

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

VÍCTOR CABALLERO RUGEL

<https://orcid.org/0000-0002-4846-4715>

MARCOS FERNANDO RUIZ RUIZ

<https://orcid.org/0000-0001-5147-8512>

Universidad de Lima, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima, Perú

Recibido: 25 de mayo del 2021 / Aprobado: 27 de mayo del 2021

doi: <https://doi.org/10.26439/ing.ind2022.n.5801>

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.º 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* / patentes / nuevos productos / innovaciones tecnológicas / cascos de seguridad

PATENT FOR A FOLDABLE SAFETY HELMET. A DEVELOPMENT INSPIRED BY THE *MAKER* CULTURE

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 n.º 000829-2020/DIN-INDECOPI in September 2020. The transfer level of the methodology followed constitutes a contribution to any inventive development.

KEYWORDS: maker culture / patents / new products / technological innovations / safety helmets

Correos electrónicos en orden de aparición: 20102238@aloe.ulima.edu.pe, mruiz@ulima.edu.pe

INTRODUCCIÓN

La cultura *maker* nace a comienzos del siglo XXI con proyectos inspirados por el enfoque *do it yourself* (DIY), en los que se empleaba la electrónica, el *software* de programación y diversos tipos de soldadura. Asimismo, aplica 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 (Asociación Makerspace Madrid, 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 en la cultura o movimiento *maker*, no se encuentra 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 el sector de telecomunicaciones, minería, construcción, electricidad, 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 llevan a cabo actividades de riesgo deben adoptar medidas de prevención (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2017). Una de ellas es el uso de cascos de seguridad como protección ante diversos peligros y riesgos mecánicos, siendo los más comunes los golpes en la cabeza y el cuerpo (Díaz Dumont et al., 2020). El modelo de casco de seguridad más utilizado es el que se muestra en la figura 1.

Figura 1

Casco de seguridad 3M blanco



En la sección metodológica de este estudio, se describe el uso del *patient journey mapping*, un método desarrollado por la Universidad Tecnológica de Delft (s. f.), así como de la estrategia del cazador de cebras (Boza Olivari, 2018) y la teoría de resolución de problemas inventivos (TRIZ, por sus siglas en ruso) (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 n.º 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), además de algunas consideraciones sobre sus ventajas y beneficios.

METODOLOGÍA

El uso del *patient journey mapping* nos permitió tener una visión amplia e interdependiente de los actores involucrados, que ofrecieron información valiosa para conocer mejor el problema y desarrollar una solución que elimine 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 surgieron con 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 con Cardona Liberato et al. (2019), Revuelta Domínguez y Guerra Antequera (2019), Pérez et al. (2020) y Weinstein (2015), los mencionados principios se complementan 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. La tabla 1 presenta las cuatro fases que se siguen a lo largo del proyecto en relación con algunos principios teóricos y alcances del movimiento *maker*.

Tabla 1

Fases de diseño de la metodología usada

Fase	Nombre	Principios del movimiento <i>maker</i>	Alcance	Técnicas o herramientas
1	Entendimiento profundo	Proposición de nuevas aplicaciones	Conocimiento profundo	<i>Patient journey method</i>
2	<i>Hackeando</i> el mercado	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 TRIZ
4	Materializando	Si puede imaginarlo, puede crearlo	Modelamiento del producto en 3D	<i>Software</i> CAD Inventor

