

Results of evaluating factors that affect the productivity of small and medium-sized textile companies from Cuenca, Ecuador

Resultados de evaluar factores que inciden en la productividad de pequeñas y medianas empresas textiles de Cuenca, Ecuador

Autores:

Gárate-Aguirre, Juan Carlos
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Ingeniero en Procesos, docente en Carrera de Ingeniería Industrial
Candidato a Doctorado, Universidad Autónoma Nuevo León-México
Cuenca – Ecuador



jgaratea@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-9761-2673>

Galindo-Mora, Juan Patricio
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN - MÉXICO
Ing. Comercial, Ph.D. en Ciencias
Docente Doctorado en Filosofía con orientación en Administración
Profesor Universidad Autónoma de Nuevo León
Nuevo León – México



juan.galondomr@uanl.edu.mx



<https://orcid.org/0000-0003-0212-566X>

Blanco-Jiménez, Mónica
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN - MÉXICO
Ing. Comercial, Ph.D. en Ciencias
Docente Doctorado en Filosofía con orientación en Administración
Profesor Universidad Autónoma de Nuevo León
Nuevo León – México



monica.blancojm@uanl.edu.mx



<https://orcid.org/0000-0001-7489-4826>

Fechas de recepción: 28-JUN-2025 aceptación: 28-JUL-2025 publicación: 30-SEP-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Examinar los hallazgos obtenidos tras realizar una encuesta sobre análisis de contenido por especialistas en el campo relacionado con el tema abordado, que fue lo resultados de evaluar los factores que inciden en la productividad de pequeñas y medianas empresas textiles de Cuenca, Ecuador; es esencial para que estas puedan ser más competitivas en el mercado en el que operan más aún, si éstas tienen miras de exportar sus productos. Este estudio tiene como objetivo evaluar cómo diversos factores como la gestión de procesos, la administración del conocimiento, la mejora continua, la innovación y la disminución de desechos, afectan la productividad de este tipo de empresas. Luego de levantar la información respectiva entre propietarios y gerentes de empresas textiles en la ciudad de Cuenca, mediante el uso de un instrumento de evaluación previamente desarrollado, se ha realizado el análisis estadístico correspondiente mediante la aplicación del método de regresión lineal múltiple y el apoyo del software SPSS. Los resultados obtenidos nos indican que los factores analizados corresponden al 44.7% de aquellos que inciden sobre la productividad en pequeñas y medianas empresas textiles en la ciudad de Cuenca, Ecuador.

Palabras clave: Regresión lineal múltiple; industria textil; gestión por procesos; gestión del conocimiento; mejora continua; innovación; reducción de desperdicios



Abstract

Examine the findings obtained after conducting a survey on content analysis by specialists in the field related to the topic addressed, which were the results of evaluating the factors that affect the productivity of small and medium-sized textile companies in Cuenca, Ecuador; It is essential so that they can be more competitive in the market in which they operate, even more so, if they have plans to export their products. This study aims to evaluate how various factors such as process management, knowledge administration, continuous improvement, innovation and waste reduction affect the productivity of this type of companies. After collecting the respective information among owners and managers of textile companies in the city of Cuenca, through the use of a previously developed evaluation instrument, the corresponding statistical analysis has been carried out by applying the multiple linear regression method and the support of SPSS software. The results obtained indicate that the factors analyzed correspond to 44.7% of those that affect productivity in small and medium-sized textile companies in the city of Cuenca, Ecuador.

Keywords: Multiple linear regression; textile industry; process management; knowledge management; continuous improvement; innovation; waste reduction

Introducción

La mejora de la eficiencia en las pequeñas y medianas empresas del sector textil en Cuenca, Ecuador, representa un aspecto esencial en el marco del crecimiento económico y la competitividad regional. Para enfrentar esta problemática, se plantea realizar una encuesta enfocada a propietarios y gerentes del sector, con el fin de captar una comprensión más profunda sobre los elementos fundamentales que afectan la productividad en este importante sector industrial. En este documento, se analizan los resultados obtenidos a través de un examen de contenido de las respuestas proporcionadas por los profesionales. Los hallazgos presentan una visión minuciosa sobre las metodologías y tácticas que favorecen el incremento de la eficiencia, además de los desafíos y oportunidades particulares que las PyMEs textiles en la zona deben afrontar. Esta evaluación no solo brinda datos enriquecedores para los empresarios y responsables del sector, sino que también ofrece sugerencias prácticas para la mejora de procedimientos, la innovación en tecnología y la capacitación de la fuerza laboral en el sector textil de Cuenca, Ecuador.

