

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **PATENTE DE UN CASCO DE SEGURIDAD PLEGABLE. UN DESARROLLO INSPIRADO EN LA CULTURA MAKER**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Victor Caballero Rugel**

**Código 20102238**

**Asesor**

**Dr. Marcos Fernando Ruiz Ruiz**

Lima – Perú

Noviembre de 2021



# Patente de un casco de seguridad plegable. Un desarrollo inspirado en la cultura *maker*

Caballero-Rugel, Victor  
<https://orcid.org/0000-0002-4846-4715>

Ruiz-Ruiz, Marcos Fernando  
<https://orcid.org/0000-0001-5147-8512>

## Resumen

Este estudio expone el desarrollo y patentado de un casco de seguridad plegable a partir de un procedimiento creado e inspirado en la cultura *maker*. A través de cuatro fases secuenciales -y de la combinación de estrategias inventivas- se presenta el procedimiento validado con la obtención de la patente N° 000829-2020/DIN-INDECOPI en septiembre del año 2020. El nivel de transferencia de la metodología seguida constituye un aporte para cualquier desarrollo inventivo.

Palabras clave: *cultura maker, patente, modelo de utilidad, desarrollo de producto, innovación, casco de seguridad.*

## Abstract

This study presents the development and patenting of a foldable safety helmet based on a process created and inspired by the maker culture. Through four sequential phases - and the combination of inventive strategies- the process is presented and validated by obtaining the patent No. 000829-2020/DIN-INDECOPI in September 2020. The transfer level of the methodology followed constitutes a contribution for any inventive development.

Keywords: *maker culture, patent, utility model, development of product, innovation, safety helmet.*

## 1. Introducción

La cultura *maker* nace a comienzos del siglo XXI con proyectos inspirados bajo el enfoque *do it yourself (DIY)* y haciendo uso de la electrónica, el software de programación y diversos tipos de soldadura. Asimismo, emplea técnicas de carpintería en metal y madera, de fabricación digital con tecnologías de impresión 3D (*FDM, SLA* o *SLS*), de procesos de mecanizado *CNC*, de corte láser, de uso de software *CAD*, de

digitalización en 3D; así como de experimentación con diversos materiales y con un fuerte énfasis en compartir conocimiento y colaborar con otros (*Manual Supervivencia Maker*, s.f.). La cultura *maker* tiene una fuerte base en la teoría educativa del construccionismo (Domínguez González et al., 2019) así como un enfoque de aprender haciendo, por lo que resulta relevante para lo planteado por la conocida taxonomía de Bloom (Veytia Bucheli et al., 2019).

Si bien se debe conocer el uso de diversas tecnologías para desarrollar un producto bajo la cultura o movimiento *maker*, no se advierte suficiente información de la relación de dicha cultura enfocada a la implementación de metodologías para la generación de propiedad intelectual a través de patentes (Tabarés Gutiérrez, 2018). En tal sentido, el objetivo de esta investigación fue dar a conocer los hallazgos obtenidos a partir de una combinación de metodologías innovadoras -inspiradas en la cultura del *do it yourself (DIY)*- a fin de generar propiedad intelectual a través de patentes.

En los trabajos realizados para los diversos ámbitos ingenieriles -como en el sector de telecomunicaciones, minería, construcción, eléctrico, gas, manufactura en general (3M Perú, 2003) y por normativa legal en seguridad y salud en el trabajo- los usuarios, operadores o personas en general que realizan actividades de riesgo deben adoptar medidas de prevención (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [Mintra], 2017). Entre ellas, el uso de cascos de seguridad, pues se exponen a diversos peligros y riesgos mecánicos; siendo los más comunes los golpes en la cabeza y el cuerpo (Diaz Dumont et al., 2020). El modelo de casco de seguridad más usado es el que se muestra a continuación en la Figura 1.



Figura 1: Casco de seguridad 3M Blanco  
Fuente: Promart (s.f.)

