

Artículo de Contribución

Modelo Design Thinking para mejorar el proceso de aprendizaje en cursos de Tecnología de la Información

Design Thinking Model to improve the learning process in Information Technology courses

Grecia Gutierrez^{1,a}, Jorge Mayhuasca^{2,b}

¹ Universidad Nacional Mayor de Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática. Unidad de Posgrado. Lima, Perú

² Universidad Nacional Mayor de Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática. Lima, Perú

^a Autor de correspondencia: grecia.anicama@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2302-967X>

^b E-mail: jmayhuascag@unmsm.edu.pe, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0007-6465-4738>

Resumen

Implementar un modelo propuesto de Design Thinking, ese fue el principal objetivo de la investigación. El cual se aplicó en institutos tecnológico para que los estudiantes mejoren sus aprendizajes en los cursos de tecnologías de información, considerando como indicadores los procesos cognitivos que experimentaban los estudiantes, el trabajo colaborativo, y la capacidad estratégica en cada proyecto. El modelo propuesto constó de 4 fases: el empatizar e investigar, definir y ampliar el concepto del pensamiento crítico, prototipar, y la última fase de Reflexión. La muestra fue 100 estudiantes de la especialidad "Desarrollo de Sistemas de Información", a quienes se les aplicó una encuesta y se les hizo seguimiento en la creación de sus proyectos verificando que utilizaran las fases del modelo Design Thinking propuesto. Las conclusiones que se obtuvieron fue que el Design Thinking mejora el proceso de enseñanza aprendizaje, mejora la forma de pensar (procesos cognitivos) generando nuevas ideas de solución en cada proyecto, y a la vez mejorando el trabajo colaborativo y la forma de definir estrategias en grupo con el fin de proponer la mejor solución a cada caso desarrollado por los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje, design Thinking, trabajo colaborativo, desarrollo de sistemas de información.

Abstract

Implement a proposed model of Design Thinking, that was the main objective of the research. Which was applied in technological institutes for students to improve their learning in information technology courses, considering as indicators the cognitive processes that students experienced, collaborative work, and strategic capacity in each project. The proposed model consisted of 4 phases, empathizing and investigating, defining and expanding the concept of critical thinking, prototyping, and the last phase of Reflection. The sample was 100 students of the technological institutes of the specialty "Development of Information Systems", to whom a survey was applied and follow-up was done in the creation of their projects, verifying that they used the phases of the Design Thinking model proposed. The conclusions that were obtained were that Design Thinking improves the teaching-learning process, improves the way of thinking (cognitive processes) generating new solution ideas in each project, and at the same time improving collaborative work and the way of defining group strategies in order to propose the best solution to each case developed by the students.

Keywords: Learning, design thinking, collaborative work, development of information systems.

Recibido: 22/01/2024 - Aceptado: 07/06/2023 - Publicado: 30/06/2024

Citar como:

Gutierrez, G. & Mayhuasca, J. (2024). Modelo Design Thinking para mejorar el proceso de aprendizaje en cursos de Tecnología de la Información. Revista Peruana de Computación y Sistemas, 6(1):3-11. <https://doi.org/10.15381/rpcs.v6i1.28530>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Computación y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>) que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

1. Introducción

El Banco Mundial trabaja con gobiernos y socios para desarrollar capacidades para organizar y gestionar instituciones educativas. Esto incluye el desarrollo profesional de los administradores (personal) de las instituciones educativas, un intercambio más amplio de mejores prácticas institucionales y de gestión, la creación de una red internacional de colegas y el desarrollo de encuestas nuevas o mejoradas para evaluar mejor el funcionamiento del sistema.

Según el INEI, hasta octubre del 2023, en el Perú existen más de tres mil institutos, entre públicos y privados, de los cuales sólo 105 se encuentran acreditados, la falta de garantía de calidad en los servicios educativos para los estudiantes se atribuye principalmente a la ausencia de acreditación en la mayoría de los institutos. Según Mahmoud-Jouini et al. [1] este problema surge de la deficiencia en la calidad educativa de las unidades didácticas. Para abordar esta situación, se ha emprendido la creación de un modelo basado en Design Thinking. Este enfoque tiene como objetivo mejorar la impartición de clases y asegurar el aprendizaje de cursos de Tecnologías de la Información (TI), abordando la problemática desde tres perspectivas: procesos cognitivos, trabajo colaborativo, y la capacidad estratégica.

En una entrevista para RPP Noticias el 26 de noviembre de 2014, el excongresista Daniel Mora expresó que muchos institutos privados crean carreras no reconocidas, y los egresados no cumplen con el perfil profesional necesario. Abordar este problema implica aplicar un enfoque de Design Thinking a los proyectos estudiantiles, lo cual mejorará significativamente el aprendizaje de cursos de Tecnologías de la Información (TI) y nos permitirá enfrentar esta situación.

2. Formulación del Problema

El problema General que se consideró en la investigación fue: ¿De qué manera la Implementación de un modelo de Design Thinking mejorará el aprendizaje de cursos de TI en los Institutos Tecnológicos de Lima?

Mientras que los Problemas Específicos fueron los siguientes: ¿De qué manera la identificación de modelos de Design Thinking a través de la revisión de la literatura mejorará los procesos cognitivos del aprendizaje de cursos de TI en los Institutos Tecnológicos de Lima?

