos para aplicar el Design Thinking – Fases

Como se presenta en la Tabla 1, existen diversos modelos para la aplicación del DT; a través de ellos se da respuesta a las preguntas: ¿Quiénes están involucrados? ¿Qué necesidades hay? ¿Cómo se van a resolver? ¿Por qué es importante? (López et. al.; Lau, 2019).

Cada modelo está compuesto por fases que se desarrollan en procesos de divergencia y convergencia. Las etapas más comunes y su descripción según López et al. (2019) son: *comprender*, *entender o empatizar*, es escuchar a los usuarios y su punto de vista acerca de sus problemáticas; *definir*: es identificar aquello que afecta el problema; *idear*: es generar la mayor cantidad de ideas posible sin criticar ningún aporte o pensamiento; *prototipar*: es materializar la idea; *testear*: es presentar los prototipos al usuario con el fin de conocer su opinión respecto a la solución.

Tabla 1

Modelos para aplicar el DT con sus respectivas etapas.

ETAPAS										AUTOR	
DESAFÍO	EMPATÍA				COLABORACIÓN		EXPERIMENTACIÓN			SOLUCIÓN	Tim, citado en Kobuti et al. (2015)
	Inspirar				Idear - Iterar		Implementar				Openideo (2013)
	Escuchar				Crear		Entregar				Human Centred Design HCD (Galindo & Méndez, 2017)
	Entender				Definir		Validar				Advenio (2015), citado en Lau (2019)
	Explorar				Crear		Ofrecer				Modelo ECO (Torres et al., 2020)
	Empatiza		Define		Idea	Prototipa	Evalúa	Comparte			Design Council en 2005, citado en Kobuti et al. (2015)
	Describir		Definir		Desarrollar		Entregar				Telefónica Brasil 2019, citado en Lau (2019)
	Exploración		Entendimiento		Ideación		Experimentación				Hasso Plattner Institute of Design (2009)
	Empatiza		Define		Crea	Prototipa	Testea				Microciclo del DT (Grácio & Rijo, 2017)
	Definir el problema		Encontrar necesidad Hacer <i>benchmarking</i>		Idear	Prototipar	Testear				(López et al., 2019)
	Narrar	Entender	Observar	Definir	Idear	Prototipar	Probar				USC Lab California 2018, citado en Lau (2019)
	Entender	Observar		Punto de vista	Generar ideas	Prototipar	Testear				Toledo et al. (2017)
	Identificar	Inmersión		Descubrir	Desarrollar		Testear	Implementar			García, citado en Pinto, (2020)
	Explorar el reto		Estado del arte		Ideación	Materializar	Pruebas de usuario	Reflexión			Tschimmel et al. (2017) Evolution 6E
	Aparición (<i>Emergence</i>)		Empatía		Experimentar	Elaboración	Exposición	Extensión			Castillo y González 2016, citados en Lau (2019)
Comprender	Observar		Definir	Idear	Prototipar	Testear	implementar				

Fuente: Elaboración propia.

Concepto institucional – Corporación Universitaria Adventista, en adelante UNAC.

El DT es una metodología constructivista, colaborativa e integradora, que favorece la obtención de aprendizajes significativos en ambientes vivenciales. Permite la resolución de problemas de diferentes contextos

con el apoyo de herramientas y técnicas de creatividad que estimulan el pensamiento divergente y convergente y que se emplean en las fases de empatía, definición, ideación, *prototipado*, testeo y reflexión. En este proceso, los estudiantes desarrollan competencias como humanismo, servicio, compromiso, responsabilidad, toma de decisiones, pensamiento investigativo, creativo y crítico, que los habilitan para identificar la esencia de su profesión, aplicar conocimientos en diversas situaciones, mejorar su calidad de vida y desempeñarse de manera exitosa en contextos sociales y laborales que logran transformar.

Para la creación de este concepto se tomaron como referencia elementos presentados por los autores (Flores & Tena, 2016; Herrman, 2013; Leinonen & Durall, 2014; Magro & Carrascal, 2019; Mayorov et al., 2020; Mena, 2021; MICITTT, 2014).

Este concepto es coherente con la Propuesta Pedagógica Comprensiva Restauradora de la UNAC, que es definida en la forma siguiente:

“Un proceso de enseñanza-aprendizaje intencional, significativo [...] para la resolución de problemas de la vida cotidiana, la toma de decisiones y el despliegue de la creatividad personal, con el fin de incidir en diferentes contextos y transformarlos. La pedagogía Comprensiva-Restauradora está ligada a la reflexión como a la acción, edificación y desde luego a renovar, es decir, a la capacidad que tiene el educando de dominar los conocimientos y aplicarlos a otras situaciones. Es poder transferir esos conocimientos a contextos diferentes, es tener la posibilidad de explicarlos, mostrar sus hipótesis; es emplear el pensamiento (Chaparro & Pherez, 2019, p. 36).

Es coherente con los enfoques de la Propuesta Pedagógica: Educación integral en sus dimensiones intelectual, social y laboral; comprensivo edificador y formación en competencias. También se pueden encontrar presentes los ejes integradores de espíritu emprendedor, liderazgo servidor

y pensamiento crítico; los ejes transversales de interdisciplinariedad y flexibilidad.

Aprendizajes que desarrolla el DT

El DT permite aprender lecciones y desarrollar aprendizajes duraderos (Latorre et al., 2020), de carácter cognitivo, actitudinal y comportamental (Maluenda & Dubó, 2018), especialmente aquellos que aportan al desempeño exitoso en el mercado laboral y en la vida (Ryan, 2012; Calavia et al., 2020a); los conocimientos teóricos y habilidades prácticas se desarrollan más rápido mediante su uso (Mayorov et al., 2020).

Entre los aprendizajes más importantes para el estudiante se encuentran los que se indican a continuación:

Experimentación: Participar en el proceso conectando los aprendizajes con el mundo real (Candia, 2016; Latorre et al., 2020; Lor, 2017; Maluenda & Dubó, 2018; Steinbeck, 2011).

Autonomía: Capacidad para organizarse, trabajar, sintetizar, analizar por sí mismo (Grácio & Rijo, 2017; Herrman, 2013) y aprender a aprender (Jiménez & Castillo, 2018; Latorre et al., 2020; Magro & Carrascal, 2019; Ramos, 2020; Steinbeck, 2011).

Pensamiento creativo, nuevo y adaptativo: Generar un gran número y variedad de soluciones, con una cantidad diversa de elementos (Alonso, 2016), sin juicios preestablecidos ni soluciones previas (Pinto, 2020), es elaborar soluciones y respuestas creativas y originales (Calavia et al., 2020a; Tschimmel et al., 2017); estas soluciones pueden ser mejoras a procesos y no solo nuevos productos o servicios (Proenca & Jiménez, 2020).

Pensamiento crítico: Pensar de manera diferente logrando hacer frente a los problemas cotidianos de manera positiva (Magro & Carrascal, 2019; Mena, 2021).

Pensamiento lógico: Innovar de manera metódica y sencilla (Pinto, 2020); juega un papel importante cuando hay un conocimiento previo para iniciar el proceso creativo (Pelta, 2013).

Pensamiento sistémico: Mantener la visión general del problema, ver la imagen completa de la situación (García, 2016) que permitan lograr verdaderas soluciones innovadoras y que satisfagan las necesidades de los usuarios y clientes. Gracias a la alianza existente desde el año 2007 entre la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali, y la Universidad Stanford, la Facultad de Ingeniería de la Javeriana trabaja de forma conjunta en proyectos de innovación en el marco del curso global ME310 (<http://me310.stanford.edu>, permitiendo al estudiante mantenerse enfocado (Cranfill, 2012).