El presente estudio contiene, en su sección metodológica, la descripción del uso del *The Patient Journey Mapping*, un método desarrollado por la Universidad Tecnológica de Delft (Design in Healthcare: Using Patient Journey Mapping, s.f.), la estrategia del cazador de cebras (Boza Olivari, 2018) y la teoría de resolución de problemas inventivos *TRIZ* (Nishiyama et al., 2013). Estos procedimientos, ayudaron a conducir el desarrollo del producto patentado haciendo uso de tecnologías vinculadas a la fabricación digital propuestas por la cultura *maker*. Los hallazgos y su discusión presentan el reporte final de concesión de la referida patente con resolución No 000829-2020/DIN otorgada por el

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) para el casco de seguridad plegable (Caballero Rugel, 2020); así como algunas consideraciones sobre sus ventajas y beneficios.

## 2. Metodología

El uso del *The Patient Journey Mapping* permitió tener una visión amplia e interdependiente de los actores involucrados, pudiendo ofrecer información valiosa para conocer mejor el problema y para desarrollar mejor una solución que permita eliminar la causa raíz. En combinación con la estrategia del cazador de cebras -la cual brinda herramientas para alejarse de las tendencias y reglas normalizadas del mercado- se aumentó de manera significativa las probabilidades de desarrollar un producto nuevo y potencialmente aceptable como patente. La teoría de resolución de problemas inventivos *TRIZ* permitió contar con una estructura para la gestión adecuada de las posibles contradicciones técnicas que resultaron del uso de la estrategia del cazador de cebras. Cada fase propuesta en el presente proyecto estuvo inspirada en la mencionada cultura *maker* y sus tres principios angulares: el uso de herramientas digitales para el diseño y fabricación de productos, el uso de medios digitales colaborativos y la fabricación por contratación (Morales Martínez & Dutrénit Bielous, 2017). De acuerdo a Cardona Liberato et al., 2019, Revuelta Domínguez y Guerra Antequera, 2019, Pérez et al., 2020 y Weinstein, 2015; otro enfoque para los mencionados principios se complementa con la superación de obstáculos, recursividad, ver el potencial en objetos cotidianos, colaborar, proponer nuevas ideas, no poner límites, hacer, crear, jugar, imaginar para hacer, buscar oportunidades de aprender, entre otros. A continuación, la Tabla 1 presenta las cuatro fases seguidas a lo largo del proyecto en relación a algunos principios teóricos y alcances del movimiento *maker*.

Tabla 1: Fases de diseño de metodología usada

Fase	Nombre	Principios del movimiento <i>maker</i>	Alcance	Técnicas y/o herramientas
1	Entendimiento profundo	Proposición de nuevas aplicaciones	Conocimiento profundo	<i>The Patient Journey Method</i>
2	<i>Hackeando el mercado</i>	Aprendizaje	Desarrollo de productos nuevos	Estrategia del cazador de cebras
3	Abordando problemas inventivos	Uso de medios colaborativos	Aplicación de Herramientas para problemas inventivos con contradicciones técnicas y principios para el desarrollo de productos	Teoría <i>TRIZ</i>
4	Materializando	Si puede imaginarlo, puede crearlo	Modelamiento del producto en 3D	<i>Software CAD Inventor</i>

Elaboración propia.

## Fase 1: Entendimiento profundo

Para esta primera fase fue considerado el *The Patient Journey Mapping*, método desarrollado por la Universidad Tecnológica de Delft (Países Bajos), enfocado en el sector de salud. El mencionado método, permitió analizar el contexto, los subsistemas y las diferentes partes interesadas en el proceso de tratamiento de un paciente. Es decir, los actores y sus interdependencias, sus fases y las acciones involucradas (*Design in Healthcare: Using Patient Journey Mapping*, s.f.). La aplicación de esta fase permitió la obtención de información sobre las interacciones, emociones y barreras de los participantes. *The Patient Journey Mapping* se puede emplear al inicio de un proceso de innovación a fin de generar una amplia descripción sistemática. Esto permite obtener una mejor comprensión de todo el proceso, pudiendo aplicarse modificaciones según diferentes necesidades (EDX, s.f.). Consecuentemente, el mencionado método fue usado por la amplitud e involucramiento de diversos actores que, en la práctica, no suelen considerarse por centrarse solo en el usuario (Montalván Lume et al., 2019). Esto permitió visualizar las interdependencias de todos los actores involucrados como se representa en la Figura 2.