¿De qué manera la comparación de modelos de Design Thinking mejorará el trabajo colaborativo del aprendizaje de cursos de TI en los Institutos Tecnológicos de Lima?

¿De qué manera el diseño y la implementación de un modelo híbrido que integra diferentes partes de los modelos de Design Thinking mejorará la capacidad estratégica del aprendizaje de cursos de TI en los Institutos Tecnológicos de Lima?

3. Justificación de la Investigación

El presente proyecto e investigación permitió desarrollar e implementar un Modelo de Design Thinking para mejorar los resultados de aprendizajes en los estudiantes del área de Desarrollo de Sistemas de Información (DSI). Con el uso de un modelo Design Thinking para la creación de proyectos tecnológicos en diferentes unidades didácticas (de especialidad) los porcentajes del nivel de aprendizaje se vieron optimizados en los estudiantes de DSI en los Institutos Tecnológicos

3.1. Justificación Práctica

Justificamos de forma práctica la investigación, porque existe la necesidad de generar un mejor aprendizaje en los educandos de Institutos Públicos Tecnológicos, lo cual, se llegará al objetivo con la implementación de un Modelo de Design Thinking validado a través de los instrumentos de evaluación aplicados en la investigación presente.

3.2. Justificación Teórica

Teniendo en cuenta la dificultad asociada al abandono de estudios por parte de estudiantes debido a la elevada complejidad de los contenidos en las asignaturas de DSI (Desarrollo de Sistemas de Información), y con la intención de elevar la calidad del aprendizaje con el propósito de mitigar este problema, se presenta esta investigación que se centra en desarrollar un enfoque basado en Design Thinking.

Adicionalmente, buscamos contribuir al entendimiento actual sobre la aplicación del Design Thinking como herramienta para potenciar la enseñanza de los estudiantes. A partir de los resultados, se desarrollará un modelo innovador de Design Thinking apto para su implementación en instituciones tecnológicas públicas, con el propósito de favorecer a los estudiantes y elevar el nivel de sus conocimientos.

4. Objetivos

4.1. Objetivos de la Investigación

Se consideró como Objetivo General: Implementar un modelo de Design Thinking para la mejora del aprendizaje de cursos de TI en los Institutos Tecnológicos

4.2. Objetivos Específicos (OE)

OE1: Identificar los modelos de Design Thinking a través de la revisión de la literatura para mejorar los procesos cognitivos del aprendizaje de cursos de TI en los Institutos Tecnológicos.

OE2: Comparar los modelos de Design Thinking para mejorar el trabajo colaborativo en el proceso de aprendizaje de cursos de TI en los Institutos Tecnológicos.

OE3: Diseñar e implementar un modelo híbrido que integra diferentes partes de los modelos de Design Thinking encontrados para mejorar la capacidad estratégica del aprendizaje de cursos de TI en los Institutos Tecnológicos.

5. Hipótesis

HA0: La Implementación de un modelo de Design Thinking mejora el aprendizaje de cursos de TI para estudiantes en los Institutos Tecnológicos.

HA1: La implementación de un modelo de Design Thinking mejora los procesos cognitivos de los estudiantes durante el aprendizaje de cursos de TI, en los Institutos Tecnológicos.

HA2: La implementación de un modelo de Design Thinking mejora el trabajo colaborativo entre los estudiantes durante el aprendizaje de cursos TI, dentro de los Institutos Tecnológicos.

HA3: La implementación de un modelo de Design Thinking mejora la capacidad estratégica del estudiante, en su aprendizaje de cursos de TI para el área de Desarrollo de Sistemas de Información de los Institutos Tecnológicos.

6. Revisión de la Literatura

Aplicando desde su aparición, el Design Thinking (DT) o pensamiento del diseño, es una metodología que se encuentra inmersa en varios campos profesionales, antes su uso se limitaba a profesionales del diseño, hoy en día, lo utilizan en todas las áreas de los negocios, industrias, en el campo educativo, entre otras áreas, para desarrollar habilidades empáticas en estudiantes [2]. El Design Thinking acompaña el nuevo modelo educativo en la cual el docente no es el centro, sino un moderador del aprendizaje y un guía de las ideas que se van generando, aquello se relaciona con los nuevos

estilos para enseñar, por ejemplo la clase invertida, en la cual se destaca la participación de los estudiantes [3]