Mentalidad de diseño: Capacidad de representar y desarrollar tareas y procesos de trabajo para obtener los resultados deseados (Tschimmel et al., 2017).

Identificación y solución de problemas: Reconocer y organizar información, y generar y aplicar alternativas de solución (Alonso, 2016; Calavia et al., 2020a; Latorre et al., 2020).

Toma de decisiones: Comprender, analizar y evaluar información con el fin de elegir la mejor alternativa de solución (Alonso, 2016; García, 2016), basado en sus propias investigaciones y motivaciones (Herrman, 2013).

Investigación: Aplicar metodologías de investigación para gestionar el conocimiento, identificar claramente los problemas, conocer qué recursos y estrategias son más útiles para la solución de ellos; incluye la búsqueda de información y presentación de conclusiones (Latorre et al., 2020; Magro & Carrascal, 2019; Ramos, 2020).

Tolerancia: Capacidad para trabajar en la ambigüedad entre la divergencia y la convergencia (García, 2016) que permitan lograr verdaderas soluciones innovadoras y que satisfagan las necesidades de los usuarios y clientes. Gracias a la alianza existente desde el año 2007 entre la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali, y la Universidad Stanford, la Facultad de Ingeniería de la Javeriana trabaja de forma conjunta en proyectos de innovación en el marco del curso global ME310 (<http://me310.stanford.edu>, entre la reflexión y la acción (Leinonen & Durall, 2014), reconocer el error como un aprendizaje (Magro & Carrascal, 2019; Mora, 2017).

Trabajo colaborativo: Trabajar juntos para alcanzar un objetivo común, respetando y aceptando las ideas de otros (Brown, 2008; Calavia et al., 2020a; Flores & Tena, 2016; García, 2016; Jiménez & Castillo, 2018; Latorre et al., 2020; Magro & Carrascal, 2019; Maluenda & Dubó, 2018; Mena, 2021; Pinto, 2020; Reyes & Chaparro, 2013; Tschimmel et al., 2017).

Inter y transdisciplinariedad: Comprender conceptos gracias a la visión integrada de varias disciplinas (Jiménez & Castillo, 2018; Steinbeck, 2011; Tschimmel et al., 2017).

Multiculturalidad: Trabajar con personas de diferentes contextos. Analizar situaciones y soluciones de otros entornos y utilizarlas en nuevos escenarios (García, 2016; Ramírez, 2017)

Comunicación: Escuchar activamente y verbalizar ideas (Flores & Tena, 2016), de forma escrita, oral y artística, mediante el uso de diversas herramientas (Magro & Carrascal, 2019).

Creación de sentido: Reflexionar y autocuestionarse (Magro & Carrascal, 2019; Tschimmel et al., 2017) con el fin de identificar pasiones y sentido de vida, entender que con las decisiones y los actos se puede cambiar el futuro (Allende, 2016). Generar un *mindset* que permita afrontar cualquier situación (Maluenda & Dubó, 2018).

Empatía: Ver, entender y sentir el mundo a través de los ojos de otros (Allende, 2016; Brown, 2008; Calavia et al., 2020a; Herrman, 2013; Latorre et al., 2020; Magro & Carrascal, 2019; Toledo et al., 2017); ser altruista con las personas y la sociedad (Tschimmel et al., 2017).

Inteligencia social: Trabajar con personas que no conocemos o no nos gustan (Herrman, 2013), fortalecer la autoestima y el autocontrol (Magro & Carrascal, 2019).

Otros aprendizajes que se pueden obtener son: Optimismo (Brown, 2008; Jiménez & Castillo, 2018; Maluenda & Dubó, 2018), responsabilidad y liderazgo (Mena, 2021; Herrman, 2013).

El DT también proporciona aprendizajes para el docente, lo ayuda a soltar el control, confiar en las capacidades de sus estudiantes y permitirles llegar a sus propias soluciones (Herrman, 2013); aprende que no conoce todo y que es guía o mentor en el proceso, con la posibilidad de cuestionar para ayudar a *dirigir* (Allende, 2016).

Objetivos del Design Thinking

Objetivos del DT en el proceso general enseñanza-aprendizaje.

1. Proveer a los estudiantes la oportunidad de participar en un proyecto con éxito y resultados mayores a los logrados con una metodología tradicional (Grácio & Rijo, 2017)
2. Aplicar estrategias de aprendizaje centradas en el estudiante, logrando que este sea el constructor de su propio conocimiento (Mena, 2021; Reyes & Chaparro, 2013).
3. Incluir elementos de entusiasmo y sorpresa que promuevan la curiosidad, la motivación, el trabajo, el esfuerzo y el rendimiento (Arias et al., 2018; Lor, 2017; Mora, 2017).
4. Combinar en un mismo espacio la educación, la tecnología y la innovación, creando espacios de creatividad e interactivos (González, 2015, citado en Arias et al., 2018).
5. Diseñar procesos que incrementen el interés por la indagación de problemáticas, la síntesis, la investigación, la innovación y el desarrollo (Grácio & Rijo, 2017; Mena, 2021).
6. Facilitar momentos de reflexión sobre el proceso enseñanza-aprendizaje con el fin de motivar el mejoramiento continuo (Grácio & Rijo, 2017; Proenca & Jiménez, 2020; Grácio & Rijo, 2017).
7. Preparar al estudiante para su desempeño laboral acercándolo a los problemas reales de su campo profesional (Magro & Carrascal, 2019; Pelta, 2013; Rizzo et al., 2017).

Objetivos del DT en el proceso específico de la clase.

1. Proveer un ambiente positivo que cautive a los estudiantes (Grácio & Rijo, 2017)
2. Evitar la complejidad y el desorden que pueden surgir al comienzo de un proyecto cuando se trata de comprender la necesidad o el problema (Grácio & Rijo, 2017).

3. Obtener aportes valiosos sobre el problema por solucionar a partir de los puntos de vista y comportamientos de los potenciales usuarios de la solución (López et al., 2019).
4. Crear el perfil del usuario potencial de la solución (Steinbeck, 2011), ya sea estudiante, paciente, padre de familia y demás, con el fin de brindar un servicio o producto a la medida.
5. Presentar a los estudiantes un mapa de ruta para el éxito que permita la generación de ideas brillantes (Grácio & Rijo, 2017).
6. Proveer un espacio para el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, logrando soluciones técnicamente viables, humanamente deseables y económicamente rentables, a partir de la interacción y las diferentes perspectivas de los diseñadores de la solución y los usuarios finales (Grácio & Rijo, 2017; Jiménez & Castillo, 2018).
7. Diseñar propuestas de solución a problemas del contexto a partir de opciones diferentes o mejoras a opciones existentes (Ramírez, 2017).
8. Validar propuestas de solución para el problema midiendo así el alcance de sus ideas (López et al., 2019).

Actores vinculados al DT y roles

Docente titular: Hace las veces de mentor, sus funciones son: liderar el proceso de aprendizaje, transformar el aula en un ambiente propicio para la creatividad (Magro & Carrascal, 2019), observar el proceso desarrollado por los estudiantes, identificar y ayudar a resolver problemas en las relaciones y en las actividades, propiciar espacios de reflexión (Reyes & Chaparro, 2013), motivar, dinamizar y ayudar a pasar de una etapa a otra con solidez (López et al., 2019), dar retroalimentación y acompañar el proceso para que sea bidireccional y altamente enriquecedor, debe estar capacitado para imaginar, proponer retos y resolver problemas en contextos reales de forma diferente (Magro & Carrascal, 2019).