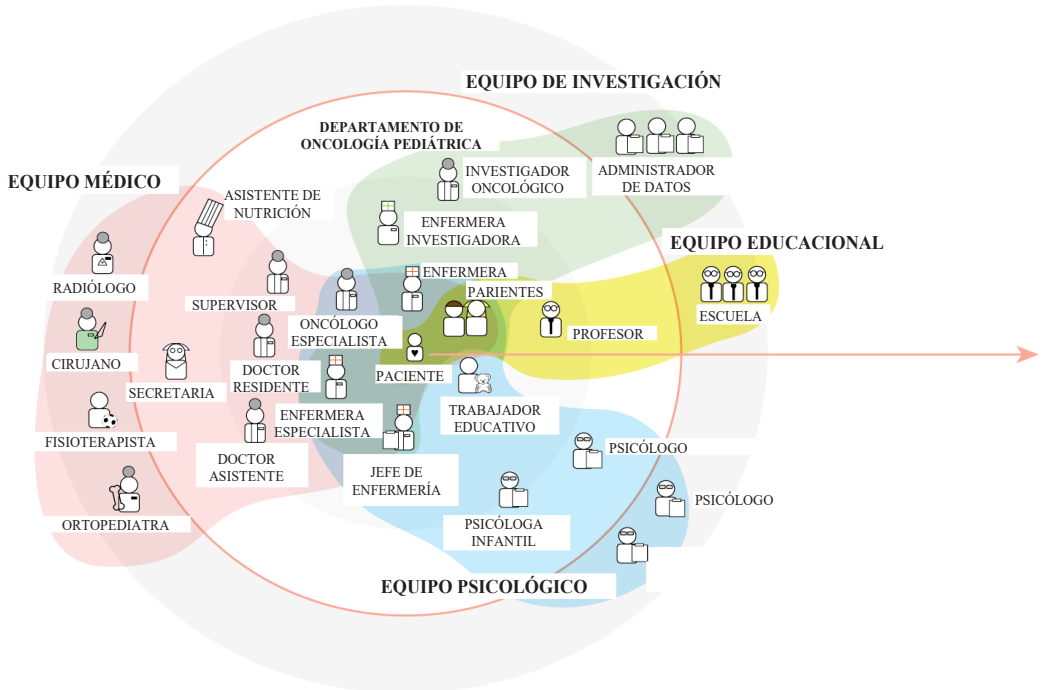
Fase 1. Entendimiento profundo

En esta fase se aplicó el método *patient journey mapping*, desarrollado por la Universidad Tecnológica de Delft (Países Bajos), enfocado en el sector salud. Este método sirvió para 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 (Universidad Tecnológica de Delft, s. f.). De esta manera, se obtuvo información sobre las interacciones, emociones y barreras de los participantes.

El *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 (Dublin City University, s. f.). Consecuentemente, este 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 Luma et al., 2019). Esto hizo posible observar las interdependencias de todos los actores involucrados, como se representa en la figura 2.

Figura 2

Ejemplo de uso del mapa concéntrico patient journey mapping



Nota. Adaptado de *MOOC Patient Journey. Handy information. Module 2* (p. 1), por Dublin City University, s. f. (https://www.dcu.ie/sites/default/files/2020-09/theory_module_2_0.pdf).

Fase 2. Hackeando el mercado

Para aumentar la probabilidad de desarrollar algo novedoso —y potencialmente patentable—, se empleó la estrategia del cazador de cebras, que nos permite alejarnos de las normas, las creencias, las reglas y las tendencias del mercado. Esta técnica se relaciona con la ley de Say y la introducción de productos inéditos a mercados donde aún no hay consumidores. Hace uso de tres subetapas. La primera se orienta a encontrar las creencias de la industria y transgredirlas, eliminando la uniformidad que generan con dicho *statu quo* en la industria; como resultado, surge una idea innovadora que satisfaga el valor vacante. La segunda subetapa involucra la opinión del consumidor y el análisis de hábitos y comportamientos subconscientes del mismo, a fin de provocar asociaciones que relacionen el concepto desconocido con las creencias del consumidor e identifiquen el valor de carestía. La tercera y última subetapa 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 porque —en su gran mayoría— carecen de novedad (Boza Olivari, 2020). En consecuencia, estos desarrollos de productos no son patentables, pues les falta este criterio (uno de los requisitos necesarios para proteger la propiedad intelectual por patentes). Haciendo uso de la estrategia del cazador de cebras, en cambio, se asegura un cierto nivel de novedad para que se otorgue una patente.