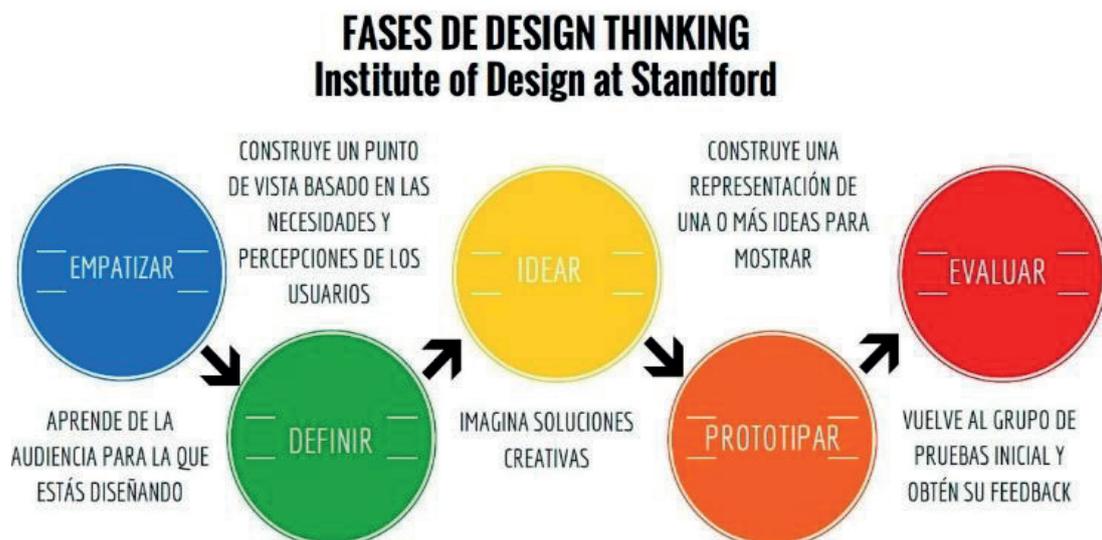
Un reporte realizado por Hugo Arias-Flores y su grupo [4] muestra las tendencias tecnológicas y su uso crea docentes innovadores que involucren plataformas educativas, recursos en físico, online games, etc. Sobre todo, señala los beneficios del aprendizaje colaborativo, planeación de desafíos, flipped classroom o aula invertida, y más.

Otros autores señalan que al aplicar el Design Thinking estamos realizando procesos cognitivos que nos ayudan a diseñar, crear, innovar, reflexionar; estos métodos se centran en el proceso y en la realización de problemas, más no en el producto en sí. La calidad del producto final va a depender mucho de los procesos cognitivos desarrollados. [5] Considerar la unión de la multidisciplinariedad, con procesos cognitivos, y el trabajo colaborativo nos lleva a alcanzar soluciones innovadoras. Por su parte Charles Burnette [6] menciona “todos deben interactuar entre sí a través de un modelo de procesos cognitivos de naturaleza lingüística que produzca resultados que puedan comprobarse, interpretarse, comunicarse, aplicarse y evaluarse por diversas vías”

Muchos autores coinciden en la importancia de involucrar Design Thinking en la educación, para captar el interés de los estudiantes, para que ellos puedan aprender fácilmente a utilizar sus técnicas. El uso del Design Thinking está muy relacionado a la creatividad y generación de ideas, mejora la calidad educativa aplicando sus cinco fases empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar (ver Fig.1), sin embargo, no se limita a ello, porque además las investigaciones reportan que ayuda al desarrollo de niños y niñas con discapacidad, integrándolos en el trabajo en conjunto, superando sus límites, con un enfoque optimista donde cada problema tiene muchas soluciones y cada equipo

Figura 1

Gráfica que muestra las fases del Design Thinking



coordina para presentar la mejor idea o propuesta [7], entre las ventajas del Design Thinking, se encuentra:

1. Puede inspirar innovaciones en los procesos y experiencias educativas, centrándose en comprender y satisfacer mejor las necesidades de los estudiantes, profesores y otros actores del sistema educativo. Por ejemplo, rediseñar los procesos de transferencia de información entre profesores para mejorar la continuidad en la atención a los estudiantes.

2. Puede ayudar a diseñar soluciones creativas para problemas complejos en educación como la deserción, el bajo rendimiento académico, la escasez de recursos, etc. El design thinking fomenta la experimentación, la colaboración interdisciplinaria y la búsqueda de alternativas fuera de los paradigmas existentes.

3. Su énfasis en la observación y comprensión profunda de las personas puede revelar necesidades insatisfechas o motivaciones inesperadas de los estudiantes, permitiendo diseñar experiencias de aprendizaje más efectivas y atractivas.

4. Al enseñar herramientas y conceptos de design thinking a estudiantes y profesores, se puede potenciar sus habilidades creativas, de resolución de problemas, pensamiento integrador y trabajo en equipo.

5. El artículo menciona el ejemplo de Aravind Eye Care System, que aplica principios de design thinking para llevar educación e información sobre salud ocular a poblaciones rurales pobres en la India.

En resumen, el design thinking ofrece un valioso enfoque humano-centrado para impulsar innovaciones, tanto incrementales como disruptivas, en los sistemas educativos.

Uno de los mejores desafíos en la educación es la forma cómo enseñar, nos menciona Veerasingham et al., 2021 [8] y según el estudio realizado encontró suficientes beneficios obtenidos al aplicar el DT desarrollando actividades basado en proyectos, logrando generar la enseñanza creativa, para generar entusiasmo en los estudiantes.

Durante el proceso de enseñanza aprendizaje se debe lograr desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes, lo mencionado tiene mayor importancia en la educación superior, en la cual los contenidos deben ser acordes al contexto y situación de cada individuo con el fin de alcanzar un aprendizaje significativo, el DT fomenta el pensamiento crítico permitiendo dar solución a problemas vivenciales, desarrollando competencias y habilidades acordes a los perfiles profesionales que requieren las empresas de tecnología [9].

