

# Uso de Tecnologías en el Sector Calzado, cómo estrategia de competitividad

## *Use of Technologies in the Footwear Sector as a Competitiveness Strategy*

<sup>a</sup>Henry Orlando Luna-Pereira <sup>b</sup>Luisa Stella Paz-Montes <sup>c</sup>José Orlando García-Mendoza

 a Doctor en Ciencias Administrativas, henryorlandolp@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

 b. Doctor en Educación, luisastellapm@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

 c. Magister en Gerencia de Empresas, orlandogarcia@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

**Recibido:** Febrero 22 de 2022 **Aceptado:** Mayo 27 de 2022

**Forma de citar:** H.O. Luna-Pereira, L.S. Paz-Montes, J.O. García-Mendoza. "Uso de Tecnologías en el Sector Calzado, cómo estrategia de competitividad ", *Mundo Fesc*, vol 12, no. 24 pp. 38-50, 2022.

### Resumen

En Colombia, el sector del calzado es uno de los sectores industriales representativos en el país, suministrando oportunidades de ofertas laborales que aportan con el mejoramiento en la calidad de vida de los colombianos, Según (Danmarks Statistiske Styrelse [DANE], 2018) la segunda encuesta regional de estadísticas de producción, en comparación con el mismo período de 2017, en 2018 en comparación con el mismo período de 2017, curtidos y curtidos, calzado y bienes turísticos en Bogotá, su ventas -26,6% y -11,9% respectivamente, nuevamente las microempresas son muy importantes para el desarrollo del país, pues en Colombia, según el Registro Unificado de Empresas y Social -RUES- el 94,7% de las empresas son microempresas. empresas y proporcionan el 67% del empleo. La industria ha sufrido debido a la entrada de calzado extranjero, lo que refleja una caída general en el desempeño de la industria.

**Palabras clave:** Sector Calzado, Automatización, Diagnóstico tecnológico.

---

**Autor para correspondencia:**

**\*Correo electrónico:** orlandogarcia@ufps.edu.co



## Asbtract

---

In Colombia, the footwear sector is one of the representative industrial sectors in the country, supplying job opportunities that contribute with the improvement in the quality of life of Colombians, According to (Danmarks Statistiske Styrelse [DANE], 2018) the second regional survey of production statistics, compared to the same period of 2017, in 2018 compared to the same period of 2017, tanning and tanning, footwear and tourism goods in Bogota, their sales -26.6% and -11.9% respectively, again microenterprises are very important for the development of the country, because in Colombia, according to the Unified Registry of Business and Social -RUES- 94.7% of companies are microenterprises. These companies provide 67% of employment. The industry has suffered due to the entry of foreign footwear, which reflects a general drop in the industry's performance.

**Keywords:** Footwear sector, Automation, Technological diagnosis.

## Introducción

Según DANE de enero a mayo de este año, la producción de la industria del calzado cayó un 6,1%, mientras que las ventas cayeron un 1%. Además, según el presidente de Acicam, el empleo en el sector también tuvo resultados negativos, al disminuir un 8,4% [1] - [2].

Por eso nace la necesidad de que la industria del calzado se reinvente utilizando nuevas tecnologías, alternativas que nos permita llegar a mercados extranjeros, compitiendo con grandes marcas en calidad y precio, pero para llegar a este punto es necesario realizar una investigación de nuevos materiales y maquinaria que se están utilizando internacionalmente [3]-[4].

Actualmente alrededor del mundo se empieza a hablar de la tecnología 4.0, este término nace en Alemania el cual hace referencia a la transformación digital de la industria, por lo que hoy en día el cliente busca más la experiencia y está dispuesto a pagar un costo mayor por el servicio que por el producto en sí [5]-[6]. Debido a ello la industria busca ofrecer a los clientes experiencias individualizadas, servicios adicionales, capacidad de actualización, capaz de añadir a estos productos software de conectividad [7]-[8].

Dado lo anterior, la industria del calzado no se queda atrás en este sentido entendiendo las ventajas que ofrece u otorga la tecnología 4.0. A continuación, se muestra algunas de las posibilidades que ofrece esta:

*Interconectividad.* Las llamadas fábricas inteligentes tienen la capacidad de conectar máquinas, productos y profesionales a través de la innovación tecnológica y el software, lo que supone una gran ventaja para industrias como la del calzado, donde existe una amplia gama de productos y materiales [9]-[10].

*Monitorización en tiempo real.* Las fábricas inteligentes también pueden monitorear muchos procesos en tiempo real y realizar un seguimiento de los productos en cada etapa [11].