De acuerdo con Herzberg (1959) la Teoría de la Motivación-Higiene propuesta para identificar los elementos que generan satisfacción y pueden elevar la productividad, así como aquellos elementos de mantenimiento que, de no ser atendidos, pueden llevar a la insatisfacción. Los primeros se vinculan con el logro, el desarrollo, las responsabilidades, el progreso y el reconocimiento en el entorno laboral. El autor Marx (1980) abordó el término de productividad en su obra “El Capital”, explorándolo tanto en un marco teórico como en ejemplos prácticos en las industrias agrícola e industrial. Además, establece una distinción entre el concepto de productividad y la fuerza del trabajo; describe la productividad como el nivel social de efectividad laboral, medido por la cantidad de recursos productivos que un trabajador convierte en bienes durante un período determinado, manteniendo constante la aplicación de su esfuerzo. La eficiencia se determina por el manejo adecuado y oportuno de un seguimiento estadístico del desempeño de los recursos, entendiendo cuánto se produjo en este mes en comparación con el mes pasado y cuánto se debe alcanzar mañana según la demanda. Se ha afirmado que la eficiencia es invisible, pero es cuantificable, y para lograrlo, cada empresa u organización debe ajustar los métodos de análisis a sus requerimientos (Rodríguez, 2004).

Desde el punto de vista de (Mallar, 2010) la administración por procesos dentro de las operaciones internas de una empresa se enfoca en mejorar la eficacia operativa. Al implementar un enfoque centrado en procesos, las empresas tienen la oportunidad de reconocer, analizar y perfeccionar cada etapa de sus operaciones internas. Esto facilita la eliminación de duplicidades, la identificación de puntos problemáticos, y la mejora de flujos de trabajo para conseguir una realización más fluida y eficiente de las actividades diarias. La administración por procesos promueve la normalización y la mejora constante, lo que resulta en un incremento de la productividad, una disminución de costos y una mejor capacidad para adaptarse a los cambios en el entorno empresarial.

Durante muchos años, la Gestión basada en los Procesos utilizada como un diseño estructural de las empresas, no había evolucionado con relación a los requerimientos del enfoque organizacional. Se define ahora un nuevo concepto de estructura organizativa que considera que toda organización se puede concebir como una red de procesos interrelacionados o interconectados, a la cual se puede aplicar un modelo de gestión denominado Gestión basada en los Procesos.

La Administración de Procesos garantiza que las tareas sean conceptualizadas, creadas y llevadas a cabo dentro de un proceso definido. Al darse cuenta de que sus tareas particulares pertenecen a un objetivo más amplio, los trabajadores se alinean hacia objetivos compartidos. (Ponce 2016). En la investigación llevada a cabo por Yvonne Lederer y Richard J. Goetze, se confirmó la función y los deberes en la Gestión por Procesos (BPM) en la mayor comunidad de empresas que aplican este modelo de gestión. Los hallazgos señalaron que las funciones de BPM tienen una fiabilidad satisfactoria y que el marco presenta una excelente validez tanto convergente como discriminante. (Ponce 2016)

La propuesta sobre la Espiral del Conocimiento fue desarrollada por Nonaka Ikujiro y Hirotaka Takeuchi (1995). Esta teoría se enfoca en la transformación del conocimiento tácito en conocimiento explícito mediante la interacción social, así como su impacto en la innovación. En investigaciones anteriores (Samuel et al. 2011 y Lim et al., (2017) indican que la administración del conocimiento actúa como un facilitador fundamental en la sostenibilidad de la cadena de suministro, visto como un componente esencial para obtener una ventaja competitiva en el ámbito empresarial; no obstante, se ha observado que las conexiones entre la administración del

conocimiento y la sostenibilidad de la cadena de suministro todavía no han sido estudiadas con la profundidad necesaria.

Desde la perspectiva de Mangla et al. (2018) las acciones o métodos que se llevan a cabo en la gestión del conocimiento ayudan a las empresas a mantener sus saberes al día. Las organizaciones que desean adoptar prácticas sostenibles en sus cadenas de suministro deben integrar estos temas en sus programas de formación. Esto es especialmente relevante en relación con normativas legales, habilidades técnicas, comercialización y liderazgo. Sin embargo, se ha señalado en estudios que la ausencia de programas de capacitación y desarrollo adecuados para todos los participantes en la cadena es una de las principales barreras para la adopción de prácticas sostenibles. Esto se debe a que tales iniciativas a menudo son vistas como costosas y requieren una serie de condiciones que dificultan su aplicación.