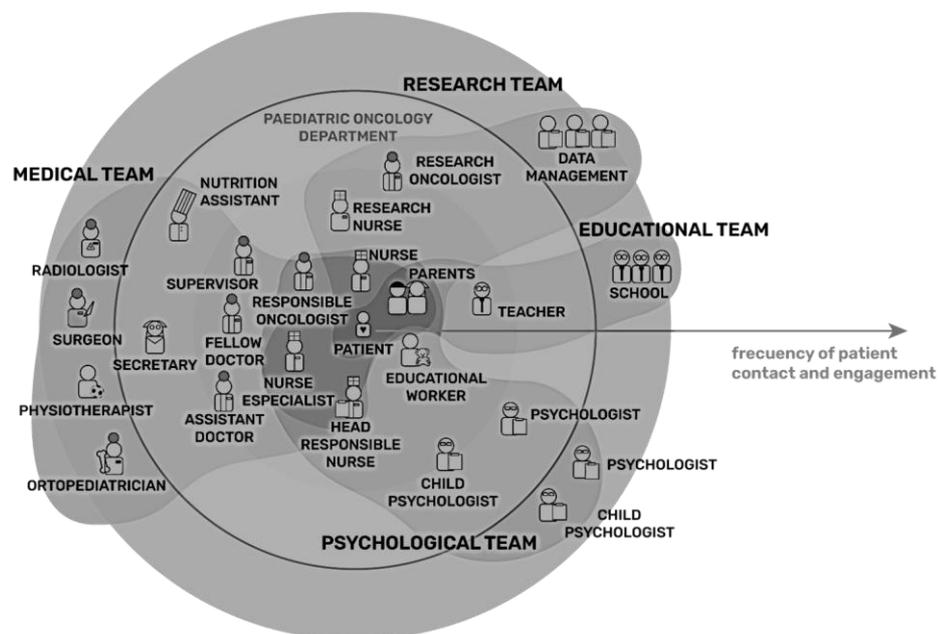


Figura 2: Ejemplo de uso del mapa concéntrico - *The Patient Journey Mapping*  
Fuente: EDX (s.f.)

## Fase 2: Hackeando el mercado

Para aumentar la probabilidad de desarrollar algo con novedad -y potencialmente patentable- se empleó la estrategia del cazador de cebras que permite alejarnos de las normas, las creencias, las reglas y las tendencias del mercado. Dicha técnica está en relación a la *Ley de Say* y en la introducción de productos inéditos a mercados donde aún no hay consumidores. Hace uso de tres sub-etapas a considerar. La primera, se orienta a encontrar las creencias de la industria y a transgredirlas -eliminando la uniformidad que contribuyen a dicho *status quo* en la industria- generando como resultado una idea

innovadora que satisfaga el valor vacante. La segunda sub-etapa involucra la opinión del consumidor y el análisis de hábitos y comportamientos subconscientes del mismo; a fin de generar asociaciones que relacionen el concepto desconocido con las creencias del consumidor e identificando el valor de carestía. La tercera y última sub-etapa implica la creación de una propuesta de valor que incremente el nivel de aceptación en el mercado (Boza Olivari, 2016).

Los métodos actuales para el desarrollo de productos, centrados en los usuarios o en la demanda (como *Design thinking* y similares), son usados por diversas organizaciones y generan productos con altos niveles de aceptabilidad en el mercado. No obstante, tienen bajas barreras de ingreso de competidores debido a que -en su gran mayoría- carecen de novedad (Boza Olivari, 2020). En consecuencia, estos desarrollos de productos no son patentables, pues carecen de dicho criterio (uno de los requisitos necesarios para proteger la propiedad intelectual por patentes). Haciendo uso de la estrategia del cazador de cebras se asegura un cierto nivel de novedad para que se otorgue una patente.