Otros docentes: Formados en diversas áreas del conocimiento que estén vinculadas con la posible solución y con diversos puntos de vista sobre el proceso enseñanza-aprendizaje (Tschimmel et al., 2017), su función es instruir y asesorar.

Los estudiantes: Todos cumplen el rol de diseñadores de la solución, pero cada uno debe cumplir un rol adicional. Mora (2017) ha implementado cuatro roles contruidos a partir de los diez roles originales de Kelley: *organizador o líder*, quien *direcciona* el proceso por seguir; *portavoz*, establece la comunicación externa; *investigador*, busca la información que requiere el equipo; y *controlador del tiempo* y del material, garantiza el desarrollo eficiente del trabajo.

Universidades: En proyectos interdisciplinarios o interculturales, pueden participar universidades de diferentes lugares del mundo (García, 2016) que permitan lograr verdaderas soluciones innovadoras y que satisfagan las necesidades de los usuarios y clientes. Gracias a la alianza existente desde el año 2007 entre la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali, y la Universidad Stanford, la Facultad de Ingeniería de la Javeriana trabaja de forma conjunta en proyectos de innovación en el marco del curso global ME310 (<http://me310.stanford.edu>, proveyendo espacios apropiados para que se desarrolle el proceso.

Personas externas a la institución educativa: Por tratarse de una metodología que utiliza la co-creación como principio, los usuarios o beneficiarios de la solución son actores importantes en el proceso; ellos ayudan a conocer el problema, diseñar el producto o servicio y validarlo; generalmente, estas personas no hacen parte de la comunidad académica. En cursos de salud, los beneficiarios pueden ser los usuarios del sistema de salud: pacientes y sus familiares, y las personas que prestan sus servicios en el sistema (Kobuti et al., 2015). En cursos de negocios, diseño e ingenierías, los actores externos pueden ser: propietarios y líderes

de compañías que plantean un reto (García, 2016) que permitan lograr verdaderas soluciones innovadoras y que satisfagan las necesidades de los usuarios y clientes. Gracias a la alianza existente desde el año 2007 entre la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali, y la Universidad Stanford, la Facultad de Ingeniería de la Javeriana trabaja de forma conjunta en proyectos de innovación en el marco del curso global ME310 (<http://me310.stanford.edu>, colaboradores y clientes de la misma (López et al., 2019).

En el caso de trabajar con el DT para crear y validar un proyecto de emprendimiento, los clientes potenciales del negocio, podrían cumplir el rol de beneficiarios. Cuando se utiliza el DT en procesos educativos los padres pueden tener un rol de beneficiarios (Leinonen & Durall, 2014).

García (2016) presenta un caso de éxito en el que se incluyen algunos roles externos como: *Enlace con la compañía*: uno o dos colaboradores de la empresa, quienes hacen seguimiento constante y mantienen reuniones semanales con el equipo de innovación. *Un asesor externo*: persona con experiencia en la industria, quien asesora, motiva y hace mentoría al equipo.

Evaluación desde el DT

De acuerdo con Arias et al. (2018), uno de los problemas que actualmente enfrentan los docentes en el aula está directamente relacionado con la evaluación; preocupan aspectos como la forma de evaluar los objetivos de la malla curricular, el grado de dominio de los contenidos, los aprendizajes y la asimilación de los mismos por parte del estudiante. Por lo anterior, y aprovechando los actuales avances tecnológicos y tendencias educativas, se puede migrar a una evaluación sin las acostumbradas presiones, rápida, en el momento preciso, en la que se haga partícipes a los estudiantes y en las que se incluya la lúdica.

Las metodologías activas, entre ellas el DT, contribuyen a la mejora de los procesos evaluativos, sustituyendo la evaluación de aprendizajes repetitivos y memorísticos por aquella que da más importancia al desarrollo de habilidades como el pensamiento creativo, el pensamiento crítico y el aprender a pensar (Magro & Carrascal, 2019; Reyes & Chaparro, 2013). Así la evaluación se convierte en un agente activo y continuo, lo cual puede incluir no solo evaluaciones finales de resultado, sino también evaluaciones diagnósticas o iniciales, formativas o de proceso, y finales o de resultado.

La evaluación del DT tiene como resultado un aprendizaje, no solo una calificación; por tanto, debe ser diferente de la evaluación tradicional (MICITTT, 2014). Reyes & Chaparro (2013) proponen la evaluación por competencias cuando se utilizan metodología activas; así se pueden identificar aprendizajes en el hacer, el ser, el convivir y no solo en el conocer. La evaluación por competencias se ha estado utilizando y promoviendo en las últimas décadas; bajo este enfoque es necesario que el docente identifique las competencias que debe desarrollar en su clase, las conceptualice, defina los niveles de dominio para ellas y diseñe evidencias de aprendizaje que serán la base para evaluar el desempeño de los estudiantes (Hernández et al., 2018).

Herramientas e instrumentos para la evaluación.

Algunas experiencias sobre el uso de herramientas e instrumentos para la evaluación del DT en procesos educativos han sido presentadas en documentos científicos:

Mora (2017) demuestra el uso de rúbricas personales y de equipo que son aplicadas de manera constante; en la rúbrica personal se verifica que el estudiante haya aprendido los contenidos de cada clase, obteniendo así una nota semanal; con la rúbrica de equipo se evalúa el trabajo colaborativo, esta nota es la sumatoria de la nota asignada por el docente

después de su observación y la evaluación que hacen los estudiantes sobre su desempeño en equipo.

García (2016) evidencia el uso de la evaluación continua del DT mediante la asignación de calificaciones por la interacción que realizan los estudiantes, por el uso adecuado y diligenciamiento de cada herramienta y por la claridad y eficiencia en la presentación del resultado o solución final.

Mena (2021) diseñó un plan de evaluación profundo y personalizado para procesos de enseñanza en ambientes virtuales; este plan integra instrumentos y herramientas de autoevaluación, entre ellos test en documentos y formularios de Google para medir el grado de progreso en los diferentes aspectos como la producción e interacción oral y escrita, originalidad del diseño creado, entre otros. La evaluación de seguimiento la realizó mediante retroalimentación del docente en las tutorías en línea y videoconferencias, también pidió a los estudiantes autoevaluar su compromiso con el desarrollo de tareas, sus aportes, participación y actitud hacia sus compañeros. Los estudiantes llevaron un diario de aprendizajes en el que registraron las dificultades encontradas, las habilidades practicadas, los aprendizajes, los apoyos tecnológicos utilizados y el impacto de la propuesta presentada.

Por último, Arias et al. (2018) proponen herramientas digitales para evaluación y coevaluación como Kahoot, Quizizz y Plickers, que fomentan espacios de motivación en el aula.

Instrumentos de evaluación inclusivos como el seguimiento individual y la autoevaluación son propicios para ser utilizados en los procesos de inclusión en el aula de personas con necesidades especiales y adultos mayores, entre otros (Galindo & Méndez, 2017; Ryan, 2012).

Es importante utilizar algunos modelos de evaluación de la creatividad, ya que uno de los aprendizajes más destacados en el DT es el pensamiento creativo. El modelo de Guilford presentado por Alonso (2016), se basa en la evaluación de la creatividad a partir de cuatro componentes: la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y la elaboración. La fluidez se mide por el número de ideas o respuestas que una persona aporta para la solución de un problema; la flexibilidad, por la variedad de soluciones diferentes; la originalidad, por la cantidad de respuestas novedosas o poco frecuentes que permiten producir ideas fuera de lo común; y la elaboración, por la cantidad de detalles, rasgos y elementos que una persona puede integrar en una solución, manteniendo su pertinencia.

