

El mercado del prototipo propuesto incluye a las personas que se dedican a la agricultura de subsistencia y de mercado o industrial.

Del trabajo realizado se pueden enumerar las siguientes ventajas del dispositivo.

- Mayor capacidad de almacenaje.
- Capacidad para transitar lugares de difícil acceso.
- Agilidad para maniobrar en el camino.
- Almacenamiento seguro para las frutas y verduras.
- Protege a los productos de posibles intromisiones de agentes externos.
- Protege al usuario de usar una excesiva fuerza para transportar los productos.
- Disminuye el trabajo del usuario.

VI. DISCUSIÓN

A. Metodología propuesta

A lo largo de la búsqueda del estado de arte para este artículo se encontraron libros [47], [50], [51], [55], [56], [58], [59] y artículos [46], [48], [49], [57], [60], [63] para la confección de una patente, no obstante el fin de estos textos solo son la creación de una patente olvidando la importancia del diseño mecánico y las fases del diseño [11] por esta razón se decidió hacer una metodología nueva en la cual se incluiría dentro de la fase de diseño la búsqueda-análisis del arte previo, la redacción y aprobación de la solicitud de patente. Siguiendo esta metodología durante el desarrollo de la presente investigación permitió establecer lineamientos que sirven de guía para la conceptualización, diseño y construcción de dispositivos con potencial para optar por una licencia de patente. A través del caso de estudio planteado, se muestra el procedimiento llevado a cabo para la creación y desarrollo de un prototipo de dispositivo mecánico para el transporte de frutas y verduras, el que puede servir de referencia para quienes identifiquen una necesidad y requieran del desarrollo de dispositivos, que a su vez puedan ser patentados.

B. Análisis del desempeño del prototipo.

Los resultados de las pruebas realizadas para validar el dispositivo mecánico fueron muy satisfactorios, según el diseño del prototipo el comportamiento fue el esperado. En este trabajo se puede comentar como limitación la reducida estabilidad del prototipo cuando el usuario está corriendo y manejando a la capacidad media de carga del dispositivo mecánico. Una posible solución es crear un sistema en el gavetero en donde no permita que los productos se muevan cuando las gavetas no están totalmente llenas, con esta modificación se mejorará la estabilidad del dispositivo cuando se utiliza a media capacidad de carga y el usuario está corriendo.

C. Recomendaciones en la pre-búsqueda, búsqueda del Estado del Arte.

Antes de la búsqueda del Estado de Arte se recomienda tener claro cuál es la novedad y alcance de la tecnología; dónde se aplica; qué tipo de persona utilizaría esta tecnología; Cómo es que su invención resuelve el problema a erradicar. Además, elaborar una lista de las características técnicas novedosas de su invención, y otra lista con las características técnicas más elementales que hacen su tecnología sea su invención. Las dos listas se recomiendan que se hagan con niveles de jerarquía y que sus características sean intrínsecas, es decir que no dependa del material, tamaño, color, textura del futuro prototipo a construir [57].

Si eres principiante en la búsqueda de patentes y no tienes a una persona idónea para ayudarte, utiliza un sitio de búsqueda en el cual te sientas familiarizado, se recomienda el sitio de patentes de Google llamado Google Patents el cuál es un repositorio de patentes a nivel mundial y es de fácil interacción [64].

D. Colocar un nombre a su invención

El diseñador e inventor de la tecnología debe colocar un título claro y conciso (corto), que corresponda con el nombre puesto en las reivindicaciones. Se recomienda comenzar con palabras como: aparato, dispositivo, método, sistema, y que el nombre de la tecnología no sobrepase las 7 palabras.

Algunos errores que se deben evitar son los siguientes: nombre demasiado largo (más de una línea de texto), título muy específico y restringido. El título enlista el propósito completo de la invención. [57].

La patente es un título o derecho obtenido por un período determinado en el cual permite reconocer al inventor de una tecnología innovadora y evita el robo de la invención [65].

Cuando la redacción de la patente es aceptada por la dirección General del Registro de la Propiedad Industrial del país que se reside, ellos se encargan de hacer la divulgación de la patente a la entidad internacional de patentes. A esta acción de enviar la patente a revisión internacional se llama solicitud de patente [65]. Dependiendo del tipo de patente la revisión y posterior aceptación o rechazo de la propuesta de patente se encuentra entre 1 a 5 años de espera [66].