Los autores coinciden con la idea que el DT permite desarrollar sesiones prometedoras, donde el estudiante construye su aprendizaje de forma colaborativa y trabajando dinámicamente, además que los prepara para adaptarse a los cambios. El DT permite que surjan innovadoras ideas de solución, permite testear aquellas soluciones. Los participantes aprenden a recibir

feedback, aprenden de valores, a respetar las opiniones de sus compañeros, y los productos que finalmente desarrollan, generalmente alcanzan el éxito.

7. Modelo Propuesto

Consta de 4 fases, que se detalla:

- Empatizar e investigar: Conocer las necesidades de los estudiantes, para la obtención de buenos resultados.
- Define y amplía el concepto del pensamiento crítico: Define el problema a abordar y realiza lluvia de ideas para tener cuantiosas alternativas de solución.
- Prototipar (las alternativas de solución): Crea prototipos para que el usuario pueda visualizar las posibles soluciones.
- Reflexión (Actitud positiva): Reflexiona sobre los resultados de las pruebas realizadas al prototipo con el usuario final.

Los estudiantes de Institutos tecnológicos desarrollaron proyectos utilizando el modelo propuesto, y respondieron la encuesta del estudio realizado, las preguntas se pueden visualizar en la Tabla 1.

8. Método

El objetivo fue mejorar el aprendizaje de los cursos de TI aplicando el uso de un nuevo modelo de Design Thinking, por ese motivo se realizó las siguientes tareas:

- Al principio se realizó la revisión de literatura, y a la vez se fue registrando los libros y revistas que conformaron la sección referencias.
- Se determinó la muestra de estudiantes y se les mostró el modelo de Design Thinking propuesto.
- Se creó y validó la encuesta con el juicio de expertos (tres profesionales con maestría y docentes de Institutos y Universidades) además del Alfa de Cronbach. Los criterios se encuentran en la Tabla 2.
- Se aplicó la encuesta a la muestra seleccionada.
- Los resultados fueron procesados con el programa SPSS, logrando calcular la prueba de normalidad, la correlación entre las variables, y la prueba de Rho de Spearman.
- Se realizó la discusión de resultados y contrastación de hipótesis.
- Se finalizó el documento con las conclusiones, recomendaciones, referencias, y anexos.

El estudio tuvo el enfoque cuantitativo, tipo de investigación aplicada, nivel correlacional fueron las características de la indagación realizada, con diseño no experimental y transversal. Ciento treinta y cinco fue el número que conformó la población, y 100 (entre estudiantes y egresados del programa Desarrollo de

Tabla 1

Resultados de la encuesta

Preguntas	De acuerdo	Muy de acuerdo	Preguntas	De acuerdo	Muy de acuerdo
01) Consideras que al aplicar los pasos del modelo propuesto DT primero se debe conocer, empatizar y comprender la necesidad de los estudiantes.	46	54	7) Consideras esencial la cuarta fase del nuevo modelo de DT conocido como "Reflexión", con el fin de reflexionar y sacar conclusiones de los prototipos creados.	48	52
02) La fase de "empatizar e investigar" suma mucho al comprender realmente los problemas, y se obtiene buenos resultados de esta fase.	43	57	8) La fase de "Reflexión" me permite mejorar mi aprendizaje a cerca de la solución planteada en cada caso en los cursos de TI.	67	33
03) Consideras que debemos definir las actividades a mejorar y fomentar la participación de los estudiantes del Instituto, para que a través de encuestas se pueda recoger posibles problemas de aprendizajes.	45	55	9) Aplicando las fases del DT mejoro mi aprendizaje de cursos de TI creando procesos cognitivos que me ayudan a resolver ejercicios teóricos – prácticos.	53	47
04) La fase de "Definición y ampliación del concepto" permite definir las posibles ideas o soluciones del problema encontrado en la fase anterior.	67	33	10) Aplicando las fases del DT mejoro mi aprendizaje de cursos de TI logrando identificar mejor el software, plataforma o la tecnología adecuada para crear la solución.	51	49
05) Consideras esencial la tercera fase del nuevo modelo de DT conocido como "Prototipar", donde cada prototipo creado se testea con el usuario final.	57	43	11) Aplicando las fases del DT mejoro mi aprendizaje de cursos de TI trabajando de forma colaborativa, generando ideas y proponiendo soluciones que suman valor.	61	39
06) La fase de "Prototipar" me permite poner a prueba si la solución propuesta va a funcionar.	61	39	12) Aplicando fases del DT mejoro mi aprendizaje de cursos de TI desarrollando mi capacidad incluyendo habilidades blandas que me permiten desenvolverme mejor en cada proyecto.	48	52

Tabla 2

Regla de Interpretación del Coeficiente de Correlación Gráfica que muestra las fases del Design Thinking

RHO	Grado de Relación
0	Relación nula
+ 0.000 – 0.19	Relación muy baja
+ 0.200 – 0.39	Relación baja
+ 0.400 – 0.59	Relación Moderada
+ 0.600 – 0.79	Relación Alta
+ 0.800 – 0.99	Relación muy alta
+ 1	Relación Perfecta

La relación puede ser directa (+) o inversa (-)

Fuente: (Mayorga, 2022) Manual de Metodología de la Investigación. Cusco

Sistemas de Información) abarcó la muestra. Este último dato de la muestra se obtuvo calculando la fórmula de muestreo aleatorio simple.