Otros modelos que han sido utilizados para evaluar la creatividad en ámbitos diferentes del educativo y que pueden tener una aplicación práctica en la educación son: CPI (Inventario de productos creativos), CPAM (Matriz de análisis de productos creativos), CAT (Técnica de evaluación consensual, modelo evaluativo de creatividad publicitaria MECP) (Lau, 2019).

Pasos y aspectos relevantes para diseñar, desarrollar y aplicar el DT

La enseñanza debe contener estrategias, instrumentos, pedagogía y didácticas para el aprendizaje significativo que ayuden al estudiante a desarrollar las competencias planteadas para el curso (Reyes & Chaparro, 2013). En esta sección se presentan los diversos usos, pasos, herramientas y aspectos relevantes por tener en cuenta en su aplicación.

Usos propuestos para la metodología. El DT puede ser empleado en el contexto educativo para el desarrollo de diversas tareas y actividades; y para presentar soluciones reales y pertinentes a las necesidades de la comunidad educativa (Bermúdez, 2014), su utilidad no se limita al aula de clases.

Algunos ejemplos de uso propuestos por diversos autores son:

1. Construcción de marcos pedagógicos en instituciones educativas, revisión y planeación del currículo (Tschimmel et al., 2017) y definición de objetivos y políticas (Allende, 2016).
2. Diseño de estrategias y materiales didácticos (Allende, 2016; Calavia et al., 2020b).
3. Creación de planes de estudio y planes de curso (Allende, 2016; Tschimmel et al., 2017).
4. Propuesta y desarrollo de proyectos educativos (Tschimmel et al., 2017).
5. Identificación, definición y resolución de problemas y necesidades en los procesos de formación (Tschimmel et al., 2017), esto incluye cambios para responder a los nuevos desafíos en los procesos educativos (Calavia et al., 2020b) y mejoras en las experiencias educativas (Norris, 2014).
6. Propuesta y elaboración de tesis de grado (Tschimmel et al., 2017).
7. Desarrollo de prácticas profesionales y sociales a la medida (Galindo & Méndez, 2017).
8. Organización, propuesta y desarrollo de tutorías, mentorías, seminarios, talleres y *coaching* (Tschimmel et al., 2017).
9. Método de investigación en líneas de aprendizaje colaborativo especialmente en ambientes de aprendizajes virtuales donde se presentan dificultades constantemente (Leinonen & Durall, 2014).
10. Diseño y rediseño de espacios de aprendizaje, como aulas, bibliotecas, estructuras de instituciones educativas y demás (Allende, 2016; Bermúdez, 2014; IDEO, 2012).
11. Formación de profesionales y docentes con capacidades transversales (Calavia et al., 2020b).

Pasos para diseñar. El DT es un proceso estructurado que debe encajar en la programación del curso, cubrir los contenidos planeados,

alcanzar los objetivos de aprendizaje y tener una propuesta clara de evaluación (Mora, 2017). A continuación, se proponen los pasos para diseñar la aplicación del DT con base en los aportes de Reyes & Chaparro (2013) y Tschimmel et al. (2017):

1. El docente debe prepararse, y estudiar los conceptos y procesos del DT para estar seguro sobre el uso de las herramientas de aprendizaje constructivo (Lor, 2017).
2. Seleccionar un modelo para ser aplicado, se propone el de la Universidad Javeriana: Explorar el reto, estado del arte, ideación, materializar, pruebas de usuario y reflexión. Este modelo incluye una etapa final de introspección sobre los procesos educativos, donde tanto docentes como estudiantes reflexionan sobre los aprendizajes obtenidos en el proceso.
3. Identificar las competencias específicas que deben desarrollar los estudiantes en el curso.
4. Relacionar las actividades de evaluación que se aplicarán en el avance continuo del proceso, con el fin de verificar el alcance de las competencias.
5. Seleccionar los contenidos, y definir la forma y el momento de presentarlos, ya sea antes o durante la implementación del DT.
6. Definir el reto teniendo en cuenta que proyectos cortos generan más entusiasmo (Herrman, 2013).
7. Definir la forma en que se construirán los equipos de trabajo, número de estudiantes por equipo y roles que se deben asignar.
8. Seleccionar el contexto y el escenario en el que se desarrollarán las clases y actividades de trabajo independiente. El ambiente es un factor importante para el éxito (Herrman, 2013), trabajar fuera del aula favorece la ideación y el trabajo en equipo (Murcia & Hernández, 2018).
9. Seleccionar las herramientas y técnicas por utilizar en cada fase del DT de acuerdo al contexto, el escenario, el área del conocimiento en la que se desarrollará la clase, la complejidad, el número de

estudiantes, la duración del curso y las tecnologías con las que se cuenta.

10. Definir normas para la aplicación de la metodología. Establecer parámetros de conducta y respeto por las ideas de los compañeros ayuda a mantener la cohesión entre los miembros del equipo (Mora, 2017; Pinto, 2020).
11. Organizar el espacio y los materiales necesarios para implementar las herramientas y técnicas recomendadas para cada etapa. Fichas de trabajo que contienen información valiosa sobre los contenidos, hacen más fácil la comprensión (Mora, 2017).

Pasos para desarrollar y aplicar. Se presenta una guía de los pasos por seguir, como una orientación que puede ser modificada de acuerdo a las necesidades y características del contexto.

1. Crear los equipos de trabajo. Se requiere tener presentes algunos aspectos a la hora de conformar equipos: Número adecuado de *miembros en el equipo*; para que se considere realmente un equipo y se logren los propósitos del DT, aquel debe estar constituido por mínimo tres estudiantes; un equipo de más de 10 estudiantes sería demasiado grande para este trabajo y se podría propiciar confusión, un número apropiado sería entre cinco y nueve estudiantes más el docente que es el líder general de todo el proceso (Tschimmel et al., 2017); Mora (2017) propone que los equipos sean de entre tres y cuatro estudiantes; *variedad*, tanto en conocimientos como habilidades, es necesario incluir en cada grupo a personas con imaginación, proyección y pensamiento crítico (Lor, 2017; Tschimmel et al., 2017).
2. Comunicar las normas por seguir.
3. Asignar los roles a los estudiantes, esto tiene como propósito que ellos sepan qué hacer y cómo lo deben hacer, de tal manera que contribuyan al logro de los propósitos del equipo (Mora, 2017). La asignación de roles puede partir de las respuestas a preguntas

como: ¿Quién posee habilidades de administración y organización? ¿Quién puede llevar el control del tiempo y de cumplimiento de normas? ¿Quién es bueno organizando y documentando información? (Tschimmel et al., 2017). Es posible alternar los roles de los estudiantes cada semana o mes, de acuerdo a la duración del proceso, así los estudiantes tímidos y menos activos observarán a sus compañeros desempeñando roles de liderazgo y podrán asumir esa función posteriormente (Mora, 2017).

4. Presentar el reto de manera clara y concreta (Mora, 2017), puede ser asignado por el docente, presentado por alguna empresa o definido por los mismos estudiantes. Si en este paso se genera empatía en los estudiantes, ellos desearán presentar una solución adecuada y activarán el desarrollo de competencias (Murcia & Hernández, 2018).
5. Comenzar a implementar cada fase de la metodología, explicando o demostrando al inicio de cada una el uso correcto de las herramientas o técnicas. La información para el desarrollo de la metodología se debe presentar de manera dosificada con el propósito de que los estudiantes no se angustien y terminen abandonando la tarea (Ramos, 2020).
6. Hacer una presentación por equipos, donde los estudiantes muestren a sus compañeros los resultados finales del proceso y los principales aprendizajes; de esta manera el docente puede verificar que el aprendizaje sea significativo (Candia, 2016).

Aspectos relevantes por tener en cuenta.