*Big data.* El monitoreo en sí mismo, junto con otros procesos de adquisición de datos, brinda a las empresas una gran cantidad de información sobre las operaciones de la planta que se puede utilizar para mejorar los procesos y detectar y corregir errores [12]-[13].

*Mantenimiento predictivo.* Gracias a la interconexión o al big data, las fábricas 4.0 disponen de mecanismos para predecir las necesidades de mantenimiento de la fábrica. Así, gracias a la predicción se reduce,

optimiza al máximo la intervención humana o tecnológica en el mantenimiento y los costes asociados a la misma.[14][15]

*Velocidad de producción y envío.* Simplificar el proceso mejora en gran medida la capacidad de la fábrica para producir y enviar más rápido. No cabe duda de que los tiempos de entrega han sufrido una auténtica revolución en los últimos años, llegando incluso a predecir la tecnología qué tipo de producto y en qué cantidad se comprará en cada época del año.[16][17]

*Stock inteligente.* Otra de las ventajas de la Industria 4.0, que también ha sido adoptada por la industria del calzado, es el nuevo concepto de inventario. El monitoreo y seguimiento también se aplica a las existencias que se priorizan para la previsión de la demanda. [18]Así, no hay necesidad de almacenar una cantidad tan grande de productos, reduciendo el inventario, así como los recursos e infraestructura asignados al mismo.[19] [20].

*Diversificación y personalización.* Finalmente, comprender el comportamiento del consumidor a través de big data permite

que las fábricas inteligentes produzcan lotes más cortos y logren una mayor variedad de productos, haciendo que las necesidades de cada consumidor sean cada vez más personales.[21] [22]

## Material y Métodos

Considerando los objetivos y características necesarias para lograr el diseño y formulación del proyecto, se optó por utilizar el tipo de investigación aplicada.

Según Contreras (1997) advierte, además, que “Ellos nos describen una alternativa de solución específica para la satisfacción de la necesidad detectada y atendida por el proyecto”. (p. 29). [23][24].

Dado esto y en consideración se pretende analizar las nuevas tecnologías utilizadas actualmente en la elaboración de calzado multifuncional para dama dirigida a la industria de Cúcuta abarcando este tipo de investigación el análisis e interpretación de carencias observadas en la sociedad y brindar una solución[25]

## Resultados y Discusión

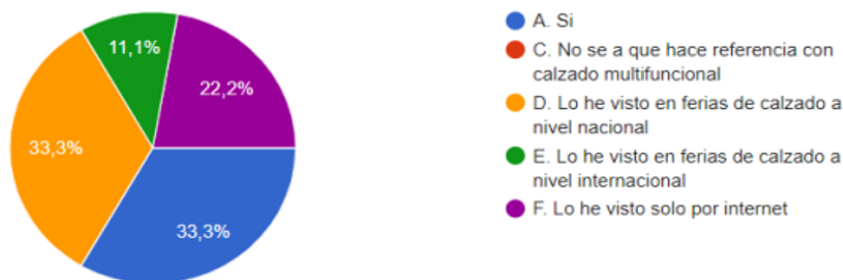


Figura 1. Percepción a los Tipos de Calzado

El 100% de las empresas encuestadas, afirman que han escuchado y/o han visto este tipo de calzado multifuncional en algún medio, siendo este producto popular en el mercado.

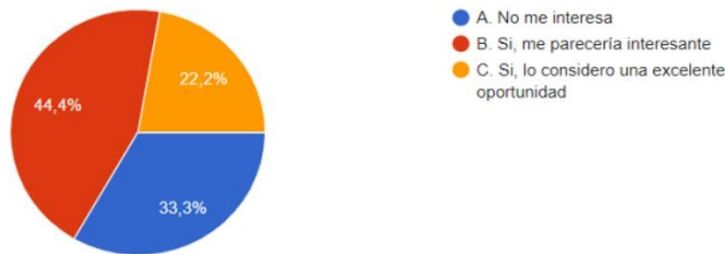


Figura 2. Diversificación del Portafolio

El 66,7% de las empresas encuestadas están interesadas en incluir este tipo de productos en su portafolio, tan solo el 33,3% equivalente a 3 empresas no les interesa este tipo de producto, estas empresas hacen referencia a 2 que fabrican calzado de dotación industrial y una que como producto final son solo suelas.