Se aplicó la técnica de la encuesta para el recojo de información, posteriormente se procedió a evaluar los resultados. La encuesta fue analizada por el alfa de Cronbach alcanzando un puntaje de 90% equivalente a una excelente confiabilidad. Se consideró las dimensiones de estudio: procesos cognitivos, trabajo colaborativo, capacidad estratégica y su relación con las etapas del Design Thinking propuesto.

9. Contextualizando resultados según diversos autores.

Los resultados obtenidos muestran que las dimensiones de estudio sí guardan una relación significativa con las variables siendo la relación "Alta" la

que más predomina. Los datos se muestran en Tabla 3, las preguntas realizadas y las respuestas recolectadas se detallan y se analizan a continuación.

En consecuencia, se tiene que sí existe relación entre las variables de estudio, precisamente las preguntas que respondieron los estudiantes refuerzan la importancia de Implementar el modelo DT en las aulas, para el mejor aprendizaje de cursos de TI. Seguidamente, se tiene que el 54% de encuestados apoyan la idea de implementar la 1ra fase del DT: empatizar y comprender por lo que el usuario está pasando, en el mismo sentido Moreira Cedeño et al. [10] comenta que empatizar es el primer paso para conocer desde diferentes perspectivas las

Tabla 3

Tabla de Dimensiones

Dimensiones	Coefficiente Rho de Spearman	Nivel de correlación
La Implementación de un modelo de Design Thinking contribuye con el mejor aprendizaje de cursos de TI	84%	Muy alta
Por consiguiente, al utilizar un nuevo modelo Design Thinking se mejora los procesos cognitivos de los estudiantes durante el aprendizaje de cursos de TI	79%	Alta
La implementación de un modelo de Design Thinking mejora el trabajo colaborativo entre los estudiantes durante el aprendizaje de cursos TI	67%	Alta
La implementación de un modelo de Design Thinking mejora la capacidad estratégica del estudiante, en su aprendizaje de cursos de TI	63%	Alta

necesidades del estudiante final, así como comprender lo que se va a diseñar.

Todo proyecto debe iniciar con empatizar para ponerse en el perfil del usuario y conocer sus necesidades, obtener información relacionada al hecho, y así poder desarrollar mejor las siguientes fases. Por su parte, en el artículo "Design Thinking in Pedagogy", Luka (2014) guarda relación con los resultados obtenidos porque rescata el uso del Design Thinking para proyectos educativos, destacando estrategias de aprendizaje activo y facilitación que potencian la creatividad en el aula [11].

Además, por consiguiente, en la pregunta 1: los resultados obtenidos sí guardan relación con lo que menciona Ávila (2021) sobre el Design Thinking permite una armonía entre el diseño gráfico y la creación de ideas en cada diseño, porque antes de crear un diseño se debe envolver del contexto llegando a empatizar para comprender cada situación dada y a partir de ello generar innovadores diseños [12].

Pregunta 2: A través del método científico aplicando la observación, planteamiento del problema e hipótesis, Ibar (2022) nos dice que podemos realizar analogías o comparaciones que nos permita generar conceptos y propios conocimientos para entender mejor el contexto del problema principal [13]. Definir y ampliar el pensamiento crítico, esta información coincide con lo que afirma Ceron Palacios y Yucra Gutierrez (2019) describiendo que el pensamiento crítico mejora los procesos para alcanzar la mejor experiencia del usuario [14]. Es preciso señalar que los resultados obtenidos guardan conexión con la fase "Empatizar" del Design Thinking, entregándole mejor contexto al denominarlo ahora (en el nuevo modelo DT propuesto) "Empatizar e investigar", para que a su vez los resultados se conecten con la siguiente fase "Definición y ampliación del concepto".

Pregunta 3: El DT como forma y estrategia de enseñanza permite que junto con el estudiante se construya el conocimiento y la realización de tareas colaborativas, por consiguiente, aplicar metodologías ágiles siembra en el docente y estudiante estrategias innovadoras, transmisión de saberes dinámicamente, fomentando un clima agradable con la participación de los estudiantes, escuchándolos y comprender sus necesidades para enfocar el aprendizaje en un contexto vivencial [15].

Pregunta 4: es preciso resaltar que el DT facilita la investigación, experimentación que conlleva a generar ideas de solución transformadoras centrado en el estudiante. El DT permite observar la conducta del usuario para en base a ello generar productos que conlleven al éxito, y en la investigación creada por Bazán (2021) describieron el proceso creativo, producto creativo, y actitud creativa [16].

Pregunta 5: La etapa de prototipar conlleva al uso de plataformas tecnológicas como por ejemplo figma,

marvelapp, entre otras, las cuales permiten dibujar la idea del producto final. Esta etapa consta de un prototipo de baja calidad (dibujado a mano, podría ser a lápiz y papel, generalmente es con colores grises), mientras que la otra forma de prototipar es el de alta calidad (se realiza más detalladamente, se utiliza los colores reales del producto final). De esta forma el objetivo es que los estudiantes puedan generar prototipos de sus proyectos para testarlos fácilmente con el cliente.