El Ciclo de Deming es un modelo simple que representa la forma de abordar problemas; el concepto de mejora continua en la Gestión de la Calidad se fundamenta en este ciclo. Es uno de los pilares que da forma a la filosofía de la calidad. Este modelo consta de cuatro etapas: Planear, Ejecutar, Supervisar y Ajustar. De manera similar, otros autores indican que “El Ciclo PHVA (Planear, Ejecutar, Supervisar y Ajustar) es muy útil para organizar y llevar a cabo proyectos de mejora en calidad y productividad en cualquier nivel de una organización” (Gutiérrez, 2014 citado por Roque 2017, p. 27). El concepto de Seis Sigma es una filosofía reciente que emergió a finales del siglo XX, actuando como una estrategia metódica y organizada que facilita la creación de productos y servicios cada vez más efectivos (Sánchez, 2005). Su propósito fundamental es disminuir la variabilidad y aumentar la calidad y la productividad dentro de las empresas. Se le reconoce como un enfoque, una meta, un conjunto de herramientas y una métrica que emplea datos junto con herramientas estadísticas para analizar y optimizar los procesos, complacer al cliente y aumentar los beneficios de una entidad. (Montiel-Pérez 2023).

La innovación se define como el grupo de acciones planificadas en un tiempo y espacio específicos que resultan en la exitosa presentación en el mercado, por primera vez, de una propuesta que se manifiesta a través de productos, servicios o métodos de gestión y organización nuevos o mejorados. (Cilleruelo 2007). Se presenta un modelo sobre la creatividad y la innovación en organizaciones, donde Amabile (1990) menciona que la conducta creativa se clasifica en tres elementos clave: dominio de habilidades relevantes, habilidades creativas y motivación. El



dominio de habilidades relevantes abarca la experiencia, el conocimiento y las capacidades adquiridas a través de distintos tipos de aprendizaje. Las habilidades creativas relevantes comprenden la generación de ideas, las formas de aprender y trabajar, rasgos de personalidad y estilos de pensamiento, como el pensamiento crítico. La motivación incluye tanto factores intrínsecos como extrínsecos. En el caso de la intrínseca, la conducta está guiada por la satisfacción personal, mientras que, en la extrínseca, los objetivos externos dirigen las acciones del individuo; esta autora argumenta que los tres aspectos son vitales para fomentar la creatividad en el ámbito organizacional. (Hernández 2001)

Armbruster et al. (2008), junto con Lam (2004), proponen las siguientes ideas:

- i) Teorías sobre el diseño organizativo que analizan cómo se conectan la estructura de la organización y la innovación, usando a la organización misma como unidad de análisis.
- ii) Investigaciones sobre la transformación y adaptación en las organizaciones, que intentan principalmente entender si las organizaciones son capaces de vencer las inercias y adaptarse a los cambios en su entorno.
- iii) Teorías que abordan la cognición y el aprendizaje dentro de las organizaciones, enfocándose en los aspectos cognitivos que sustentan la innovación organizativa, los cuales se piensan que están ligados a la generación de conocimiento organizacional. (Perilla 2021)
- ii) Recalcando el aporte de Puche y Costas (2012) la necesidad de una mejora incesante mediante la reducción del desperdicio, describiendo el Lean Manufacturing como un método orientado a maximizar la producción. Este texto pone de relieve lo crucial que es conocer lo que el cliente aprecia, estableciendo así una relación directa entre la filosofía Lean y la satisfacción del cliente. La relación entre la eliminación de desperdicios y la efectividad en los procesos de manufactura se transforma en un tema recurrente que se desarrolla en investigaciones posteriores. (Jarama 2025)

Según (Rodríguez 2015), Taiichi Ohno (1998), uno de los creadores del sistema de producción de Toyota, expresó lo siguiente sobre el desperdicio: “De hecho, tal desperdicio tiende a estar escondido, lo cual dificulta su eliminación. . . Para aplicar la metodología Lean en su propia empresa, es crucial tener una comprensión total del desperdicio. Si no se identifican y eliminan

todas las fuentes de desperdicio, el éxito será siempre solo un anhelo”. Carpio Flores (2020). de mejora. Finalmente, Coronel Davila (2019) discute cómo optimizar la disminución del desperdicio en la producción de estructuras metálicas, enfatizando la importancia del liderazgo y la dedicación de la gestión para el éxito de la implantación de Lean. Este artículo destaca la adaptabilidad de la filosofía Lean, indicando que su uso puede ser aplicado en múltiples industrias, incluyendo la del vino, donde herramientas como el Mapeo del Flujo de Valor pueden ayudar a detectar áreas de mejora.