### **Fase 3: Abordando problemas inventivos**

Posteriormente -y para guiar la siguiente fase del desarrollo del casco de seguridad- se usó la metodología de resolución de problemas basados en el conocimiento. Dicha metodología se sostiene en el análisis de, aproximadamente, un millón y medio de patentes de invención. Tal análisis permitió extraer ciertos principios que pueden aplicarse a problemas y campos sumamente diferentes. El *TRIZ*, acrónimo de *Teoría de Resolución de Problemas Inventivos*, es un método sistémico desarrollado en Rusia por el ingeniero Genrich Altshuller (Fourty Inventive Principles, s.f.). Los problemas con solución desconocida -o problemas inventivos que regularmente generan contradicciones técnicas- mejoran un aspecto del problema, aunque pueden empeorar otros tantos. El funcionamiento de la metodología *TRIZ* comienza por abstraer un problema concreto buscando un operador que facilite alguna solución abstracta para llegar a concretarla; en lugar de buscarla por ensayo y error (Nishiyama et al., 2013). La Figura 3 esquematiza a continuación la idea anteriormente señalada con un ejemplo algebraico.

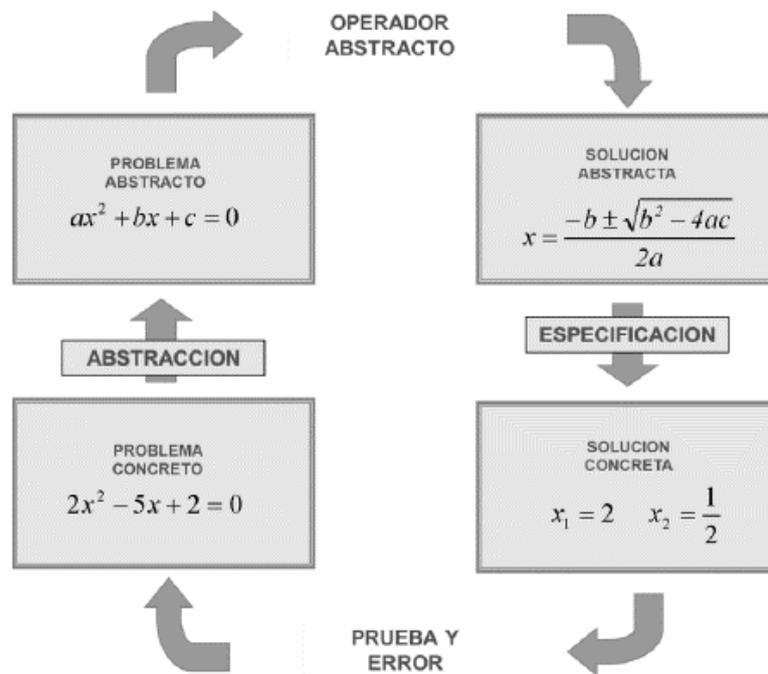


Figura 3: Comparación de cómo funciona la metodología TRIZ con un ejemplo matemático  
Fuente: Nishiyama et al. (2013)

En efecto, el *TRIZ* permite contar con principios que ayudan a decantar la idea - desarrollada en la anterior Fase 2- en un producto tangible; pues, a través de dichos principios, se brindan lineamientos para potenciales contradicciones técnicas en el desarrollo de productos e indicaciones de potenciales soluciones. Resulta como una suerte de guía procedimental para solucionar problemas.

#### Fase 4: Materializando

En esta última fase, se empleó un *software* para el modelado paramétrico de sólidos en 3D. El paquete empleado fue el *Autodesk Inventor Professional 2018* cuyos beneficios radican en la amplitud de diversos módulos para la elaboración de piezas mecánicas, diseño de cableado, diseño de tubos y tuberías, diseño de moldes y mecanizado, diseño de estructuras, análisis de elementos finitos, ensamblajes y simulación de productos. Su uso es frecuente en las diversas ramas de ingeniería.