Pregunta 6: Seguidamente, los resultados de 61% y 39% corresponden a los ítems "de acuerdo" y "muy de acuerdo" para crear prototipos y concretizar ideas y soluciones. Lo mencionado se relaciona con la tesis de Loforte Ribeiro & Timóteo Fernandes [17] donde utiliza las metodologías ágiles para potenciar procesos comerciales de negocios PYMES, y Mahmoud-Jouini, Midler, & Silberzahn, [1] quien señala la importancia de la creación de prototipos para mejorar la interacción con el usuario, además de crear estrategias innovadoras en la realización de proyectos.

Pregunta 7: sobre reflexionar después de poner a prueba el prototipo, hace referencia a la fase última de la investigación, viendo los resultados se tiene que en su mayoría los estudiantes están de acuerdo, y muy de acuerdo (48% y 52%) con reflexionar, en caso se necesitara volver a crear el prototipo, reinventar la idea, o si la idea propuesta es la adecuada para dar inicio al desarrollo/ejecución de la solución.

Seguidamente, la pregunta que le precede señala un 67% y 33% en acuerdo, y muy de acuerdo con la mejora del aprendizaje desarrollando casos y proyectos basados en DT. Los encuestados agregan que mejoran su aprendizaje en cursos de TI cuando colaboran en la construcción de la solución, fomentando un clima agradable entre los miembros. El DT desarrolla la colaboración e innova la forma de generar ideas, desarrollando habilidades de creatividad. en la persona. En relación a esta sección Mandaar Pande (2020) en su artículo proporciona una base para la enseñanza del Design Thinking en diversos ámbitos educativos, además propone identificar y mapear principios constructivistas a través de fases de Design Thinking para fortalecer las capacidades de pensamiento y retención de los estudiantes [18]. En resumen, aplicar el DT, específicamente la fase Reflexión, permite mejorar el aprendizaje de los educandos.

La pregunta 9: El desarrollo del pensamiento crítico, o la ejecución de proyectos basados en problemas contribuyen al análisis y generación de procesos cognitivos en los estudiantes, quienes van adquiriendo habilidades de análisis, interpretación y evaluación. Los docentes podrían hacer que los estudiantes incrementen más aun sus pensamientos críticos aplicando evaluaciones especializadas, debates, preguntas socráticas, argumentación de un tema, como cuestionarios de competencias [19] validados por Olivares y López (2017); además de considerar los aportes de Lopes & Morais (2019) quienes validaron un test para Evaluar

Pensamiento Crítico y Creativo, ellos plantearon 6 dimensiones: interpretación, análisis, explicación, evaluación, síntesis y producción/creación [20].

En la pregunta 10: En los resultados encontrados se tiene que los participantes sí mejoran sus aprendizajes de TI, aplicando las fases del Design thinking, esto se relaciona con lo que dice Cuque (2020) [21] el pensamiento de diseño contribuye al desarrollo de habilidades necesarias para los profesionales del siglo XXI en entornos corporativos. El estudio incluyó una revisión de la literatura y una investigación de campo. El pensamiento de diseño se entiende como un enfoque que involucra la innovación y el pensamiento creativo para generar nuevas ideas y explorar soluciones alternativas para la resolución de problemas, incluso en las empresas. Además, se trata de una metodología de enseñanza y aprendizaje que puede ser utilizada en la educación corporativa. Al estimular la innovación, conlleva a seleccionar mejor la plataforma o software a utilizar para dar solución a un hecho de Tecnología de Información.

La pregunta 11: En el estudio de Mónica Bazán [16] el objetivo fue determinar cómo la metodología Design Thinking influye en el desarrollo del pensamiento creativo en los adolescentes internados en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN). Se plantearon objetivos específicos para determinar cómo la aplicación del Design Thinking influye en el desarrollo del proceso creativo, el producto innovador y la participación activa en los adolescentes internados en el INEN. El diseño de investigación fue de tipo cuasi experimental con enfoque cuantitativo, el cual comprendió una muestra con un grupo experimental y un grupo control. Los resultados permitieron concluir que el Design Thinking influyó significativamente en el desarrollo del pensamiento creativo en los adolescentes internados, ya que los resultados finales del grupo que aplicó esta metodología (grupo experimental) indican que presentan un alto nivel de pensamiento creativo, mientras que el grupo que trabajó sin la aplicación de esta metodología obtuvieron en promedio un nivel medio en pensamiento creativo. Finalmente, el estudio de Bazán [16] guarda relación con los resultados obtenidos en la pregunta 11, respecto a que cada estudiante aprende mejor trabajando en grupo aplicando las fases del design thinking y generando ideas de valor.

La pregunta 12: Se observó que el 52% (más de la mitad de encuestados) respondieron estar muy de acuerdo con el enunciado “cuando aplico las fases del DT mejoro mi aprendizaje de cursos de TI”, este resultado se relaciona con lo dicho por Raquel Fernandez [22] quien en su estudio presentó una visión integral de cómo se lleva a cabo este proceso innovador donde los estudiantes experimentan habilidades blandas que permite a los estudiantes desenvolverse mejor en cada proyecto.

10. Resultados

Los datos obtenidos son producto de procesar las hipótesis específicas planteadas.

10.1. Hipótesis General

Entre los resultados obtenidos se tiene que las sesiones de clases se ven mejoradas con el uso de DT para estudiantes de Institutos Tecnológicos. Se consideró un $\alpha = 0.05$, un pValor = .000 y el Rho Spearman alcanzado fue 0.804 (visualizar tabla 4) con la nominación de grado de relación: Muy alta ($p = 0.000 < 0.05$).