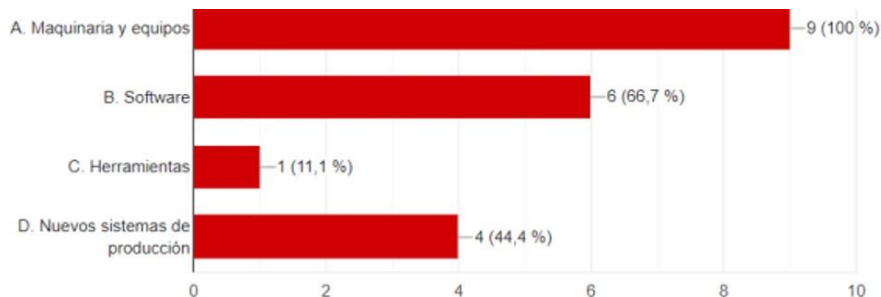


Figura 3. Uso de Tecnologías

El 100% de las empresas hacen referencia que cuando invierten en nuevas tecnologías las asimilan con maquinaria. Un 66% de las empresas hacen referencia a software como opción de inversión en tecnología, Un 44% de ellas lo relacionan con sistemas productivos. Estos nos suministran una percepción en la relación de nuevas tecnologías con la relación entre maquinaria y software indispensables para su funcionamiento, que como resultante obtendrá un nuevo sistema de producción.

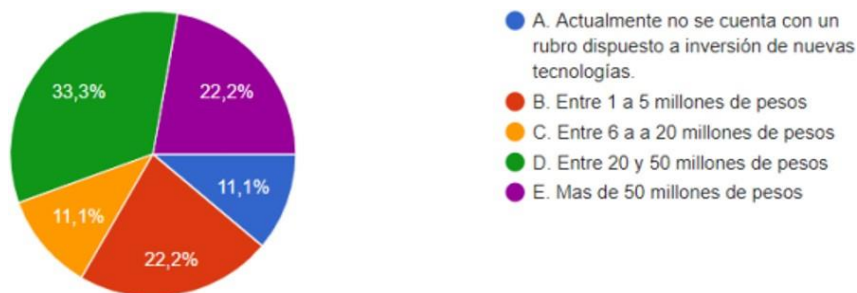


Figura 4. Presupuesto para Nuevas Tecnologías

El 88,9% de las empresas encuesta, si disponen de un rubro anual para invertir en nuevas

tecnologías, determinando la importancia de estar innovando en sus procesos internos para ser competitivos, tan solo 1 empresa no dispone en este tipo de disponibilidad anual afirmando que la maquinaria que utilizan actual es justa y necesaria para procesar sus productos.

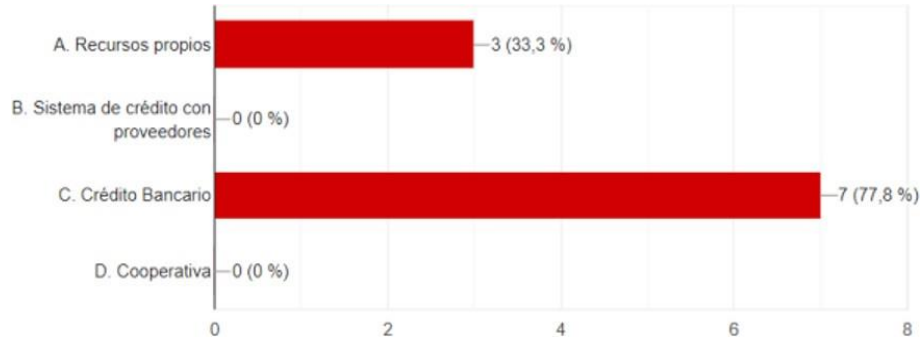


Figura 5. Uso de Créditos para Tecnologías

7 empresas afirman que utilizan la opción de créditos bancarios para la adquisición de tecnologías, esto otorga para el análisis de las dificultades de músculo financiero que tenemos presente en algunas fábricas de calzado, necesitando más apoyo por parte gubernamental.

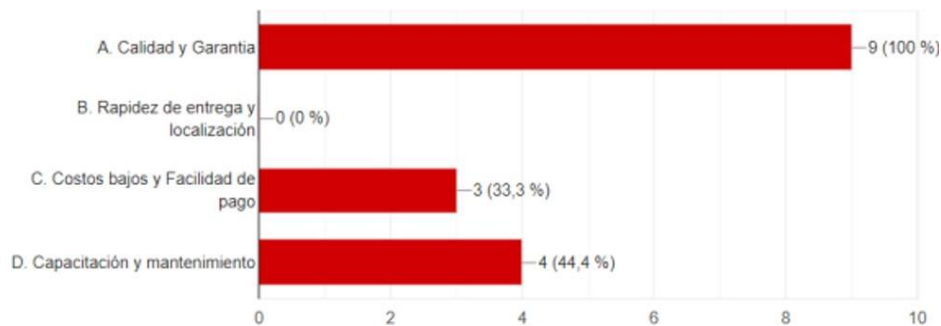


Figura 6. Perfil de Proveedores

El 100% de las empresas como pilar competitivo se han enfocado en adquirir maquinaria que les proporcione calidad y garantía en una línea constante de tiempo, un 44,4% en capacitación y mantenimiento siendo indispensable para su funcionamiento y tan solo un 33,3 % en costos bajos y facilidad de pago. Es claro afirmar que la calidad y garantía es prioridad.