### 3. Resultados

Como ya se mencionó, el uso de *The Patient Journey Mapping* permitió tener una visión amplia de la interdependencia de los actores involucrados, pudiendo obtenerse información valiosa para mejor conocimiento del problema y para el desarrollo de una solución que permita eliminar la causa raíz. En combinación con la estrategia del cazador de cebras, la cual brinda herramientas para alejarse de las tendencias y de las reglas estandarizadas del mercado, se mejoró las probabilidades de desarrollo del producto nuevo y potencialmente aceptable como patente. Por último, bajo la teoría de resolución de problemas inventivos *TRIZ*, se permitió contar con una estructura de gestión para las

posibles contradicciones técnicas que puedan resultar del uso de la estrategia del cazador de cebras; así como brindar principios generales para su desarrollo. En la siguiente Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos luego de la implementación de cada una de las fases.

Tabla 2: Resultados generales por fase de diseño

Fase	Nombre	Principios del movimiento <i>maker</i>	Resultado obtenido
1	Entendimiento profundo	Proposición de nuevas aplicaciones	Comprensión profunda, no solo del usuario sino también de las interdependencias del mismo y de los diversos actores involucrados
2	<i>Hackeando</i> el mercado	Aprendizaje	Aumento del potencial para la patente
3	Abordando problemas inventivos	Uso de medios colaborativos	Solución de potenciales contradicciones técnicas y guía para el desarrollo de problemas inventivos
4	Materializando	Si puede imaginarlo, puede crearlo	Desarrollo del diseño

Elaboración propia.

### Fase 1: Entendimiento profundo

Haciendo uso del *Patient Journey Mapping* se observó, de manera profunda, el accionar de los usuarios determinando un comportamiento regular para los cascos de seguridad. Los mencionados usuarios tienden a colocar los cascos en el asiento del copiloto, en el asiento trasero, sobre el tablero del vehículo o colgado de una mochila o cinturón. Estos escenarios comunes reducen la vida útil de este equipo de protección personal (EPP) ya que el producto es expuesto a raspaduras y -de manera innecesaria- al sol o fuentes intensas de radiación ultravioleta. Esta exposición reduce significativamente su vida útil. Adicionalmente, se tiende a generar la pérdida de la resistencia mecánica por efecto del calor y del frío (Cascos de Seguridad: Selección, Uso y Mantenimiento, 2017). Es bien sabido que los costos para el transporte logístico radican en dos aspectos principales: el peso y el volumen. Este último, incluso, es el aspecto más importante para el traslado de los cascos de seguridad.

Como resultado de esta fase inicial, se pudo resolver o paliar dos aspectos: por un lado, un mejor uso, cuidado y almacenamiento por parte del usuario final; y por otro, una reducción de los costos de transporte para el producto. Esto fue posible gracias al acceso a plataformas sociales para cooperar y cuestionar información; poniendo en práctica uno de los principios del movimiento *maker* que propone nuevas aplicaciones de uso (Cardona Liberato et al., 2019).

### Fase 2: *Hackeando* el mercado

El resultado de esta fase permitió la detección de la principal creencia de la industria: los cascos son rígidos y de forma curva. Para “transgredir” dicha creencia, se propuso alternativamente que los cascos no son rígidos ni de las formas curvas características.

Posteriormente, se consideraron los aspectos encontrados en la primera fase para luego observar los hábitos y comportamientos de los usuarios. Esto permitió asociar un nuevo concepto de casco de seguridad -sin la rigidez tradicional y sin la forma curva- con las creencias del consumidor: “el casco es incómodo, es difícil de almacenar y de transportar”. Por último, se desarrolló una propuesta de valor a la que se denominó “casco de seguridad práctico, seguro y fácil de transportar”. Esta fase aplicó también el principio *maker* sobre el aprendizaje ya que, a través de diversas fuentes de información y búsqueda del arte previo, se pudo interactuar de cerca con el propio creador de la estrategia y comprender mejor el proceso de su aplicación y uso (Revuelta Domínguez & Guerra Antequera, 2019).