10.2. Hipótesis Específica 01

Por consiguiente, en la segunda hipótesis específica en la investigación presente permitió establecer que las clases de TI aplicando el DT sí mejora los procesos cognitivos en los esducandos, es así como se rechaza la hipótesis nula y se acepta la H1. Se consideró un $\alpha = 0.05$, un pValor = .000 y el Rho Spearman alcanzado fue 0.786 (visualizar tabla 5) con la nominación de grado de relación: alta ($p = 0.000 < 0.05$).

10.3. Hipótesis Específica 02

El procesamiento de datos permitió conocer que en las clases de TI, los estudiantes trabajan de forma colaborativa al utilizar el DT en los proyectos tecnológicos que desarrollan. Es así como se rechaza la H0 y se acepta la H1. Se consideró un $\alpha = 0.05$, un pValor = .000 y el Rho Spearman alcanzado fue 0.673 (visualizar tabla 6) con la nominación de grado de relación: alta ($p = 0.000 < 0.05$).

10.4. Hipótesis Específica 03

En la tercera hipótesis específica se obtuvo que la capacidad estragica del estudiante se ve incrementada al implementar un modelo DT en los proyectos que ellos desarrollan en los Institutos Tecnológicos, en tal sentido se rechaza la H0 y se acepta la H1. Se consideró un $\alpha = 0.05$, un pValor = .000 y el Rho Spearman alcanzado fue 0.627 (visualizar tabla 7) con la nominación de grado de relación: alta ($p = 0.000 < 0.05$).

11. Conclusiones

Los resultados obtenidos guardan relación con diversos autores que mencionamos en el presente artículo.

El Design Thinking representa una metodología creativa y colaborativa orientada a resolver problemas e impulsar la generación de ideas innovadoras. En el marco de la Metodología Scrum, el Design Thinking se convierte en un enfoque integral para el desarrollo de productos o soluciones, subrayando la importancia de entender las necesidades del usuario y fomentar la empatía.

La ventaja de emplear SCRUM radica en su perfecta integración con el Design Thinking, permitiendo una gestión ágil y eficaz del proceso de desarrollo. SCRUM ofrece un marco de trabajo estructurado adaptable a la flexibilidad y la iteración requeridas en el Design Thinking. Para obtener certificación, es esencial familiarizarse con los principios fundamentales de SCRUM y profundizar en las prácticas colaborativas del Design Thinking.

Tabla 4*Contrastación de Hipótesis General*

Rho de Spearman		TotalDT	TotalAprend
SumaDT	Coefficiente de correlación	1,000	,842 **
	Sigma (bilateral)	.	,000
	N	100	100
SumaAprend	Coefficiente de correlación	,842 **	1,000
	Sigma (bilateral)	,000	.
	N	100	100

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Tabla 5*Contrastación de Hipótesis Específica 01*

Rho de Spearman		TotalDT	dimProcesoCognitivo
SumaDT	Coefficiente de correlación	1,000	,786 **
	Sigma (bilateral)	.	,000
	N	100	100
SumaAprend	Coefficiente de correlación	,786 **	1,000
	Sigma (bilateral)	,000	.
	N	100	100

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Tabla 6*Contrastación de Hipótesis Específica 02*

Rho de Spearman		TotalDT	dimTrabColab
SumaDT	Coefficiente de correlación	1,000	,673 **
	Sigma (bilateral)	.	,000
	N	100	100
SumaAprend	Coefficiente de correlación	,673 **	1,000
	Sigma (bilateral)	,000	.
	N	100	100

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Tabla 7*Contrastación de Hipótesis Específica 03*

Rho de Spearman		TotalDT	dimCapacidadEstrateg
SumaDT	Coefficiente de correlación	1,000	,627 **
	Sigma (bilateral)	.	,000
	N	100	100
SumaAprend	Coefficiente de correlación	,627 **	1,000
	Sigma (bilateral)	,000	.
	N	100	100

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

La certificación profesional en ambas metodologías proporcionará las habilidades necesarias para liderar proyectos de manera efectiva, combinando la eficiencia de SCRUM con la creatividad centrada en el usuario del Design Thinking.

12. Recomendaciones

Se recuerda aplicar las potencialidades del Design thinking en cada proyecto, grande o pequeño, realizado con los estudiantes de instituciones educativas, colegios, escuelas técnicas, universidades, etc, especialmente en Institutos Tecnológicos.

Así mismo aplicando el Design Thinking los estudiantes podrán generar una amplia gama de ideas y crear mejores prototipos de solución frente a un problema específico.