1. El docente debe ejercer el control general del tiempo para el desarrollo y el avance en el cronograma de actividades (Mora, 2017).
2. Otras metodologías activas como la gamificación y el *storytelling*, entre otras, pueden ser integradas en las fases de desarrollo del DT (Mora, 2017; Toledo et al., 2017).
3. Desarrollar las actividades de trabajo en equipo en el tiempo de

la clase, puede ser difícil encontrar espacios comunes en otro momento (De Carvalho & Silva, 2015).

4. Los hombres y las mujeres resuelven los problemas de forma diferente; las mujeres lo hacen hablando, escribiendo y bosquejando; los hombres son rápidos y entusiastas para construir prototipos tridimensionales (Herrman, 2013).
5. Los equipos creados por el docente presentan mayor éxito que aquellos que se constituyen voluntariamente, los estudiantes son más críticos de las ideas de sus amigos y esto no beneficia los procesos creativos. Se pueden agrupar de manera aleatoria por mes de nacimientos, número de hermanos, estatura y otros aspectos (Herrman, 2013).
6. Ser pacientes al implementar la metodología, ya que los estudiantes no están acostumbrados a trabajar de esta forma (Ramos, 2020), y pueden pasar fácilmente de la euforia a la frustración mientras se busca la solución (Salcedo, 2015).
7. Seguir el paso a paso de la metodología es un factor clave para su efectividad (Ramos, 2020); no obstante, puede regresarse a una fase previa las veces que sea necesario con el fin de cambiar puntos de vista o variables (Mora, 2017).
8. Las propuestas de solución no deben limitarse a productos; estas también pueden ser servicios, procesos, nuevas experiencias o formas de hacer las cosas (Urroz, 2019).
9. La naturaleza del DT aporta alegría en el aula (Carroll, 2016), las conversaciones y risas hacen parte del proceso; los espacios educativos donde se puede crear de manera divertida, se consideran excelentes espacios para la innovación (Pinto, 2020).
10. Permitir a los actores que se sientan dueños del problema y por tanto, actúen como diseñadores (Leinonen & Durall, 2014).
11. Los participantes deben asumir el proceso sin prejuicios o moldes preestablecidos, con el fin de que la creatividad pueda fluir (Pinto, 2020).

12. Se recomienda crear un banco de ideas, el cual puede considerarse como una base de datos para desarrollar futuros proyectos (Jiménez & Castillo, 2018).

Algunos obstáculos y limitaciones encontrados por investigadores en la aplicación del DT son: Dificultades para que los estudiantes trabajen en equipo (Torres et al., 2020); este es el punto más frágil en el desarrollo del proceso, pero puede ser fortalecido al asignar un rol a cada estudiante (Murcia & Hernández, 2018); aunque las interacciones y diferentes puntos de vista pueden causar pequeños conflictos, se debe tener siempre en mente que la variedad en esta metodología es positiva (Latorre et al., 2020). En ocasiones, la metodología puede ser aplicada a solo una parte del currículo (Torres et al., 2020).

Técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas en cada fase. El uso de herramientas adecuadas para cada fase, permite al docente desarrollar su labor más fácilmente y ayudar al estudiante a ser creativo (Lau, 2019).

Herramientas para empatizar: Storyboard, mapa de empatía, observación encubierta, ficha de usuarios, focus group, cuestionarios y entrevistas personales (Lau, 2019), ¿qué, cómo y por qué?, *storytelling*, mapa de trayectoria (López & De León, 2018), anillos de conexión, mapa de experiencia, afinidad 360, usuarios extremos, un día en la vida de... (Pinto, 2020).

Herramientas para definir: Evaluación de alternativas o análisis de competencias, AEIOU (actividades, entornos, interacciones, objetos, usuarios), los 5 para qué y por qué, POV (puntos de vista), moodboards, mapas de interacción, diagramas de funcionamiento (Lau, 2019), checklist de lectura crítica (López & De León, 2018), evaluar la competencia (Pinto, 2020).

Herramientas para idear: Imágenes evocadoras, mapas mentales, gráficos, tarjetas de asuntos, cuadro de áreas, brainstorming, entrevistas a expertos (Lau, 2019), brainwriting (Challiol et al., 2020), ¿cómo podríamos?, cardsorting (López & De León, 2018), desafiar las suposiciones, lluvia de ideas inversa, matriz de impacto (Pinto, 2020).

Herramientas para *prototipar*: Diagrama de causa - efecto, juego de roles, bodystorming, casos de uso, prototipos de papel, maquetas, plantas de distribución (Lau, 2019), prototipo por empatía, prototipo por evaluación, edición de videos (Hasso Plattner Institute of Design, 2009).

Herramientas para testear: Matriz FODA, análisis paralelo, round robin, prueba con usuarios (Lau, 2019), malla receptora de información (López & De León, 2018), feedback capture grid (Hasso Plattner Institute of Design, 2009).

Herramientas para reflexionar: Matriz de reflexión. Marco DIEP (Pinto, 2020).

Guías para la aplicación: Diversos libros con estructura de guías han sido escritos con el fin de proporcionar suficientes herramientas y orientación para la aplicación del DT; algunas de ellas son: Adaptación de la guía y herramientas creada por la Universidad de Stanford para su programa Bootcamp-Bootleg, incluye la Innovation Flowchart (López & De León, 2018).

Guía completa para la aplicación del DT, incluye explicación de herramientas y técnicas (MICITTT, 2014). Think-Create-Teach (TCT) ayuda a los docentes a crear sus propios materiales didácticos guiados por el DT (Calavia et al., 2020b). Flipkit: conjunto de herramientas utilizado para la Universidad Javeriana, de Cali, en el proceso de enseñanza (Pinto, 2020).

Toolkit de IDEO para educadores, explica el uso de las diferentes técnicas para aplicar el DT (Urroz, 2019).

Design Thinking desde la virtualidad

El diseño de modelos, enfoques y metodologías de enseñanza con características de flexibilidad, pertinencia y capacidad de transformación, utilizando herramientas digitales actuales es imperativo para los nuevos ambientes de aprendizaje virtuales (Mena, 2021).

Usos del DT en la virtualidad. Gracias a la aplicación de metodologías activas en la virtualidad, es posible planear actividades, gestionar contenidos académicos, realizar monitoreo constante del proceso educativo, comunicarse de forma sincrónica y asincrónica y generar espacios para la comunicación, el debate y la generación de nuevo conocimiento. Es importante que cada uno de estos procesos esté articulado a un plan pedagógico estructurado, de manera que cada actividad tenga un propósito concreto (Reyes & Chaparro, 2013). Otro uso del DT es la co-creación de nuevas metodologías para la enseñanza en la virtualidad con los estudiantes (Pelta, 2013). Por ser una metodología que se basa en la comprensión de las necesidades de los usuarios, es útil en tiempos de pandemia, cuando los docentes deben reinventarse para capturar la atención de sus estudiantes (De Carvalho & Silva, 2015).

Objetivos de la metodología en la virtualidad. De acuerdo con Mena (2021), algunos objetivos del DT en la enseñanza virtual son los siguientes:

1. Crear ambientes de aprendizaje en los que los estudiantes puedan incrementar la autonomía y la autorresponsabilidad.
2. Promover la superación de limitaciones de tiempo y espacio con el profesor y su equipo, gracias al gran potencial de trabajo interactivo

- y colaborativo entre docente-estudiante y estudiante-estudiante, tanto de manera sincrónica como asincrónica.
3. Utilizar recursos tecnológicos para la comunicación, resolución de problemas y mejora de mejora de las competencias digitales.

Proceso para definir la forma de trabajo con DT en la virtualidad.