### **Fase 3: Abordando problemas inventivos**

Como todo producto que interactúa con un ser humano, la ergonomía debe ser parte importante para su desarrollo, por lo que la teoría de resolución de problemas de inventiva (*TRIZ*) brinda un guía conveniente para este requerimiento y potenciales contradicciones técnicas (Saavedra & Lazo, 2013). Entre estas contradicciones, resultó indispensable hacer plegable el casco de seguridad sin que pierda sus propiedades mecánicas ante un impacto. Esta fase consideró el llamado principio inventivo de segmentación -propio de la *TRIZ*- que propone la división del producto en partes independientes. Asimismo, recurrió al principio inventivo de anidamiento para que se inserten objetos dentro de otros. Ambos principios permitieron obtener la reducción de los costos de la cadena logística, así como la huella de carbono; optimizando incluso los espacios de almacenamiento y mejorando el transporte final por parte del usuario.

Otros principios inventivos relacionados a la *TRIZ* fueron la equipotencialidad, el dinamismo y el desechar recubriendo. Con ellos, se decidió que el casco pueda desplegarse antes de que el usuario se lo coloque y se pliegue luego de retirarlo. Además, se desarrolló un sistema de sujeción de posición plegada y desplegada que pudiera ser maniobrada con una sola mano, buscando una condición de operación óptima por parte del usuario. Finalmente, se logró como resultado que el diseño pueda ser compatible con sus consumibles, tafiletes o sistemas de sujeción internos. Esta fase también coincidió con uno de los principios del movimiento *maker* porque, a través del tiempo, se pudo acceder a información entre inventores rusos y occidentales de manera colaborativa (Pérez et al., 2020).

### **Fase 4: Materializando**

Haciendo uso de *software CAD Autodesk Inventor Professional 2018* se materializaron las imágenes del casco de seguridad plegable que permite activar su forma de semicircunferencia con una sola mano por medio de sistema de giro radial y por efecto de la gravedad que ejerce fuerza en sus partes móviles. El producto adquirió la forma de un casco que simula la circunferencia de la cabeza humana para luego asegurarla por medio de un elemento móvil que se libera y fija en dicha posición. Esto permitió el uso del producto sin inconvenientes para luego retirarlo plegando rápidamente con una sola mano un elemento de liberación del elemento móvil. En conclusión, los resultados de esta fase permitieron la obtención de un producto que puede ser transportado en un espacio reducido, disminuyendo costos de almacenamiento, mejorando la vida útil del casco y manteniendo su compatibilidad con repuestos y accesorios. Las siguientes figuras presentan las vistas del producto obtenido al finalizar esta fase.

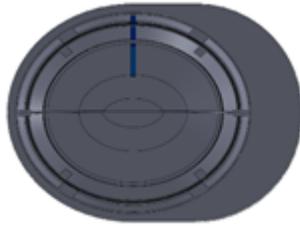


Figura 4: Vista inferior del casco de seguridad en posición extendida.  
Elaboración propia.



Figura 5: Vista isométrica del casco de seguridad en posición extendida  
Elaboración propia.

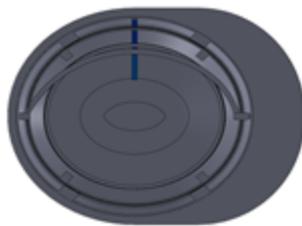


Figura 6: Vista inferior del casco de seguridad en posición plegada  
Elaboración propia.



Figura 7: Vista isométrica del casco de seguridad en posición plegada  
Elaboración propia.

Esta cuarta fase se inspiró en el principio del movimiento *maker* vinculado al uso de herramientas digitales que permiten materializar lo que uno imagina (Weinstein, 2015). En efecto, fue usado el ya mencionado *software* de modelamiento asistido por computadora a fin de convertir las ideas previas en objetos reales ilustrados a través de imágenes. Dichas vistas resultaron indispensables para efectuar el registro y solicitud de la patente en base a los requisitos estipulados por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual del Perú (Indecopi). Para ello se hizo uso del programa *Patenta* en su edición del 2018 (Programa PATENTA - Inventores Independientes, s.f.). A continuación, en la Figura 8, se detalla el procedimiento seguido hasta el resultado final.