A partir de la teoría que se ha planteado, surge la siguiente pregunta de investigación que se la fórmula de la siguiente manera ¿Cuáles son los factores que inciden significativamente en la productividad de las pequeñas y medianas empresas textiles en la ciudad de Cuenca, Ecuador?

Materiales y métodos

La metodología utilizada para el análisis de los resultados obtenidos se detalla a continuación, se trata del modelo de regresión múltiple introducido por Sir Francis Galton en 1885. Para esta publicación, se llevó a cabo un análisis de los resultados, utilizando un modelo de regresión lineal múltiple, considerando variables de productividad especializadas para empresas con un enfoque de rendimiento directo, previamente discutidas de manera teórica.

La regresión lineal múltiple es una herramienta estadística fundamental para analizar y modelar la relación entre una variable dependiente y múltiples variables independientes. Su aplicación permite identificar y cuantificar cómo diversos factores influyen en un fenómeno particular, lo cual resulta esencial en el estudio de sistemas complejos donde una sola variable explicativa no basta. No obstante, para que las estimaciones generadas por este modelo sean confiables y válidas, es indispensable que se cumplan ciertos supuestos clave: independencia y normalidad de los errores, homocedasticidad, y ausencia de multicolinealidad entre las variables independientes.

El estudio de la regresión lineal múltiple se fundamenta en diversos supuestos esenciales que según Statistics Solutions (2025) aseguran la precisión y confiabilidad de sus conclusiones. Es vital entender y validar estos supuestos para lograr una interpretación y predicción efectivas del modelo. A continuación se detalla lo que implica cada una de ellas:



- Linealidad: La base de la regresión lineal múltiple es la presencia de una conexión lineal entre la variable de resultado (dependiente) y las variables que influyen (independientes). Esta linealidad puede ser vista a través de gráficos de dispersión, que deberían mostrar una conexión lineal en lugar de una forma curva.
- Normalidad en múltiples dimensiones: Se asume que las variaciones residuales (las discrepancias entre los valores observados y los previstos) siguen una distribución normal. Esta suposición podría ser engañosa al analizar histogramas o gráficos cuantitativos de los residuos, o mediante pruebas como la de Kolmogorov-Smirnov.
- Ausencia de multicolinealidad: Es crucial evitar una alta correlación entre las variables independientes, un fenómeno conocido como multicolinealidad. Esta condición se puede evaluar usando: Matrices de correlación, donde los coeficientes de correlación deberían ser inferior a 0,80 idealmente.
- Ausencia de errores de medida: Un valor mayor a 10 señala problemas de multicolinealidad. Las posibles soluciones incluyen centrar los datos (restando la media de cada observación) o eliminar las variables que producen la multicolinealidad.
- Homocedasticidad: La varianza de los errores (residuos) debe ser uniforme a través de todos los niveles de las variables independientes. Un gráfico de dispersión de residuos en relación con los valores predichos no debería exhibir un patrón evidente, como una forma cónica, que sugeriría heterocedasticidad. Para corregir la heterocedasticidad, podría ser útil transformar los datos o incorporar un término cuadrático al modelo.

La independencia de los errores, la homocedasticidad, la normalidad de los errores y la ausencia de multicolinealidad pueden ofrecer estimaciones fiables y exactas sobre la conexión entre las variables independientes y la variable dependiente. Esta proposición busca indicar que, siempre que los supuestos se cumplan correctamente, el modelo será sólido y las estimaciones generadas mediante la regresión lineal múltiple serán legítimas.