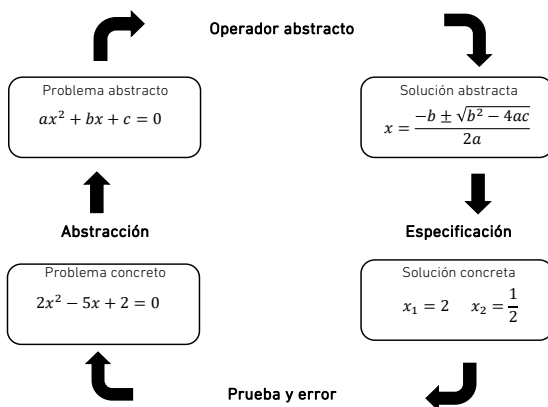
Fase 3. Abordando problemas inventivos

Posteriormente —y para guiar la siguiente fase del desarrollo del casco de seguridad—, se usó la metodología de resolución de problemas basada en el conocimiento, la cual implica 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, siglas en ruso de *teoría de resolución de problemas inventivos*, es un método sistémico desarrollado por el ingeniero Genrich Altshuller (Terninko, 2001). Los problemas con solución desconocida —o problemas inventivos que regularmente generan contradicciones técnicas— mejoran un aspecto del problema, aunque pueden empeorar otros tantos. En cambio, la metodología TRIZ comienza por abstraer un problema concreto en busca de un operador que facilite alguna solución abstracta para llegar a concretarla, en lugar de hacerlo por ensayo y error (Nishiyama et al., 2013). La figura 3 esquematiza la idea anteriormente señalada con un ejemplo algebraico.

Figura 3

Comparación de la metodología TRIZ y la de prueba y error en un ejemplo matemático



Nota. De TRIZ. *Teoría de resolución de problemas inventivos* (p. 8), por J. C. Nishiyama, T. Zagorodnova y C. E. Requena, 2013, Universidad Tecnológica Nacional.

En efecto, la TRIZ permite contar con principios que ayudan a convertir la idea desarrollada en la fase 2 en un producto tangible. Estos principios brindan lineamientos para resolver potenciales contradicciones técnicas en el desarrollo de productos e indicaciones de potenciales soluciones. Es 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 la ingeniería.

RESULTADOS

Como ya se mencionó, el uso del *patient journey mapping* permitió tener una visión amplia de la interdependencia de los actores involucrados, de manera que fue posible obtener información valiosa para conocer mejor el problema y desarrollar una solución que permita eliminar la causa raíz. En combinación con la estrategia del cazador de cebras, que brinda herramientas para alejarse de las tendencias y de las reglas estandarizadas del mercado, se elevaron las probabilidades de desarrollo del producto nuevo haciéndolo potencialmente aceptable como patente. Por último, la teoría de resolución de problemas inventivos (TRIZ) otorgó una estructura de gestión para las posibles contradicciones técnicas que puedan surgir en el uso de la estrategia del cazador de cebras, así como brindar principios generales para su desarrollo. La tabla 2 presenta 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

Fase 1. Entendimiento profundo

Con el *patient journey mapping* se observó, de manera profunda, el accionar de los usuarios y se determinó un comportamiento regular para los cascos de seguridad: los usuarios suelen 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 a fuentes intensas de radiación ultravioleta. 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). Por otra parte, 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 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. En este sentido, la teoría de resolución de problemas inventivos (TRIZ) brinda una guía conveniente para este requerimiento, así como para

resolver las potenciales contradicciones técnicas (Saavedra & Lazo, 2013). Una de ellas es que 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 disminución de la huella de carbono; incluso se optimizaron los espacios de almacenamiento y se mejoró el transporte final por parte del usuario.

Otros principios inventivos relacionados con 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 que el diseño sea compatible con sus consumibles, tafiletes o sistemas de sujeción internos. Esta fase también coincidió con uno de los principios del movimiento *maker*, porque con el tiempo se pudo acceder al intercambio de información entre inventores rusos y occidentales de manera colaborativa (Pérez et al., 2020).

Fase 4. Materializando

Con el *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 del 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. Así, el producto se pudo usar sin inconvenientes para luego retirarlo plegando rápidamente con una sola mano un dispositivo de liberación del elemento movable. En conclusión, los resultados de esta fase permitieron la obtención de un producto que puede ser transportado en un espacio reducido, lo que disminuye los costos de almacenamiento, mejora la vida útil del casco y mantiene su compatibilidad con repuestos y accesorios. Las figuras 4, 5, 6 y 7 presentan las vistas del producto.