El recibimiento por parte de los consumidores de un producto mecánico al mercado [14], [40] está directamente relacionado con las fases de diseño [9], [11], [19] y la obtención de patentes, pero como ya se mencionó, en la revisión de la literatura científica no se encontró una metodología que compaginada las fases o proceso de diseño y la obtención de una patente. Por esta razón se creó una metodología que permitiera la relación entre las fases de diseño y la obtención de la patente. La metodología diseñada hace que el prototipo se vea mejorado por la patente y la patente se vea mejorada por las fases de diseño, ya que antes de iniciar la búsqueda y análisis

del arte previo de la tecnología, ya tenemos identificada la necesidad a resolver, la definición del problema, la síntesis, el análisis-optimización del diseño y la construcción del modelo físico del dispositivo a patentar. Estos pasos ayudan al análisis sobre posibles mejoras o cambios de diseño que pueden ser incluidos durante la redacción de la patente.

La búsqueda y análisis del estado del arte similares a la tecnología diseñada permite comparar las características técnicas, determinar si hay novedad y nivel inventivo. Si se encuentra que no hay novedad en la tecnología, entonces se procede a la mejora del diseño hasta lograr el nivel inventivo necesitado para seguir con la redacción de patente.

Después de aceptada la solicitud patente, se continúa con la construcción, evaluación del prototipo y posteriormente la presentación de la invención al mercado, en donde se hace determinante la solicitud de patente, ya que la misma te avala como el propietario de los derechos de la tecnología prototipada [58].

Al final se obtiene un aparato novedoso, solicitud de patente con un diseño garantizado por el proceso de diseño mecánico e ingenieril, el cual te avala que el aparato sea funcional mecánica y económicamente en la realidad del mercado [14].

VII. CONCLUSIONES

En este trabajo se presentó una metodología relacionada con la conceptualización, diseño y construcción de dispositivos con potencial para optar por una licencia de patente, a partir del estudio de caso sobre el diseño y construcción de un prototipo con la capacidad de transportar frutas o verduras de manera segura, considerando la salud ocupacional de quien lo opera además siendo más asequibles económicamente, amigable al medio ambiente y atractivo para el agricultor. Un dispositivo mecánico con estas características es de importancia en los campos de cultivos, ya que promueve el crecimiento económico sostenido, la igualdad, competitividad y productividad entre agricultores subsistencia e industriales.

En esta investigación se proporcionó recursos para los diseñadores e inventores, así como se estableció una trayectoria para la innovación continua en la investigación científica para la creación de prototipos patentables. La metodología empleada se constituye en una guía para la conceptualización, diseño y construcción de dispositivos con potencial para optar por una licencia de patente, basada en casos de estudio.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a la Familia Montes Barrios por su apoyo en la construcción del modelo y prototipo.

Agradecimiento al Dr. Anibal Fossati, Ing. Yaxiela Salado y la Dra. Yessica Sáez por su apoyo en la revisión de la solicitud de patente. Al Dr. Domingo Vega, por la revisión del proyecto.

Agradecimiento especial a la organización de las Jornadas de Iniciación Científica, Universidad Tecnológica de Panamá. Estamos profundamente agradecidos con la Secretaria Nacional

de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá por su ayuda económica para la presentación de este artículo.