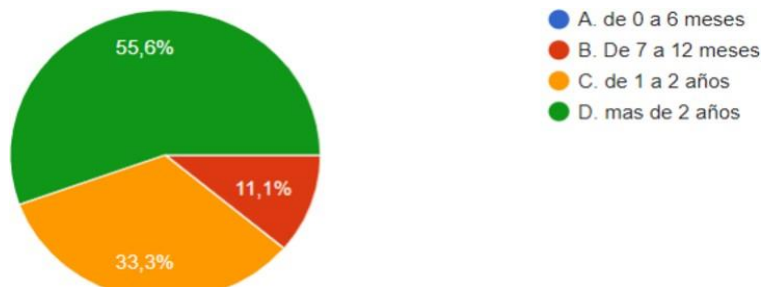


Figura 7. Recuperación de la Inversión

El 100% de las empresas comparten el análisis de que siempre hay un tiempo prudente para recuperar algún tipo de inversión, se debe aclarar que esta inversión debe ser planteada en función financiera ya que podría variar, además el 55,5% de estas empresas han demorado más de 2 años en recuperar algún tipo de inversión

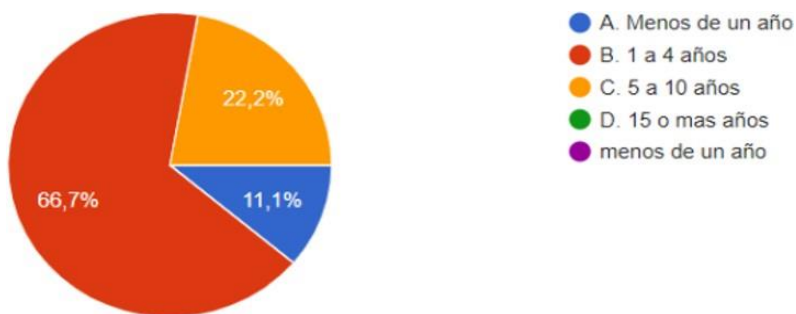


Figura 8. Percepción a los Tipos de Calzado

Es coherente con la pregunta número 7 ya que el 88,9% de las empresas sean conscientes que el beneficio de una inversión está dado por recuperarse en un lapso de tiempo prudente de 1 a 10 años promedio, está directamente relacionado con el costo que requiera invertir y tan solo 1 empresa estima obtener beneficio en menos de un año.

¿

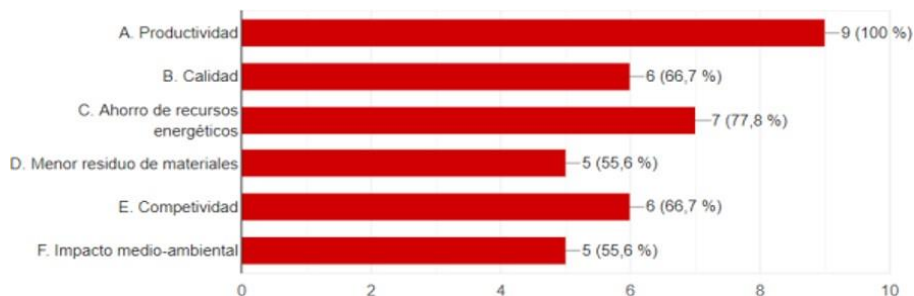


Figura 9. Indicadores a Tener en Cuenta Para Uso de Tecnologías

Para el 100% de las empresas definen como factor indispensable para adquirir nuevas tecnologías está dado en incrementar la productividad. El ahorro energético con el 77.8 % como segunda opción debido a que la tarifa de energía para el Sector Industrial instalado en Colombia es más alta que la obtenida por el sector industrial instalado en los países que son los principales socios comerciales (EEUU, Perú, Ecuador y México).

Tomar la energía como fuente de recursos fiscal impacta de forma negativa la productividad total de los factores productivos. Es decir, afecta el crecimiento y bienestar del país. Los otros indicadores planteados por los autores fueron bien seleccionados debido a su distribución parcial.