Figura 4

Vista inferior del casco de seguridad en posición extendida

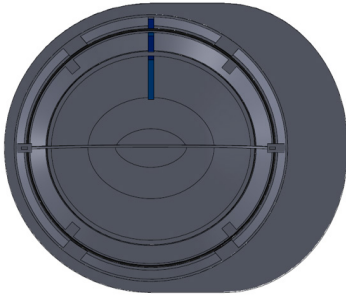


Figura 5

Vista isométrica del casco de seguridad en posición extendida

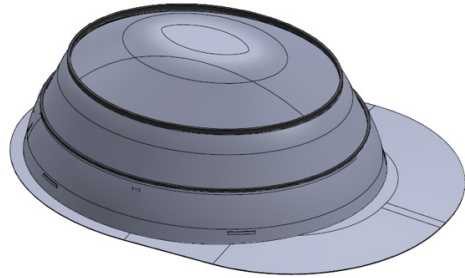


Figura 6

Vista inferior del casco de seguridad en posición plegada

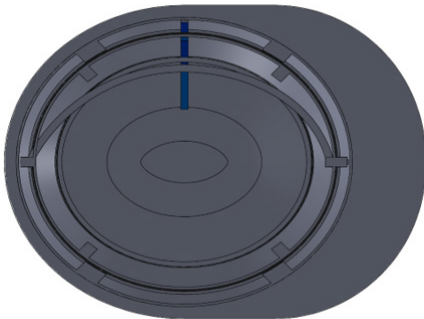
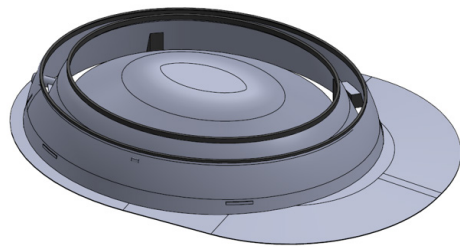


Figura 7

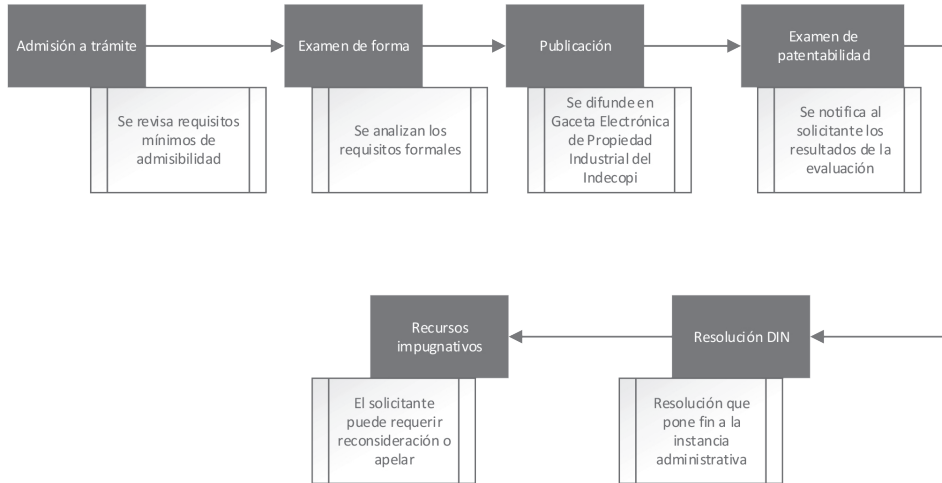
Vista isométrica del casco de seguridad en posición plegada



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, se empleó el ya mencionado *software* de modelamiento asistido por computadora para convertir las ideas previas en objetos reales ilustrados a través de imágenes. Las vistas de las figuras 4, 5, 6 y 7 resultaron indispensables para efectuar el registro y solicitud de la patente con base en los requisitos estipulados por el Indecopi. Para ello, se utilizó el programa Patenta del Indecopi en su edición del 2018. En la figura 8 se detalla el procedimiento seguido hasta el resultado final.

Figura 8

Etapas del procedimiento



Nota. De *Guía sobre el procedimiento de patentes* (p. 7), por J. A. Ñahue Gaona, 2019, Patenta. Programa Nacional de Patentes del Indecopi (<https://repositorio.indecopi.gob.pe/handle/11724/7914>).

Finalmente, el casco de seguridad plegable fue seleccionado y presentado en la Feria de Inventos y Diseños Industriales Expo Patenta 2018, organizada por el Indecopi en la ciudad de Lima (Indecopi, 2018).

Figura 9

Presentación del casco de seguridad plegable en Expo Patenta 2018



CONCLUSIONES

El método del *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*; este fue el caso del casco de seguridad plegable. La evidencia se materializó a través de una solicitud de patente con fecha 29 de octubre del 2018, que fue concedida por el Indecopi el 3 de septiembre del 2020 con la resolución n.º 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 busca obtener una visión amplia de los actores, incluidos los usuarios y sus interdependencias. En la segunda fase, es necesario salir del *statu 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.