REFERENCIAS

- [1] B. Camburn *et al.*, “Design prototyping methods: State of the art in strategies, techniques, and guidelines,” *Design Science*, vol. 3, 2017, doi: 10.1017/dsj.2017.10.
- [2] J. A. Drezner and Acquisition. United States. Office of the Under Secretary of Defense, *The nature and role of prototyping in weapon system development*. RAND, 1992.
- [3] R. C. Hibbeler, *Mechanics of materials*. Pearson Educación, 2005.
- [4] D. R. Askeland and W. J. Wright, *Essentials of materials science and engineering*. Cengage Learning, 2018.
- [5] S. R. Singiresu, *Mechanical vibrations*. Addison Wesley Boston, MA, 1995.
- [6] R. L. Mott, F. M. Noor, and A. A. Aziz, “Applied fluid mechanics,” 2006.
- [7] W. J. Luzadder and J. M. Duff, *Fundamentos de dibujo en ingeniería: con una introducción a las gráficas por computadoras interactiva para diseño y producción*, no. Sirsi) a457989. 1988.
- [8] D. G. Ullman, *The mechanical design process*, vol. 2. McGraw-Hill New York, 1992.
- [9] J. E. Shigley, *Mechanical engineering design*. McGraw-Hill Companies, 1972.
- [10] R. S. Khurmi and J. K. Gupta, *Theory of machines*. S. Chand Publishing, 2005.
- [11] R. Budynas and J. Keith Nisbett, *Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley*, Eighth. México D.F., 2008.
- [12] D. R. Askeland, “The science and engineering of materials/Donald R./Askeland–.” P. cm. Includes index.
- [13] S. Pugh, *Integrated methods for successful product engineering*. Addison-Wesley, 1990.
- [14] J. Alcaide Marzal, *Diseño de producto*. Biblioteca Hernán Malo González, 2004.
- [15] S. Tickoo, *Autodesk inventor professional 2018 for designers*. CAD/CIM Technologies, 2017.
- [16] P. Kurowski, *Engineering Analysis with SolidWorks Simulation 2013*. SDC publications, 2013.
- [17] A. Parasuraman and D. Grewal, “Serving customers and consumers effectively in the twenty-first century: A conceptual framework and overview,” *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 28, no. 1, pp. 9–16, 2000, doi: 10.1177/0092070300281001.
- [18] A. M. González, “Técnicas y métodos creativos aplicados a la conceptualización del diseño,” *Contexto: revista de la Facultad de Arquitectura Universidad Autónoma de Nuevo León*, no. 4, pp. 41–44, 2010.
- [19] J. J. Uicker, G. R. Pennock, J. E. Shigley, and J. M. McCarthy, *Theory of machines and mechanisms*, vol. 768. Oxford University Press New York, 2003.
- [20] A. C. Traeger, A. Qaseem, and J. H. McAuley, “Low Back Pain,” *JAMA*, vol. 326, no. 3, p. 286, Jul. 2021, doi: 10.1001/jama.2020.19715.
- [21] Portal de los Riesgos Laborales de los trabajadores de la Enseñanza, “Riesgos generados en la manipulación de cargas,” <https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-seguridad-en-el-trabajo/manipulacion-manual-de-cargas/>, Apr. 06, 2021.
- [22] A. C. Traeger, R. Buchbinder, A. G. Elshaug, P. R. Croft, and C. G. Maher, “Care for low back pain: can health systems deliver?,” *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 97, no. 6, pp. 423–433, Jun. 2019, doi: 10.2471/BLT.18.226050.
- [23] G. E. Ehrlich, “Back pain,” *The Journal of Rheumatology Supplement*, vol. 67, pp. 26–31, 2003.
- [24] A. Bassols, F. Bosch, M. Campillo, and J. E. Baños, “El dolor de espalda en la población catalana: Prevalencia, características y conducta terapéutica,” *Gaceta sanitaria*, vol. 17, no. 2, pp. 97–107, 2003.