Según Granados (2016), la regresión lineal indica que la relación entre dos variables sigue un patrón lineal, o puede hacerse lineal mediante algún ajuste de las variables. Existen diferentes enfoques de regresión lineal; uno de ellos es la “simple”, que solo conecta un par de variables. Sin embargo, generalmente no resulta ideal para estudiar fenómenos que son algo complejos, donde

se involucran más de dos variables, por ello utilizamos la opción de “múltiple”. En este tipo de modelo de regresión lineal múltiple, se parte de la premisa de que hay diversas variables que influyen o están vinculadas al valor de una tercera variable. Por ejemplo, el peso de una persona puede ser influenciado por elementos como la edad, el sexo y la estatura, mientras que los ingresos pueden estar relacionados con el tipo de empleo, los bienes materiales, la educación, entre otros factores.

En la construcción de un modelo de regresión lineal múltiple, la variable que se desea predecir – que puede ser una variable dependiente o alguna modificación de estas– se expresa como una función lineal de k variables independientes que son las variables explicativas o sus transformaciones, junto con un término de error aleatorio. Asimismo, el modelo contempla una constante. (Uriel 2013)

El recurso propuesto en este documento permite analizar los factores que impactan la eficiencia de las pequeñas y medianas empresas en la industria textil, y se basa en una encuesta compuesta por 47 interrogantes que abordan los elementos o variables independientes que afectan la productividad de las organizaciones mencionadas anteriormente. Esta encuesta está fundamentada en el marco teórico investigado y en distintas referencias de autores que han destacado su importancia en la productividad. Las preguntas se clasifican en 3 grupos: información demográfica (2 preguntas) que examinan el tipo de empresa y si es dirigirse por su propietario o un gerente contratado; la variable dependiente, productividad (6 preguntas), junto a cinco variables independientes: gestión por procesos (7), gestión del conocimiento (6), mejora continua (12), innovación (7) y reducción de desperdicios (7), sumando un total de 39 preguntas en esta parte.

Resultados

Previamente a la realización de este análisis, se creó una encuesta que abarca preguntas relacionadas con la variable dependiente y las variables independientes que previamente fueron avaladas por expertos y por medio de corridas de Alpha de Cronbach. Para analizar los resultados de la encuesta aplicada para determinar los factores que inciden en la productividad, se ha utilizado el método estadístico de regresión lineal múltiple y sus cinco supuestos (linealidad, independencia de los errores, homocedasticidad, normalidad de los errores y no multicolinealidad). Los resultados obtenidos de este análisis se presentan a continuación:



La tabla 1 muestra los hallazgos del primer modelo producido empleando el método de introducción como alternativa de regresión lineal múltiple. La tabla especifica tanto el coeficiente lineal de correlación de Pearson (R) como el coeficiente de determinación (R²).

Tabla 1. Modelo de regresión lineal múltiple con todas sus variables

Modelo	R	R ²	R ² Ajustado	Error estándar de la estimación
1	0.669	0.447	0.413	0.48999

Variable dependiente: Y (productividad)

Fuente: SPSS, resultado del ejercicio

De acuerdo con los resultados obtenidos se observa que R² tiene un valor de 0.447, lo que sugiere que el modelo en su conjunto se ajusta con sus variables independientes, explicando un 44.7% de la variable dependiente (Y), productividad de las pequeñas y medianas empresas textiles de la ciudad de Cuenca, Ecuador.

A continuación, se analizan los supuestos de la regresión lineal múltiple datos obtenidos con el apoyo del software de análisis estadístico SPSS.

- **Independencia**

De acuerdo con James et al. (2019), uno de los supuestos de la regresión lineal múltiple es la independencia mismo que asume que los errores o residuos de las observaciones deben ser independientes entre sí; lo cual significa que no debe existir autocorrelación entre los residuos. La autocorrelación puede invalidar los resultados de la regresión, ya que los residuos no independientes sugieren que hay información sistemática no capturada por el modelo. Este estadístico se calcula mediante el estadístico de Durbin Watson cuyos resultados se presentan a continuación en la tabla 2

Tabla 2. Estadístico de Durbin Watson

Estadístico Durbin Watson	
2.111	

Fuente: SPSS, resultado del ejercicio

Como se aprecia en la tabla 2, el resultado alcanzado en el cálculo del estadístico de Durbin Watson es de 2.111, lo cual significa que los residuos del modelo no presentan una autocorrelación significativa. Esto además implica que los defectos del modelo de regresión lineal múltiple planteado, son independientes entre sí, lo cual es un indicador bueno para determinar la validez del mismo y tiene un papel clave al momento de determinar la precisión de las pruebas de hipótesis.