Referencias

- [1] Mahmoud-Jouini, S. B., Midler, C., & Silberzahn, P. (05 de 2016). Contributions of Design Thinking to Project Management in an Innovation Context. *Project Management Journal*, 47(2), 144 - 156. doi:10.1002/pmj.21577

- [2] Latorre-Coscolluela, Cecilia; Vazquez-Toledo, Sandra; Rodríguez-Martínez, Ana y Liesa-Orus, Marta. Design Thinking: creatividad y pensamiento crítico en la universidad. REDIE vol.22 Ensenada 2020 Epub 02-Mar-2021 <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e28.2917>
- [3] Mero, E. J., Pazmino, M., & Rodríguez, M.: 'An Innovative Proposal For Teaching Learning: The Inverted Classroom'. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems, 2019, 11(08-Special Issue), 2531-2540. Obtenido de <https://www.jardcs.org/abstract.php?id=3002>
- [4] Arias-Flores, H., Jadán-Guerrero, J. & Gómez-Luna, L. 'Innovación Educativa en el aula mediante design thinking y game thinking'. Hamut'ay, 2019, 6(1), 82-95. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i1.1576>
- [5] Vargas, B.; Hanampa, L.; Maldonado M. 'Design Thinking aplicado al diseño de Experiencia de Usuario' 'Innovación y software' Universidad La Salle, Arequipa, Perú. innosoft@ulasalle.edu.pe Editorial <https://revistas.ulasalle.edu.pe/innosoft>
- [6] Burnette, Charles (2016) "El futuro del Design Thinking". infolio nº 7. ISSN 2255-4564. 2016, <http://www.infolio.es/articulos/burnette/thinking.pdf>
- [7] Guillén Guerrero, G., Mogrovejo, C., & Klein, C. (2023). Design thinking para la educación inclusiva: una revisión de literatura. Quaestiones Disputatae: Temas En Debate, 15(31), 175-202. Recuperado a partir de <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/qdisputatae/article/view/2797>
- [8] Veerasinghan, K., Balakrishnan, B., Damanhuri, M. I. M., & Gengatharan, K. (2021). Design Thinking for Creative Teaching of Chemistry. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 11(3), 670-687.
- [9] Lopez Ruiz, Carolina del Pilar (2022). Calidad de la enseñanza y aprendizaje de estudiantes de un instituto de educación superior tecnológico de Yurimaguas. Universidad César Vallejo. Doctorado en Educación. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/121655>
- [10] Moreira Cedeño, J. A., Zambrano Montes, L. C., & Rodríguez Gámez, M. (2021). The Design thinking model as a pedagogical strategy in teaching-learning in higher education. Polo del Conocimiento, 6(3), 13. doi:10.23857/pc.v6i3.2421
- [11] Luka, Ineta (2014); "Design Thinking in Pedagogy. Journal of Education Culture and Society. No 2, 63-74. Turiba University, Graudu. DOI: 10.15503/jecs20142.63.74 <https://nowadays.home.pl/JECS/data/documents/JECS=202014=20=282=29=2063.74.pdf>
- [12] Ávila Vanegas, G. (2021). Una revisión sobre los aportes del Design Thinking como metodología en proyectos de diseño gráfico. Corporación Unificada Nacional de Educación Superior CUN.
- [13] Anderson, Ibar Federico (2022) El pensamiento abductivo en el Design Thinking. Actas de Diseño; no. 41. Facultad de Artes. Buenos Aires.
- [14] Ceron Palacios, B. C., & Yucra Gutierrez, B. B. (12 de 12 de 2019). Modelo de referencia para la mejora de procesos identificados a partir del análisis de la experiencia del cliente con herramientas de Design Thinking en MYPES. Tesis de Pregrado. Lima, Perú. Recuperado el 26 de 01 de 2021, de
- [15] Alejandro Storni (2021) El Design Thinking como método de enseñanza. ISSN Impreso: 1850-2032 ISSN Online: 2591-3735 DOI: <https://doi.org/10.18682/add>
- [16] Bazán, M., (2021). Design thinking para el desarrollo del pensamiento creativo en los adolescentes internados en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en Lima [Universidad de San Martín de Porres]. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/7790> BazánAscencio, MónicaMarybeth.
- [17] Loforte Ribeiro, F., & Timóteo Fernandes, M. (2010). Exploring agile methods in construction small and medium enterprises: a case study. Journal of Enterprise Information Management, 23(2), 161-180. doi:10.1108/17410391011 019750
- [18] Mandaar Pande, S. Vijayakumar Bharathi. (2020). Theoretical foundations of design thinking – A constructivism learning approach to design thinking, Volume 36, 2020, 100637, ISSN 1871-1871, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100637>
- [19] Olivares, S. L. y López, M. V.(2017). Validación de un instrumento para evaluar la autopercepción del pensamiento crítico en estudiantes de Medicina. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 19(2), 67-77. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.2.848>
- [20] Lopes, J., Silva, H., & Morais, E. (2019). Teste do Pensamento Crítico e Criativo para estudantes do ensino superior. Revista Lusófona de Educação, 44(44). <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6869>
- [21] Cuque, Lucia Maria. Contribuições do design thinking para o desenvolvimento de competências dos profissionais do século XXI: revisão de literatura e pesquisa de campo. 2020. 203 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.
- [22] Fernandez, Raquel Moreira Machado; RODRIGUES, Ana Paula Cavadas; DA MOTTA, Claudia Lage Rebello; MARQUES, Carla Verônica Machado; DE OLIVEIRA, Carlo Emmanouel Tolla. Uma experiência com o binômio [Design thinking + pensamento computacional] para o letramento digital do público feminino através do desenvolvimento de games. In: WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT), 14. 2020, Cuiabá. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 149-158. ISSN 2763-8626. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2020.11285>