Figura 8: Etapas del procedimiento  
Fuente: Ñahue (2019)

Finalmente, el casco de seguridad plegable fue seleccionado y presentado en el evento de la Feria de Inventos y Diseños Industriales *Expo Patenta 2018* organizado por el Indecopi en la ciudad de Lima (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la protección de la Propiedad Intelectual [Indecopi], 2018).



Figura 9: Presentación en *Expo Patenta 2018*  
Fuente: Archivo personal

#### 4. Conclusiones

Métodos y estrategias como el *Patient Journey Mapping*, la estrategia del cazador de cebras y la teoría de resolución de problemas inventivos *TRIZ*, se constituyen en una posible guía y soporte para el desarrollo de productos patentables bajo la inspiración de la cultura *maker*; como fue el caso del casco de seguridad plegable. La evidencia se materializó a través de una solicitud de patente con fecha del 29 de octubre del año 2018 que fue concedida por el Indecopi el 3 de septiembre del año 2020 con resolución N° 000829-2020/DIN-INDECOPI.

El diseño metodológico seguido, a través de cuatro fases, puede ser replicado en situaciones similares orientadas a la creación inventiva de otros productos. En la primera fase se permite obtener una visión amplia de los actores, incluidos los usuarios y sus interdependencias. En la segunda fase se busca salir del *status quo* de la industria con el fin de incrementar el potencial de patentado y lograr una mejor aceptación del producto por parte del mercado. En la tercera fase se consideran principios, tanto para el desarrollo del producto como para las potenciales contradicciones técnicas que generalmente se presentan en su desarrollo. En la última fase se diseña el producto con la ayuda de un *software* de modelado, recabando los planos indispensables para la documentación del trámite de patentado. La mentalidad del *DIY (do it yourself)* y el aprender haciendo, forman parte de la cultura *maker* y se pueden integrar perfectamente al *Patient Journey Mapping*, a la estrategia del cazador de cebras y a la teoría de resolución de problemas inventivos *TRIZ* para mejorar la probabilidad de patentar un producto. Si bien este procedimiento puede constituirse en un diseño metodológico funcional para personas y grandes empresas, no es excluyente para las pequeñas o medianas empresas que buscan desarrollar propiedad intelectual.

Finalmente, la cultura *maker* busca en esencia difundir el conocimiento sin restricciones. No obstante, el presente estudio concluye con la protección de la propiedad intelectual del producto desarrollado. Por tanto, es preciso recordar que -luego del periodo de protección provisto por la patente- el invento pasa a ser de dominio público y queda como referencia para el desarrollo de otros productos. El valor de la propuesta presentada no solo radica en la consecución de la patente del producto, sino especialmente en el potencial criterio de replicación o transferencia del procedimiento seguido para su desarrollo. Este trabajo fue presentado en el I Congreso Internacional de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima del 2021.

#### Referencias

- 3M Perú. (2003). *Casco de Seguridad 3M Modelo Americana c / Mega Ratchet. 044, 99751.*
- Boza Olivari, J. L. (2016). *Cómo no enseñarle a su hijo a montar bicicleta: Aprendizaje e Innovación.* <http://blogs.gestion.pe>
- Boza Olivari, J. L. (2018). *Mirando los negocios al revés: cómo crear innovadoras ideas de negocio con la Estrategia del Cazador de Cebbras (Segunda edición).* ESAN Ediciones. <https://www.esan.edu.pe/publicaciones/>
- Boza Olivari, J. L. (2020). *El Design Thinking no funciona para innovar.* <https://gestion.pe>
- Caballero Rugel, V. (2020). *RESOLUCIÓN N° 000829-2020/DIN-INDECOPI.*