En primer lugar, es importante que el docente enfrente sus miedos y retos, y conozca sus motivaciones para participar en el trabajo colaborativo *online*; así podrá desarrollar sus clases con estrategias pedagógicas basadas en el uso de las TIC (Candia, 2016). En segundo lugar, el proyecto pedagógico de la institución educativa y del programa deben ser revisados con el fin de verificar que tenga alcance virtual con el número adecuado de estudiantes por aula, horas de trabajo y tecnologías disponibles, que propendan por el desarrollo del pensamiento crítico. En estos ambientes los proyectos educativos deben comprender el uso de las tecnologías no como soporte para las clases, sino como actor fundamental en la creación de conocimiento y el desarrollo de las competencias definidas (Reyes & Chaparro, 2013).

De acuerdo con Borgobello et al. (2019), las buenas prácticas de la educación deben ser incluidas en la educación virtual, lo que incluye el conocimiento y comprensión de los contenidos por parte del docente, la transmisión comprensible de contenidos de tal forma que se puedan aplicar a diversas situaciones, la capacidad del docente para guiar el establecimiento de relaciones entre los estudiantes que benefician el buen clima y el trabajo colaborativo, la capacidad del docente para motivar y guiar a los estudiantes en la autorregulación de sus aprendizajes y la capacidad de los actores para generar cambios sociales.

Mena (2021) presenta cuatro criterios básicos para desarrollar un modelo de enseñanza- aprendizaje de enfoque constructivista en

ambientes virtuales: Que el estudiante pueda aprender haciendo, que tenga experiencias activas con el conocimiento de forma individual y grupal, que exista una constante comunicación entre el docente y los estudiantes, y que existan objetivos, guías, planes de trabajo y de evaluación claramente definidos.

En la experiencia de trabajo colaborativo con DT que se desarrolla entre la Universidad Javeriana, de Cali, y la Universidad Stanford, se ha podido realizar un trabajo que combina las modalidades presencial y virtual mediante las visitas alternadas a cada institución educativa y trabajo virtual donde se utilizan herramientas como archivos en la nube, chats, video conferencias y aplicativos especializados para la gestión de proyectos colaborativos de innovación. Actividades en las etapas de *prototipado* y presentación final, son priorizadas para los encuentros presenciales (García, 2016) que permitan lograr verdaderas soluciones innovadoras y que satisfagan las necesidades de los usuarios y clientes. Gracias a la alianza existente desde el año 2007 entre la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali, y la Universidad Stanford, la Facultad de Ingeniería de la Javeriana trabaja de forma conjunta en proyectos de innovación en el marco del curso global ME310 (<http://me310.stanford.edu>).

Para definir las herramientas por utilizar en el proceso de aplicación virtual del DT, se deben identificar las competencias por desarrollar y luego definir los contenidos por presentar; estos deben ser estructurados y diseñados de forma agradable para el estudiante, de tal forma que se motiven la lectura, la crítica y la investigación (Reyes & Chaparro, 2013). Elegir las herramientas adecuadas para la aplicación de cada etapa del DT en ambientes virtuales, es clave para el éxito del proceso enseñanza-aprendizaje. Es importante explicar el uso de estas herramientas a todo el grupo al inicio de cada etapa y que sean aplicadas por cada equipo de trabajo de manera autónoma (Mena, 2021). En la Tabla 2 se presenta una

selección de herramientas virtuales que han sido aplicadas con éxito por diferentes autores en ambientes virtuales.

Tabla 2

Herramientas que han sido aplicadas para el DT en ambientes virtuales

HERRAMIENTA	E	D	I	P	T	R	AUTOR
Pizarras Digitales	x	x	x				(Flores & Tena, 2016)
Flipped			x	x			
Drive, Dropbox		x	x				
Popplet – Mapas mentales		x	x			x	(Arrausi & Ribosa, 2018)
Kahoot, Quizizz, Plickers	x				x	x	(Arias et al., 2018)
Makey-Makey, Scratch, Animal 4D +, Space 4D +, Humanoid 4D + y QuiverVision 3D Augmented Reality				x			
SketchBookExpress, Google Sketchup, Powerpoint, Prezi, PowToon, Moovly, Flipsnack, Wordpress, Wix, Protospain, Quiero-fabricar.				x			
Innomanager				x			(López et al., 2019)
Padlet	x		x		x	x	
Google Forms	x				x	x	
Classroom							
Zoom, Teams, Meet, Streaming	x		x	x	x	x	(Mena, 2021)
Portales web de noticias		x					
Piktochart, Genially, Canva,				x			
Flipgrid	x				x		
Slack	x		x	x	x		(Torres et al., 2020)

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Los resultados de esta investigación son teóricos conceptuales. Al aplicar la metodología descrita de la manera señalado se obtuvieron resultados como:

El DT es una metodología activa que, según García (2016) “sigue un proceso colaborativo basado en equipos de trabajo multidisciplinares y utiliza una caja de herramientas metodológicas etnográficas, técnicas de creatividad, ideación y prototipado rápido [sic] para aprender lo más rápido, barato y seguido posible de clientes y usuarios” (p. 4).

Algunos aprendizajes que la metodología promueve, son definidos por diversos autores:

La autonomía es descrita por Grácio y Rijo (2017) como la capacidad para organizarse, trabajar, sintetizar, analizar por sí mismo.

Calavia et al. (2020a) describen la identificación y solución de problemas como la capacidad que tienen los estudiantes de reconocer información, organizarla, generar alternativas de solución y aplicarlas. Para solucionar problemas es muy importante la toma de decisiones que es presentada por Alonso (2016) como la capacidad de comprender, analizar y evaluar información con el fin de elegir la mejor alternativa de solución.

La tolerancia desarrollada por el DT es la capacidad para trabajar entre la divergencia y la convergencia, y entre la reflexión y la acción, reconociendo el error como parte del proceso de aprendizaje y no como un fracaso (García, 2016; Leinonen & Durall, 2014; Magro & Carrascal, 2019; Mora, 2017)

De acuerdo con Magro & Carrascal (2019) y Tschimmel et al. (2017), la creación de sentido es la capacidad de reflexionar y autocuestionarse con el fin de identificar pasiones y sentido de vida.

Diversos tipos de pensamiento también son claramente presentados: El pensamiento creativo es definido por Alonso (2016) como la capacidad de generar un gran número y variedad de soluciones con una cantidad diversa de elementos; el pensamiento crítico hace referencia a la capacidad de pensar de manera diferente logrando hacer frente a los problemas cotidianos de forma positiva (Magro & Carrascal, 2019; Mena, 2021); el pensamiento lógico es la capacidad de innovar de manera metódica pero sencilla (Pinto, 2020); y el pensamiento sistémico es la capacidad de mantener la visión general del problema, observando la imagen completa de la situación (García, 2016).

CONCLUSIONES

Es necesaria una conceptualización válida del DT teóricamente hablando, que permita entender qué es, cuáles son las estrategias para obtener resultados de creatividad e innovación y cómo los estudiantes las experimentan (Lor, 2017); es por esto por lo que este capítulo hace una propuesta de definición institucional del DT para la UNAC, teniendo en cuenta diversos elementos de su Propuesta Pedagógica.

El DT no es una receta sino una metodología que puede ser tomada como guía; por eso las personas que participan en el proceso de creación son los responsables de los resultados y no la metodología en sí misma (MICITTT, 2014). Por lo anterior, seguir el proceso propuesto es un factor de éxito para su efectividad (Ramos, 2020); sin embargo, se debe ser

flexibles y regresar a una fase previa si es necesario, con el fin de modificar variables o puntos de vista (Mora, 2017).