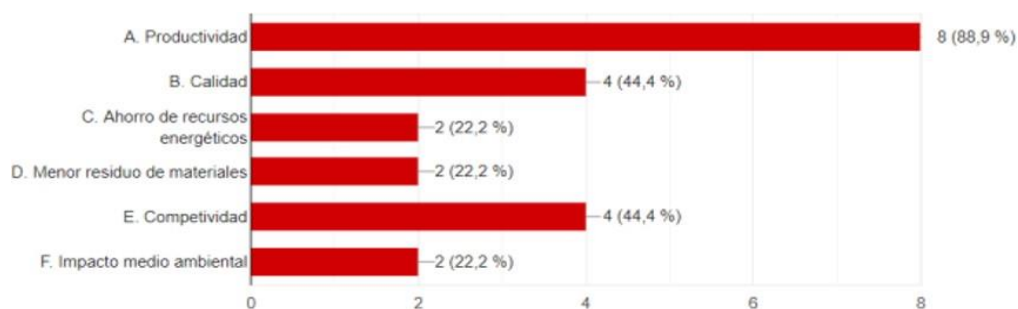


Figura 10. Indicadores a Tener en Cuenta Para Medir Eficiencia Operativa

El 88,9 % afirma que actualmente el indicador más utilizado en sus empresas está dado por medirlo mediante la productividad, calidad y competitividad seleccionadas con un 44.4% respectivamente y una distribución parcial en los otros indicadores resultantes, ninguna con un gran peso específico para poder ser controlado.

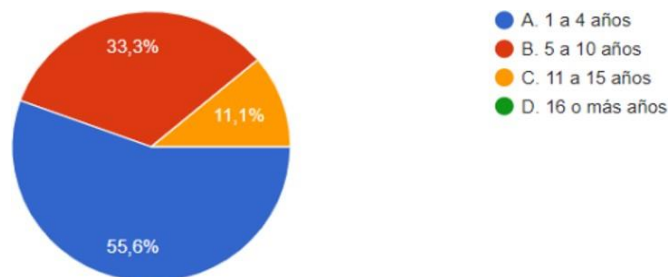


Figura 11. Rango de edad de los equipos con los que cuenta la empresa

El 55.5% de las empresas encuestadas afirman contar con unos equipos de edad entre 1 a 4 años y 33.3% de ellas afirman tener equipos entre un rango de 5 a 15 años, esta variable depende de que tanto las empresas innovan sus equipos, también su nivel de activos denota la importancia e inversión en innovación.

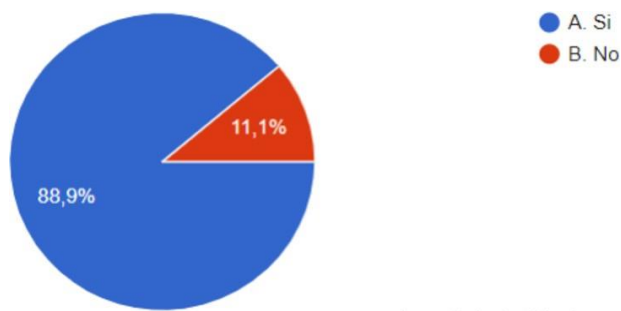


Figura 12. Hoja De Vida de la Maquinaria

8 de las 9 empresas encuestas tienen hoja de vida de sus respectivos equipos, esta hoja proporciona identidad a la máquina, adicional se puede lograr un buen desempeño. Esta información puede garantizar un buen manejo por parte de sus operarios.

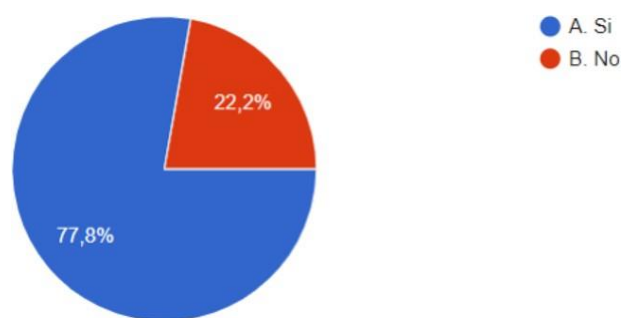


Figura 13. Control para medir la Eficiencia de la Maquinaria

El 77% de las empresas controla la eficiencia de sus máquinas, siendo este un indicador básico y que está relacionado directamente con la productividad durante un proceso, todas las empresas deberían tener bajo control este indicador.