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.

REFERENCIAS

- 3M Perú. (2003). *Casco de seguridad 3M. Modelo Americana c/Mega Ratchet* [Hoja técnica]. <https://multimedia.3m.com/mws/media/7826680/american-helmet.pdf>
- Asociación Makespace Madrid. (s. f.). *Manual supervivencia maker*. https://makespacemadrid.org/wp-content/uploads/2015/09/MSM03_historia.pdf
- Boza Olivari, J. L. (2016, 27 de diciembre). Cómo no enseñarle a su hijo a montar bicicleta: aprendizaje e innovación. *Mirando los Negocios al Revés*. <http://blogs.gestion.pe/>

mirando-los-negocios-al-reves/2016/12/aprendizaje-e-innovacion-como-no-enseñarle-a-su-hijo-a-montar-bicicleta.html

- Boza Olivari, J. L. (2018). *Mirando los negocios al revés: cómo crear innovadoras ideas de negocio con la estrategia del cazador de cebras* (2.ª ed.). ESAN Ediciones.
- Boza Olivari, J. L. (2020, 6 de julio). El *design thinking* no funciona para innovar. *Mirando los Negocios al Revés*. <http://blogs.gestion.pe/mirando-los-negocios-al-reves/2020/07/el-design-thinking-no-funciona-para-innovar.html>
- Caballero Rugel, V. (2020). *Resolución n.º 000829-2020/DIN-INDECOPI*. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual.
- 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, Universidad Santiago de Cali]. Repositorio Universidad Santiago de Cali. <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4268/UNA%20EXPERIENCIA%20PEDAG%C3%93GICA%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Cascos de seguridad: selección, uso y mantenimiento. (2017, 6 de febrero). *Revista Seguridad Minera*. <https://www.revistaseguridadminera.com>
- Díaz Dumont, J. R., Suárez Mansilla, S. L., Santiago Martínez, R. N., & Bizarro Huamán, E. M. (2020). Accidentes laborales en el Perú: análisis de la realidad a partir de datos estadísticos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(89), 312-329. <https://www.redalyc.org>
- Domínguez González, M. S., Mocencahua Mora, D., & González Calleros, J. M. (2019). Práctica docente apoyada en la cultura *maker* para educación secundaria. *Campus Virtuales*, 8(2), 35-46.
- Dublin City University. (s. f.). *MOOC Patient Journey. Handy information. Module 2*. https://www.dcu.ie/sites/default/files/2020-09/theory_module_2_0.pdf
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2018). *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>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2017). *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, su reglamento y modificatorias* (edición concordada). 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), 33-51. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2017.15.62588>
- Nishiyama, J. C., Zagorodnova, T., & Requena, C. E. (2013). *TRIZ. Teoría de resolución de problemas inventivos*. Universidad Tecnológica Nacional. <https://www.fie.undef.edu.ar/ceptm/wp-content/uploads/2021/08/manualTrizLicRequena.pdf>
- Ñahue Gaona, J. A. (2019). *Guía sobre el procedimiento de patentes*. Patenta. Programa Nacional de Patentes del Indecopi. <https://repositorio.indecopi.gob.pe/handle/11724/7914>
- 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, 12-19.
- Patenta. Programa Nacional de Patentes del Indecopi. (s. f.). *Programa PATENTA. Inventores independientes*. <https://www.patenta.pe/independiente>
- Reuelta Domínguez, F. I., & Guerra Antequera, J. (2019). La cultura *maker* en las dinámicas de construcción colaborativa de los videojugadores *online*. Caso de estudio Gumiparty. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (RELATEC)*, 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. <https://doi.org/10.15381/idata.v16i1.6424>
- Tabarés Gutiérrez, R. (2018). The significance of technological culture in the maker movement. *Arbor*, 194(789). <https://doi.org/10.3989/arbor.2018.789n3013>
- Terninko, J. (2001, 25 de junio). 40 inventive principles for social applications. *The TRIZ Journal*. <http://triz-live.kobus.eu/40-inventive-principles-social-examples/>
- Universidad Tecnológica de Delft. (s. f.). *Design in healthcare: using patient journey mapping*. <https://online-learning.tudelft.nl/courses/design-in-healthcare-using-patient-journey-mapping/>
- 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). <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]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139745>