Algunos aspectos fundamentales para aplicar el DT son: trabajar desde la empatía, colaboración, atención plena y consciente, experimentar y *prototipar*, orientarse a la acción, mostrar en lugar de contar, colaborar (López et al., 2019; Mena, 2021). Escuchar a los estudiantes es también muy importante, ya que es una puerta abierta a la transformación del aprendizaje (Carroll, 2016).

El DT es una metodología que se puede aplicar muy bien en un enfoque por competencias; por esto todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación deben estar centrados en los aprendizajes, no solo en el producto final. El docente debe identificar las competencias que quiere desarrollar en su clase, conceptualizarlas, definir los niveles de dominio para ellas y diseñar evidencias de aprendizaje que serán la base para evaluar el desempeño de los estudiantes (Hernández et al., 2018). El DT no debe evaluarse de manera tradicional (MICITTT, 2014); se deben identificar aprendizajes en el hacer, el ser, el convivir y no solo en el conocer (Reyes & Chaparro, 2013).

El DT favorece los aprendizajes de pensamiento creativo, crítico, lógico y sistémico; la empatía, la autonomía, la creación de sentido, el trabajo colaborativo e interdisciplinario; también ayuda a desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar problemas y presentar soluciones, entre otros. Todos ellos contribuyen al futuro exitoso del estudiante en el campo laboral.

De acuerdo con Flores & Tena (2016), el DT permite la ejecución de las cinco fases propias del método científico: esto es coherente con lo presentado por algunos investigadores cuando afirman que en el DT se pueden aplicar metodologías de investigación para gestionar

el conocimiento, identificar claramente los problemas, conocer qué recursos y estrategias son más útiles para la solución ellos y que incluyen la búsqueda de información y presentación de conclusiones (Latorre et al., 2020; Magro & Carrascal, 2019; Ramos, 2020).

REFERENCIAS

- Allende, N. (2016). Design thinking en las salas de clases. *Revista Base Diseño e Innovación* 2(2), 150–157. <https://doi.org/ISSN 0719-515x>
- Alonso, S. V. (2016). Construcción de una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de competencias básicas en la educación media fortalecida desde el pensamiento de diseño [Universidad Nacional]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59624>
- Arias, H., Jadán, J., & Gómez, L. (2018). Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. *Hamut' Ay*, 6(2), 82–95. <https://doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1617>
- Arrausi, J. J., & Ribosa, J. (2018). Driving maps: el uso de mapas mentales para orientar el Aprendizaje Basado en Proyectos a través del Design. *Grafica*, 6(11), 25–31. <https://doi.org/10.5565/rev/grafica.92>
- Bermúdez, G. M. (2014). Design Thinking: el futuro de la educación, una nueva forma de trabajo. *Revista Digital La Gaveta*, 20, 4–8.
- Bianchi, P., Ceciaga, M., Zelone, C. G., Socolovsky, A., Ramírez, R., & Sanguinetti, M. (2018). El pensamiento de diseño como teoría y práctica apropiable por otras disciplinas en procesos de innovación. generación de metodologías para la transferencia a actores socio-productivos de Rafaela y la Región. XXXII Jornadas de Investigación, XIV Encuentro Regional, 2882–2895. <https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/actas/article/view/587>
- Borgobello, A., Sartori, M., & Sanjurjo, L. (2019). Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Experiencias y expectativas de docentes universitarios de Rosario, Argentina. *ESPACIOS EN BLANCO*. Revista

- de Educación, 30, 41–58. <https://doi.org/10.37177/unicen/eb30-263>
- Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 1–10. <https://doi.org/10.1145/3347709.3347775>
- Calavia, M. B., Casas, R., Blanco, T., & Dieste, B. (2020a). Design Thinking como herramienta docente para fomentar competencias transversales en enseñanzas tecnológicas. In REDINE (Ed.), *Edunovatic 2020 5th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (Vol. 5, pp. 252–253). <https://doi.org/10.1163/156854293X00151>
- Calavia, M. B., Casas, R., Blanco, T., & Dieste, B. (2020b). Formando en diseño a futuros maestros con una herramienta digital: “Think-Create-Teach.” In REDINE (Ed.), *EDUNOVATIC 2020 5th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (p. 214). <https://doi.org/10.1163/156854293X00151>
- Candia, F. (2016). Diseño de un modelo curricular E-learning, utilizando una metodología activa participativa. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(13), 1–36. <https://doi.org/10.23913/ride.v7i13.240>
- Carroll, M. (2016). Las voces ausentes: cómo el design thinking puede contribuir a la innovación en educación. *Base*, 141–148.
- Challiol, C., Borrelli, F. M., Goin, F., Rouaux, C. M., Mendiburu, F. I., Gómez, E., & Gordillo, S. E. (2020). Co-diseño in-situ de juegos móviles usando un abordaje con recursos de Design Thinking. *Enfoque UTE*, 11, 1–14. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v11n1.574>
- Chaparro, L. D., & Pherez, G. (2019). *Propuesta Pedagógica Comprensiva Restauradora*. Medellín: Corporación Universitaria Adventista.
- Cranfill, A. (2012). *Fusing altruism with Design Thinking in the High School Art Classroom*. University of Florida. <http://ufdc.ufl.edu/AA00013660/00001>
- De Carvalho, C. L., & Silva, C. (2015). An experimental study of the use of Design Thinking as a requirements elicitation approach for mobile learning environments. *CLEI Electronic Journal*, 18(1), 1–18. <https://doi.org/10.19153/cleiej.18.1.5>

- Fernandes, A. P. (2013). The impact of co-creation in design thinking for social innovation: The case of OpenIdeo. <http://hdl.handle.net/10400.14/17541>
- Fernandes, F., Mateus, A., Leonor, S., Sequeira, M., & Gaio, R. (2018). Gamethinking: A roadmap to a design thinking-based model for game development education. *Revista Lusofona de Educacao*, 40(40), 169–182. <https://doi.org/10.24140/ISSN.1645-7250.RLE40.11>
- Flores, A. M., & Tena, R. (2016). Design Thinking: innovación educativa e investigación metodológica. *Revista DIM: Dinámica, Innovación y Multimedia*, 33(2), 1–6. <https://ddd.uab.cat/record/148422>
- Freire, J., & Villar, D. (2009). Pensamiento de diseño y educación: el espacio-Red de Prácticas y culturas digitales de la UNIA. *I+Diseño: Revista Internacional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Diseño*, 1(1), 68–72.
- Galindo, D. F., & Méndez, M. P. (2017). Diseño de una herramienta fundamentada en el Design Thinking para la innovación educativa en adultos. Universidad Católica de Colombia. <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/14575>
- García, J. P. (2016). Design Thinking para innovar, desde la interdisciplinariedad e interculturalidad, en Ingeniería. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI, 1–10.
- Grácio, H. L., & Rijo, C. (2017). Design thinking in the scope of strategic and collaborative design. *Strategic Design Research Journal*, 10(1), 30–35. <https://doi.org/10.4013/sdrj.2017.101.04>
- Gros, B. (2011). Evolución y retos de la educación virtual: construyendo en el siglo XXI. Barcelona, España: UOC. <https://www.editorialuoc.cat/evolucion-y-retos-de-la-educacion-virtual>
- Hasso Plattner Institute of Design. (2009). Bootcamp Bootleg. In *Design Thinking Bootcamp Bootleg*. <https://dschool.stanford.edu/resources/the-bootcamp-bootleg>
- Hernández, J., De La Fuente, Y. M., & Campo, M. (2014). La accesibilidad universal y el diseño para todas las personas factor clave para la