- **Linealidad**

Este supuesto menciona que cualquier variación en una variable independiente se reflejará en un cambio asociado en la variable dependiente. El coeficiente de correlación se abrevia como r y significa que la variable x (predictora) se correlaciona con la variable y (resultado), en un rango de -1 a 1. Si r es positivo, implica que existe una relación directa entre ambas variables cuando una variable tiene un valor más alto, la otra tiende a tener un valor más alto. Por otro lado, si r es negativo, sugiere que las variables presentan una correlación inversa, es decir, si una variable aumenta, la otra tiende a disminuir. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 2. Coeficientes de correlación de Pearson

		Y	x1	x2	x3	x4	x5
Correlación de Pearson	Y	1.000	.178	.590	.059	.201	.182
	x1	.178	1.000	.064	-.181	-.230	-.087
	x2	.590	.064	1.000	-.140	.087	.104
	x3	.059	-.181	-.140	1.000	.030	-.053
	x4	.201	-.230	.087	.030	1.000	.151
	x5	.182	-.087	.104	-.053	.151	1.000
Sig. (unilateral)	Y	.	.050	.000	.293	.031	.046
	x1	.050	.	.278	.047	.016	.211
	x2	.000	.278	.	.097	.211	.169
	x3	.293	.047	.097	.	.393	.314
	x4	.031	.016	.211	.393	.	.081
	x5	.046	.211	.169	.314	.081	.
N	Y	87	87	87	87	87	87
	x1	87	87	87	87	87	87
	x2	87	87	87	87	87	87
	x3	87	87	87	87	87	87
	x4	87	87	87	87	87	87
	x5	87	87	87	87	87	87

Fuente. SPSS, modelo de simulación

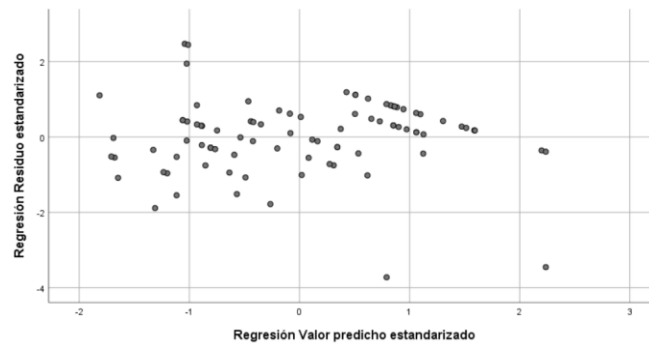


En la tabla 3, los componentes (X_n) —gestión de procesos, gestión del conocimiento, prácticas lean, innovación y reducción de desperdicio— están en correlación positiva con la producción (variable Y) con un valor p de:

- 0.178 para la gestión de procesos,
- 0.590 para la gestión del conocimiento,
- 0.590 para las prácticas lean,
- 0.201 para la innovación y
- 0.182 para la reducción de desperdicio.

El supuesto de linealidad se lo puede apreciar también de manera gráfica por medio de un gráfico de dispersión el cual muestra la tendencia ya sea positiva o negativa de las variables independientes en relación con la variable dependiente. La gráfica 1 nos muestra este supuesto.

Gráfica 1. Gráfico de dispersión de la variable dependiente Y, Productividad



Fuente. SPSS Modelo de simulación

Como se puede apreciar en la gráfica 1, la variable productividad muestra una asociación positiva con los factores independientes del estudio. lo cual implica que a medida que las X crecen, la productividad también lo hace.

- **Normalidad**



En la regresión lineal múltiple, el requisito de normalidad sugiere que los residuos (o errores) del modelo deben cumplir con la distribución normal. Esta suposición es necesaria con la intención de realizar pruebas de hipótesis válidas para los coeficientes de regresión y, por lo tanto, para tener intervalos de confianza válidos. Se asume la normalidad de los residuos para que podamos hacer inferencias estadísticas válidas (p. ej., valores p, prueba t; Field, 2018). La prueba de Kolmogorov-Smirnov es una forma de verificar la suposición de normalidad; es una comparación de la distribución de residuos con una distribución normal (Massey, 1951).

De acuerdo con la tabla 3, se puede apreciar que el valor p es menor a 0,05, en este caso, igual a 0,03. Este valor indica que los datos no siguen una distribución normal y que la desviación de la normalidad es lo suficientemente significativa como para no cumplir con el supuesto de normalidad.