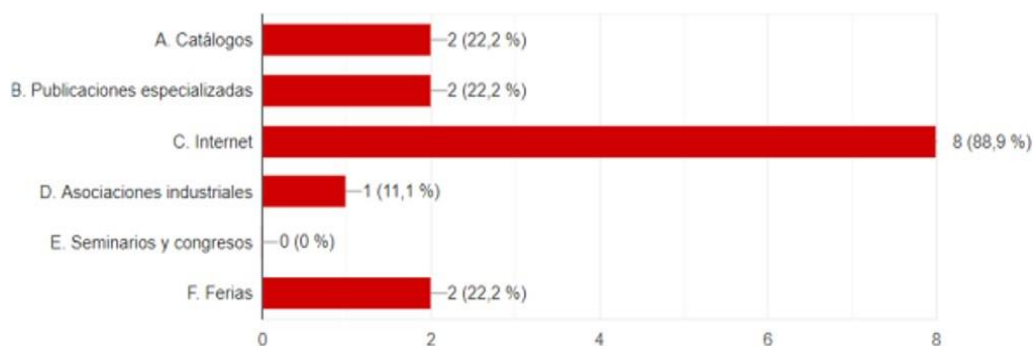


Figura 14. Fuente de Proveedores de Maquinaria

La importancia de las TIC en esta pregunta, está dada por un mundo actual interconectado, que nos oferta diferentes opciones de productos o equipos mediante catálogos o canales digitales, así mismo analizar y conocer opciones en otros países.



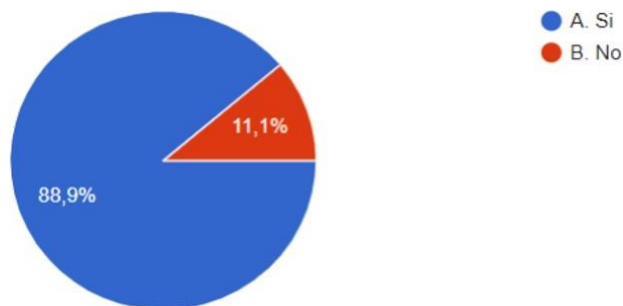


Figura 15. Procesos Automatizados

El 88.9% de las empresas afirman que cuentan con mínimo 1 proceso automatizado dentro de su sistema de producción, era casi imposible que empresas con características de grandes no la tuvieran. Encontramos una excepción de una empresa que se dedica únicamente en calzado tipo alpargata y afirmaron que aun requerían algún tipo de automatización.



Figura 16. Alternativas Procesos Automatizados

Según lo que se observa en este aspecto, las empresas cuentan con variedad de alternativas en el proceso de automatización para diferentes áreas, montaje presenta una tendencia alta a nivel de automatización de estas empresas con el 75%, soleteado con un 62,5%, diseño con un 50% y corte con tan solo un 25%.

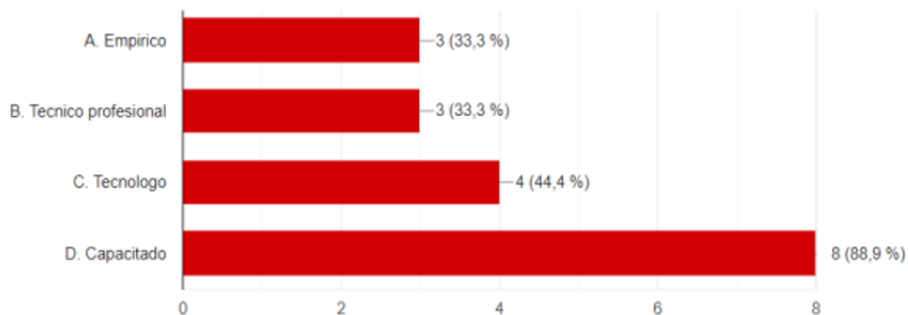


Figura 17. Nivel De Estudio Colaboradores

Con un 88.9% Cabe destacar que las empresas realizan un gran esfuerzo que propende obtener personal capacitado en las diferentes áreas de operaciones donde realizan sus actividades, prefieren adaptar rápidamente a sus colaboradores, el tecnólogo con un 44.4% y

empírico y profesional con una distribución del 33,3 % respectivamente.

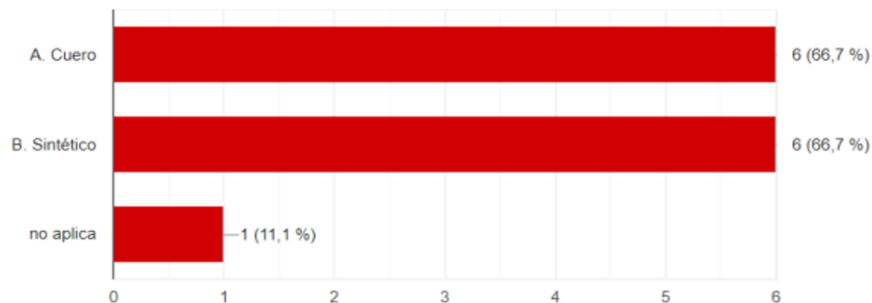


Figura 18. Materiales Utilizados

En relación con el tipo de material para la capellada, se puede afirmar la parcialidad entre el uso cuero y el sintético. Ya que el cuero proporciona un grado de calidad superior y el material sintético una disminución en costos de materiales. La única respuesta del “no aplica” hace referencia a una empresa que solo fabrica suelas para calzado.