- Cardona Liberato, N., Mileida Rodríguez, B., & Páez Fajardo, E. (2019). *Una experiencia pedagógica significativa basada en los principios del Movimiento “Maker” enfocada al fortalecimiento de las competencias tecnológicas y la integración de las TIC* [Trabajo de Grado presentado para optar al título de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática, Universidad Santiago de Cali]. <https://repository.usc.edu.co>
- Cascos de seguridad: selección, uso y mantenimiento. (2017). *Revista Seguridad Minera*. <https://www.revistaseguridadminera.com>
- Design in Healthcare: Using Patient Journey Mapping*. (s.f.). <https://online-learning.tudelft.nl/courses/design-in-healthcare-using-patient-journey-mapping/>
- Díaz Dumont, J. R., Suárez Mansilla, S. L., Santiago Martínez, R. N., & Bizarro Huaman, E. M. (2020). Accidentes laborales en el Perú: Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25, 312–329. <https://www.redalyc.org>
- Domínguez González, M. S., Mocenchua Mora, D., & González Calleros, J. M. (2019). Práctica docente apoyada en la cultura maker para educación secundaria. *Campus Virtuales*, 8(2), 35–46. <https://www.researchgate.net>
- EDX. (s.f.). *MOOC Patient Journey Handy Information Module 3*. 1–3. <https://www.edx.org>
- Fourty Inventive Principles*. (s.f.). <https://triz-journal.com/40-inventive-principles-examples/>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la protección de la Propiedad Intelectual. (2019). *Catálogo de inventos y diseños industriales 2018 Expo Patenta Digital*. <https://www.indecopi.gob.pe/documents/2487468/2487652/GUIA+FINAL+EXPO+PATENTA.pdf/38c18db2-b13f-5e86-ae1b-b312d4a191d3>
- Manual Supervivencia Maker*. (s.f.). [https://makespacemadrid.org/wp-content/uploads/2015/09/MSM03\\_historia.pdf](https://makespacemadrid.org/wp-content/uploads/2015/09/MSM03_historia.pdf)
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2017). *Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, su reglamento y modificatorias*. 105. [http://www.mintra.gob.pe/CONSSAT/PDF/Plan\\_Trabajo\\_23052017\\_MTPE.pdf](http://www.mintra.gob.pe/CONSSAT/PDF/Plan_Trabajo_23052017_MTPE.pdf)
- Montalván Lume, J., Soria Morales, C., Hopkins Barriga, A., Ascue Yendo, R., & Ajito Lam, E. (2019). *Guía de investigación - En arte y diseño - Diseño*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Morales Martínez, Y. M., & Dutrénit Bielous, G. (2017). El movimiento Maker y los procesos de generación, transferencia y uso del conocimiento. *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 5(15). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2017.15.62588>
- Nishiyama, J. C., Zagorodnova, T., & Requena, C. E. (2013). *Teoría de resolución de problemas inventivos*.
- Pérez, J. A., Rodríguez, C. G., Rodríguez, M., & Villacreses, C. F. G. (2020). Espacios maker: herramienta motivacional para estudiantes de ingeniería eléctrica de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. *Revista Espacios*, 41, 12.
- Programa PATENTA - Inventores Independientes*. (s.f.). <https://www.patenta.pe/independiente>
- Revuelta Domínguez, F. I., & Guerra Antequera, J. (2019). La cultura Maker en las dinámicas de construcción colaborativa de los videojugadores online. Caso de estudio “Gumiparty.” *RELATEC : Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(2), 171–188. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.2.171>

- Saavedra, M. H., & Lazo, O. R. (2013). Aplicaciones de la metodología TRIZ en el diseño ergonómico de estaciones de trabajo. *Industrial Data*, 16(1), 102–107. <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=81629469012>
- Tabarés Gutiérrez, R. (2018). The significance of technological culture in the maker movement. *Arbor*, 194(789). <https://doi.org/10.3989/arbor.2018.789n3013>
- Veytia Bucheli, M. G., Flores, L. G., & Moreno Tapia, J. (2019). Clase invertida para el desarrollo de la competencia: uso de la tecnología en estudiantes de preparatoria. *Revista Educación*, 44(1), 30. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.36961>
- Weinstein, S. (2015). *Stgo. makerspace Narrativa de un Espacio Colaborativo* [Memoria para optar al título de sociólogo, Universidad de Chile]. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139745>