- [25] R. A. Deyo and J. N. Weinstein, "Low Back Pain," *New England Journal of Medicine*, vol. 344, no. 5, pp. 363–370, Feb. 2001, doi: 10.1056/NEJM200102013440508.
- [26] S. J. Linton and M. Ryberg, "Do epidemiological results replicate? The prevalence and health-economic consequences of neck and back pain in the general population," *European Journal of Pain*, vol. 4, no. 4, pp. 347–354, Dec. 2000, doi: 10.1053/eujp.2000.0190.
- [27] J. W. Frymoyer and W. L. Cats-Baril, "An Overview of the Incidences and Costs of Low Back Pain," *Orthopedic Clinics of North America*, vol. 22, no. 2, pp. 263–271, Apr. 1991, doi: 10.1016/S0030-5898(20)31652-7.
- [28] M. Á. González Viejo and M. J. Condón Huerta, "Incapacidad por dolor lumbar en España," *Medicina Clínica*, vol. 114, no. 13, pp. 491–492, Jan. 2000, doi: 10.1016/S0025-7753(00)71342-X.
- [29] S. Gonzalez-Serrud, E. Montes, S. Figueroa, and N. Marin, "Mechanical device for fruits and vegetables transportation," *Revista de Iniciación Científica*.
- [30] Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá, "Cierre 2020-2021," <https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2021/10/CIERREAGRICOLA2020-2021-modificado.pdf>, Jan. 12, 2021.
- [31] D. Zizumbo-Villarreal and P. Colunga-GarcíaMarín, "Origin of agriculture and plant domestication in West Mesoamerica," *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol. 57, no. 6, pp. 813–825, Aug. 2010, doi: 10.1007/s10722-009-9521-4.
- [32] A. K. Gupta, "Origin of agriculture and domestication of plants and animals linked to early Holocene climate amelioration," *Current science*, pp. 54–59, 2004.
- [33] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, "Objetivos de Desarrollo Sostenible," <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/goal-9/es/>, Feb. 01, 2022.
- [34] Banco Mundial, "Población rural (% de la población total)," <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS>, Dec. 28, 2021.
- [35] The Food and Agriculture Organization, "Sustainable Development Goals, Build resilient infrastructure, promote sustainable industrialization and foster innovation," <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/goal-8/es/>, Dec. 29, 2021.
- [36] J. Machado, "Equilibrio funcional," <https://jesusmachado.com/lesiones-cronicas/>, Jun. 02, 2021.
- [37] S. Murgatroyd, "The house of quality: Using QFD for instructional design in distance education," *American Journal of Distance Education*, vol. 7, no. 2, pp. 34–48, Jan. 1993, doi: 10.1080/08923649309526821.
- [38] C. Adiano and A. v Roth, "Beyond the house of quality: dynamic QFD," *Benchmarking for Quality Management & Technology*, 1994.
- [39] D. G. Ullman, S. Wood, and D. Craig, "The importance of drawing in the mechanical design process," *Computers & Graphics*, vol. 14, no. 2, pp. 263–274, Jan. 1990, doi: 10.1016/0097-8493(90)90037-X.
- [40] K. T. Ulrich, *Product design and development*. Tata McGraw-Hill Education, 2003.
- [41] E. y T. Ministerio de Industria, "Oficina de Patentes y Marcas de España, Clasificación Internacional de Patentes," <http://cip.oepm.es/ipccat>, Feb. 11, 2022.
- [42] United States Patent and Trademark Office, "Patents," <https://www.uspto.gov/patents>, Feb. 11, 2022.
- [43] R. J. Rogers, "Two wheel trolley for carrying bags." Google Patents, Apr. 17, 1990.
- [44] H. Rodríguez, "Hand truck for moving large drums." Google Patents, Oct. 21, 1997.
- [45] G. Hallberg Jr, "Transportable bag cart." Google Patents, Sep. 07, 1999.
- [46] V. Irish, "How to read a patent specification," *Engineering Management Journal*, vol. 10, no. 2, pp. 71–73, 2000, Accessed: Feb. 11, 2022. [Online]. Available: <http://www.bl.uk/pdf/patspec.pdf>
- [47] D. Pressman and D. E. Blau, *Patent it yourself: your step-by-step guide to filing at the US Patent Office*. Nolo, 2020.
- [48] J. T. Maynard, "How to read a Patent," *IEEE Transactions on Professional Communication*, vol. PC-22, no. 2, pp. 112–118, Jun. 1979, doi: 10.1109/TPC.1979.6500293.
- [49] D. Golzio, "WWWWWHOW Read a Patent!," *Epo. org*, 2012.
- [50] H. J. A. Charmasson and J. Buchaca, *Patents, copyrights and trademarks for dummies*. John Wiley & Sons, 2008.
- [51] D. O'Connell, *Inside the patent factory: the essential reference for effective and efficient management of patent creation*. John Wiley & Sons, 2011.
- [52] D. G. Ullman, T. G. Dietterich, and L. A. Stauffer, "A model of the mechanical design process based on empirical data," *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, vol. 2, no. 1, pp. 33–52, Feb. 1988, doi: 10.1017/S0890060400000536.
- [53] C. H. Jensen, "Dibujo y diseño de ingeniería," 1982.
- [54] D. K. Lieu, S. Sorby, J. L. Cárdenas, and G. D. Á. Miranda, *Dibujo para diseño de ingeniería*. Cengage Learning, 2011.
- [55] R. D. Slusky, "Invention analysis and claiming: a patent lawyer's guide," 2007.
- [56] H. B. Rockman, *Intellectual property law for engineers and scientists*. John Wiley & Sons, 2004.
- [57] S. R. N. Reis and A. I. Reis, "How to write your first patent," in *2013 3rd Interdisciplinary Engineering Design Education Conference*, Mar. 2013, pp. 187–193. doi: 10.1109/IEDEC.2013.6526785.
- [58] R. C. Kahrl and S. B. Soffer, *Thesaurus of Claim Construction*. Oxford University Press, USA, 2011.
- [59] H. J. Knight, *Patent strategy: for researchers and research managers*. John Wiley & Sons, 2013.
- [60] A. I. Reis and R. G. Fabris, "What about the IP of your IP?," in *Proceedings of the 22nd Annual Symposium on Integrated Circuits and System Design Chip on the Dunes - SBCCI '09*, 2009, p. 1. doi: 10.1145/1601896.1601898.
- [61] R. L. Norton, *Design of machinery: an introduction to the synthesis and analysis of mechanisms and machines*. McGraw-Hill/Higher Education, 2008.
- [62] C. Jensen, J. D. Helsel, and D. Short, "Engineering drawing and design, Glencoe." Macmillan/McGraw-Hill, 1990.
- [63] E. C. Y. Koh, "Read the full patent or just the claims? Mitigating design fixation and design distraction when reviewing patent documents," *Design Studies*, vol. 68, pp. 34–57, May 2020, doi: 10.1016/j.destud.2020.02.001.
- [64] Google, "Google Patents," <https://patents.google.com/>. 2022.
- [65] Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, "Preguntas frecuentes," https://www.wipo.int/patents/es/faq_patents.html, Nov. 29, 2021.
- [66] G. de M. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, "Acciones y programas," <https://www.gob.mx/impi/acciones-y-programas/temas-de-interes-preguntas-frecuentes-patentes?state=published>, Feb. 09, 2022.