Para el lanzamiento de nuevos productos, tiene en cuenta un diseño ergonómico que oferte comodidad y calidad a sus clientes.

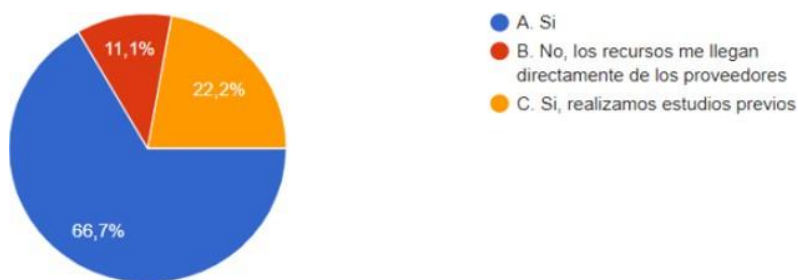


Figura 19. Lanzamiento de Productos

Es importante considerar la satisfacción del cliente para poder ser una empresa rentable, este motivo hace que el 88.9% piense y realice análisis de ergonomía que oferte calidad y confort en sus clientes.

A la hora de seleccionar materiales para la fabricación de sus productos, busca opciones que le suministren:

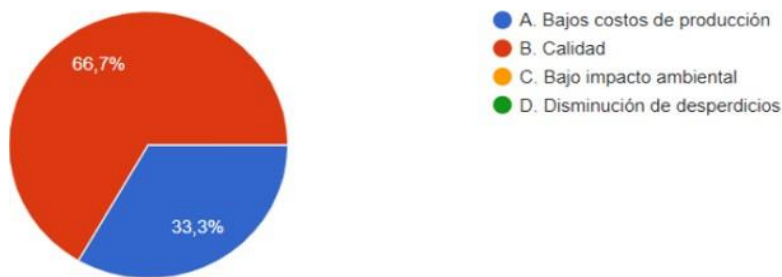


Figura 20. Preferencias de Materiales

El enfoque de la mayoría de las empresas con un porcentaje significativo del 66.7% afirman buscar materiales que le suministren calidad a su producto fina, pero esta debería ser la constante de todas las empresas. El 33,3% de las empresas afirman buscar opciones de bajos costo de producción en sus materiales, partiendo del hecho de ser más competitivos a nivel de precios en el mercado.

### Conclusión

Debido al análisis detallado de estas variables se determinó que este tipo de producto es una realidad en países claves en producción de calzado, adicionalmente, a nivel de materiales es variado en cada empresa, ofertando alta calidad en cada uno de estos. Con referencia a la maquinaria, se identificó que las empresas argumentan mantener procesos manuales que son claves para dar los mejores acabados, el diseño ergonómico es una variable fundamental, considerando las diversas investigaciones que nos proporcionaron las alternativas de las condiciones a las que es sometido el pie y la variación de alturas de este calzado multifuncional.

Se detecta según la encuesta realizada que todas las empresas por lo menos tienen 1 o más procesos automatizados, lo que nos ofrece una visión amplia de la proyección con la que cuentan para mantenerse en un alto nivel de competitividad, producción y calidad.

### Referencias

[1] M. Zaruma, Lady Gómez, M. Menoscal, and M. Ponce, "La Innovación Empresarial como Fuente de Desarrollo para las Microempresas del Cantón Jipijapa", *Febrero Espec.*, vol. 8, no. 1, pp. 430-447, 2022

- [2] C. A. Tortosa, "Estudio de la motivación en una empresa del sector informático, una aplicación práctica," 2022. [En línea]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/179246>
- [3] T. Otzen and C. Manterola, "Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio Sampling Techniques on a Population Study," *Int. J. Morphol.*, vol. 35, no. 1, pp. 227-232, 2017
- [4] C. Baur and D. Wee, "Manufacturing's next act | McKinsey," McKinsey&Company Operations. 2015. Accessed: Apr. 23, 2023. [Online]. Available: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/manufacturings-next-act>
- [5] J. A. González Mendoza, M. Riaño Solano, y H. O. Luna Pereira, "Competencias Gerenciales de la Industria Hotelera de Cúcuta," 2022
- [6] J. G. M. H. O. Luna Pereira, N. Estupiñán Roa, *Deserción, Permanencia y Graduación en la Universidad Francisco de Paula Santander*, 2022
- [7] M. Rüssmann et al., "Industry 4.0 : The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries April 09," 2016
- [8] J. A. V. E. Zuluaga, C. Ramírez, "Plan de negocio para la creación de una empresa de calzado personalizado en la ciudad de Medellín", 2013
- [9] J. A. Jones, "THE POTENTIAL FOR EMULATING THE HUMAN FOOTSTRIKE USING A SIX DEGREES-OF-FREEDOM INDUSTRIAL ROBOT", 2014