- inclusión social desde el design thinking curricular. *Educación Social*, 58 (Revista de Intervención Socioeducativa), 119–134.
- Hernández, J., Jiménez, Y. I., & Rodríguez, E. (2018). Desarrollo de competencias de pensamiento creativo y práctico para iniciar un plan de negocio: diseño de evidencias de aprendizaje. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 314–342. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.383>
- Herrman, L. E. (2013). Design Thinking as Collaborative Learning in education: Observing student behavior through the Design Thinking process. University of Florida. https://issuu.com/laurieherrmanmyers/docs/myers_capstone
- IDEO. (2012). Design Thinking para educadores. http://proxy.lib.chalmers.se/login?url=http://search.proquest.com/docview/1017895763?accountid=10041%5Cnhttp://link.lib.chalmers.se/link.php?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=unknown&sid=ProQ:ProQ:abiglobal&atitle=Design+T
- Jiménez, Y., & Castillo, D. (2018). Educación de calidad mediante la estrategia Design Thinking. In REDINE (Ed.), *Edunovatic 2017. 2nd Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (pp. 472–481). Adaya Press.
- Ketlun, M. del M. (2020). Fases y redes en la metodología del Design Thinking. *Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 78, 91–102. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi78.3663>
- Kobuti, F., Horibe, E., Gomes, H., Bueno, E., & Masako, L. (2015). New mindset in scientific method in the health field: Design thinking. *Clinics*, 70(12), 770–772. [https://doi.org/10.6061/clinics/2015\(12\)01](https://doi.org/10.6061/clinics/2015(12)01)
- Latorre, C., Vázquez, S., Rodríguez, A., & Liesa, M. (2020). Design Thinking: creatividad y pensamiento crítico en la universidad. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22, 1–13. <https://doi.org/10.24320/REDIE.2020.22.E28.2917>
- Lau, L. A. (2019). El Design Thinking y la creatividad en los estudiantes del curso Taller de Diseño III de la carrera de Diseño de Interiores en una

- Escuela Superior Técnica de Lima. In Repositorio UTP. Universidad Tecnológica del Perú.
- Leal, M. P. (2020). Modelo Design Thinking dirigido a la población campesina colombiana. *Revista Estrategia Organizacional*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.22490/25392786.4046>
- Leinonen, T., & Durall, E. (2014). Pensamiento de diseño y aprendizaje colaborativo. *Comunicar*, XXI(42), 107–116.
- López, J., & De León, F. (2018). Design Thinking.
- López, M., López, P., & Marulanda, C. E. (2019). Innokit Kit de técnicas y herramientas para gestionar el conocimiento y la innovación. In Universidad Nacional de Colombia (Editorial).
- Lor, R. (2017). Design Thinking in education: A critical review of literature (A. C. on E. and I. Psychology & A. C. on S. S. and Management (eds.); pp. 3–68).
- Magro, M., & Carrascal, S. (2019). El Design Thinking como recurso y metodología para la alfabetización visual y el aprendizaje en preescolares de escuelas multigrado de México. *Vivat Academia*, 146, 71–95. <https://doi.org/10.15178/va.2019.146.71-95>
- Maluenda, J., & Dubó, S. (2018). Estrategia metodológica para enseñar innovación en estudiantes de cinesiología. *FEM*, 21, 235–237.
- Mayorov, I. M., Fahrutdinova, R. A., & Smailova, Z. Z. (2020). Pedagogical support for designer students at kazan federal university. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25, 382–389. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4280180>
- Mena, M. (2021). Design thinking: un enfoque educativo en el aula de segundas lenguas en la era pos-COVID. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 18, 45–75. <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/569>
- MICITTT. (2014). Design Thinking pensamiento de diseño: aumenta el éxito, reduciendo riesgos.
- Mora, M. J. (2017). Nuevas metodología en el aula. *Supervisión*, 21(46) (Educación e Inspección), 1–9. <https://usie.es/wp-content/>

- uploads/2017/11/SP21-46-Artículo-NUEVOS-METODOLOGIAS-Mora-Mora.pdf
- Murcia, A. M., & Hernández, C. D. (2018). El Design Thinking como estrategia didáctica para la estimulación de la creatividad en los estudiantes. Universidad Agustiniana. <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/713/MurciaGomez-AndresDario-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Norris, A. M. (2014). Making matters: Tweaking pedagogies: How teachers' identities influence their learning and facilitation of Design Thinking. In DNA Mediated Assembly of Protein Heterodimers on Membrane Surfaces (pp. 22–34). <https://escholarship.org/uc/item/98384265>
- Pelta, R. (2013). Design thinking. Tendencias en la teoría y la metodología del diseño. https://cv.uoc.edu/annotation/6cf1722b45d28eefcf1db9d2a3e06efe/573143/PID_00206746/index.html
- Pinto, R. (2020). Pensamiento de Diseño y su adaptación de la enseñanza universitaria. In REDINE (Ed.), EDUNOVATIC 2020 5th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT (p. 1044). <https://doi.org/10.1163/156854293X00151>
- Proenca, J., & Jiménez, F. (2020). Design of services for the incremental innovation management in SMEs. *Universidad & Empresa*, 22(39), 1–20.
- Ramírez, Á. M. (2017). Procesos de pensamiento de diseño y su incidencia en las competencias del área de tecnología e informática en ambientes escolares de básica secundaria. In Bdigital.Unal.Edu.Co. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59704>
- Ramos, N. (2020). Aplicación de Design Thinking para la sistematización de procesos artísticos en el alumnado de secundaria. *Revista de Investigación en Educación*, 18(1), 24–39. <https://doi.org/10.35869/reined.v18i1.2628>
- Reyes, N., & Chaparro, F. (2013). Metodologías activas para la enseñanza de

- las Normas Internacionales de Información Financiera en un ambiente virtual de aprendizaje. Cuadernos de Contabilidad, 14, 1147–1182.
- Rizzo, F., Deserti, A., & Cobanli, O. (2017). Introducing Design Thinking in social innovation and in the public sector: A design based learning framework. *European Public & Social Innovation Review*, 2(1), 127–143. <https://doi.org/10.31637/epsir.17-1.9>
- Rodríguez, C. I. (2012). *Técnicas de investigación documental*. Sevilla, España: Trillas.
- Ryan, M. B. (2012). *Design Thinking in education: An exploration of the benefits, challenges, and possibilities* [The Savannah College of Art and Design]. 2
- Salcedo, P. A. (2015). El boceto como herramienta creativa para la formación del pensamiento de diseño en ingeniería [Universidad Nacional de Colombia]. <http://www.bdigital.unal.edu.co/51853/>
- Steinbeck, R. (2011). El «design thinking» como estrategia de creatividad en la distancia. *Comunicar. Revista Científica de Educomunicación*, 19(37), 27–35. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15820024004>
- Toledo, L. A., Garber, M. F., & Madeira, A. B. (2017). Consideraciones acerca del Design Thinking y procesos. *Revista Gestão & Tecnologia*, 17(3), 312–332. <https://doi.org/10.20397/2177-6652/2017.v17i3.1198>
- Torres, J. J., García, J., & Herrero, E. (2020). Aportaciones de la tecnología al trabajo cooperativo para la innovación universitaria con Design Thinking. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 59, 27_64. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/74554/50346>
- Tschimmel, K., Loyens, D., Soares, J., & Oraviita, T. (2017). *D-Think Toolkit. Design Thinking to education and training* (ESAD Matosinhos (ed.). Erasmus+, KA2 Strategic Partnership. https://www.researchgate.net/publication/320197120_D-Think_Toolkit_Design_Thinking_Applied_to_Education_and_Training
- Urroz, A. (2019). Diseño y desarrollo: la innovación responsable mediante el Design Thinking. *Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 69, 195–206. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi69.1108>

Milton Andrés Jara Ramírez