- [10] J. A. González, M. Miller, R. Solano, H. Orlando, and L. Pereira, "COMPETENCIAS GERENCIALES de la Industria Hotelera de Cúcuta".
- [11] J. C. Carreño Abad y P.T. Cabrera Sáenz, "Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuencua".
- [12] L. Y. Lin and C. H. Chen, "Innovation an Ergonomics Consideration for Female Footwear Design," *Procedia Manuf.*, vol. 3, pp. 5867–5873, Jan. 2015, doi: 10.1016/J.PROMFG.2015.07.891
- [13] J. Abián Vicén, J. del Coso Garrigós Cristina González Millán, and J. C. José Salinero Martín, "LA BIOMECAÁNICA Y LA TECNOLOGÍA APLICADAS AL CALZADO DEPORTIVO", [En línea]. Available: [www.imc-sa.es](http://www.imc-sa.es)
- [14] S. Collado Vázquez, F. Pascual Gómez, A. Álvarez Vadillo, and L. X. Pablo Rodríguez Rodríguez Universidad Alfonso el Sabio, "Análisis de la marcha. Factores Moduladores.," *Biociencias*, vol. 1, no. 0, p. 20, May 2003, [En línea]. Disponible en: <https://revistas.uax.es/index.php/biociencia/article/view/626>
- [15] M. G. Blanchette, J. R. Brault, and C. M. Powers, "The influence of heel height on utilized coefficient of friction during walking," *Gait Posture*, vol. 34, no. 1, pp. 107–110, May 2011, doi: 10.1016/J.GAITPOST.2011.03.023
- [16] A. De, R. A. Varela, and J. Varela, "Administración de la compensación: Sueldos, salarios y prestaciones, 2da Edición"
- [17] M. Angel, L. Flores, O. M. Cabrera, and J. S. Saavedra, "Factores predictores del índice de rotación de personal: el caso de una empresa maquiladora en Reynosa Employee turnover rate's predictive factors: the case of a maquiladora firm in Reynosa," *Análisis Económico*, vol. XXXVI, pp. 119–140, doi: 10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2021v36n93/Langle
- [18] M. F. Calle, "MÍTICO: Calzado masculino con materiales no convencionales a partir de la aplicación de elementos prehispánicos de la cultura colombiana," no. 100, p. 72, 2015
- [19] G. Schuh, R. Anderl, J. Gausemeier, M. ten Hompel, and W. (Eds. . Wahlster, "Industrie 4.0 Maturity Index," *Acatech Study*, p. 64, 2020, [Online]. Available: <https://www.acatech.de/publikation/industrie-4-0-maturity-index-update-2020/download-pdf?lang=en>
- [20] N. J. Cronin, "The effects of high heeled shoes on female gait: A review," *Electromyogr. Kinesiol.*, vol. 24, no. 2, pp. 258–263, Apr. 2014, doi: 10.1016/J.JELEKIN.2014.01.004
- [21] J. A. Miranda Encarnación, "La industria del calzado en España (1860-1959): la formación de una industria moderna y los efectos del intervencionismo estatal," 1998
- [22] G. Becattini, "Vicisitudes y potencialidades de un concepto: el distrito industrial," *Econ. Ind.* ISSN 0422-2784, No 359, 2006 (*Ejemplar Dedic. a El Dist. Ind. Marshalliano. Un Balanc. crítico 25 años*), no. 359, pp. 21–28, 2006

- [23]W. R. Avendaño, H. O. Luna, and G. Rueda, "Educación virtual en tiempos de COVID-19: percepciones de estudiantes universitarios," vol. 14, no. 5, pp. 119–128, 2021, doi: 10.4067/S0718-50062021000500119.
- [24]W. R. Avendaño Castro, H. O. Luna Pereira, and L. Quintero Camacho, "La política colombiana de emprendimiento en educación y su impacto en el acceso al empleo de jóvenes," *El Ágora USB*, vol. 20, no. 2, pp. 158–171, 2020, doi: 10.21500/16578031.5137.
- [25]W. R. Avendaño-Castro, H. O. Luna-Pereira, and A. A. Gamboa-Suárez, "Estilos de aprendizaje en educación superior: lecturas desde un programa de ciencias empresariales en una universidad pública", *Saber, Cienc. y Lib.*, vol. 16, no. 1, pp. 207–219, 2021, doi:10.18041/2382-3240/saber.2021v16n1.7528.