Tabla 3. Prueba de Kolmogorov Smirnov

		Unstandardized Residual
N		87
Parámetros normales ^{a,b}	Media	.0000000
	Desv.	.47553578
	Desviación	
Máximas diferencias extremas	Absoluto	.100
	Positivo	.081
	Negativo	-.100
Estadístico de prueba		.100
Sig. asintótica(bilateral)		.030 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

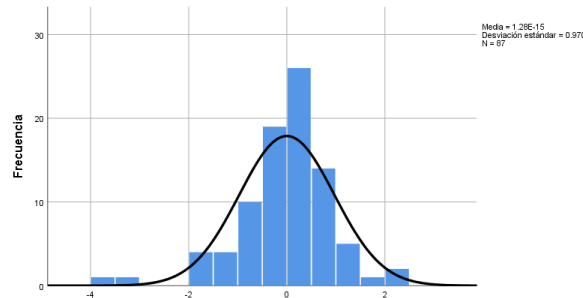
c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente. SPSS modelo de simulación

Sin embargo, esta prueba también se la podría verificar mediante el análisis de un histograma para la variable dependiente y, productividad. Para que se cumpla el supuesto de normalidad en

regresión lineal múltiple, los residuos deberían seguir una distribución normal, lo que implica que el histograma debería tener una forma de **campana simétrica** centrada en cero, con la mayoría de los residuos cerca del centro y menos residuos en los extremos. La gráfica 2 muestra el histograma para este análisis.

Gráfica 2. Histograma variable Y, Productividad



Fuente. SPSS modelo de simulación

Como se puede apreciar en la gráfica 2, no se nota una desviación de la normalidad de manera precisa. Aunque hay una ligera asimetría, la forma general de los residuos se aproxima bastante a una distribución normal. Esto podría sugerir, a diferencia de la prueba de Kolgomorov-Smirnoff que el supuesto de normalidad de los residuos podría ser aceptable en este esquema de regresión línea múltiple.

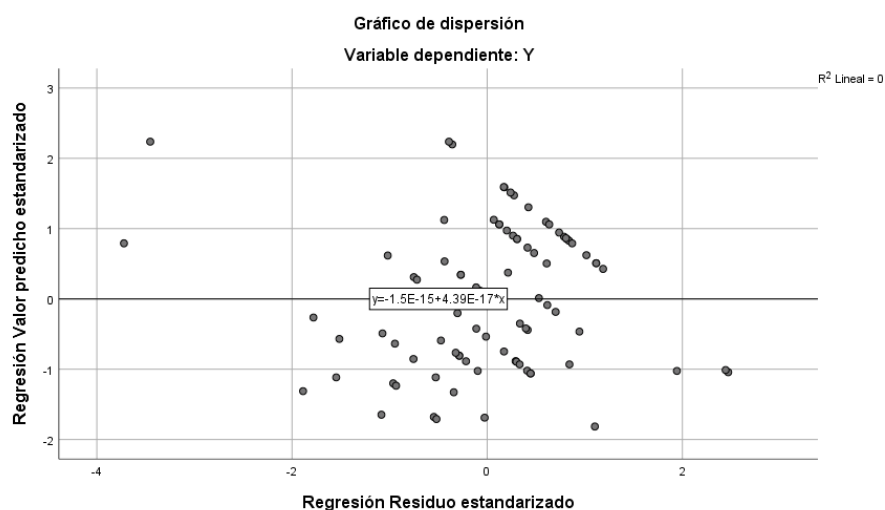
Homocedasticidad

La homocedasticidad es un supuesto importante en la regresión lineal porque los cálculos de los coeficientes de regresión son eficientes y no sesgadas, y las pruebas de significancia son válidas cuando se cumple el supuesto (Montgomery et al., 2012). Cuando la homocedasticidad no se sostiene, es decir, hay heterocedasticidad, entonces los valores de los coeficientes pueden estar sesgados y las inferencias estadísticas pueden ser inválidas (Field, 2018).

Para confirmar la presunción de homocedasticidad en una regresión lineal múltiple, se suele emplear un diagrama de los residuos. Este estudio visual posibilita verificar si la variabilidad de los desechos es uniforme a través de todas las proyecciones del modelo, lo que constituye la

homocedasticidad. En un modelo homocedástico, los desechos deben dispersarse de forma uniforme y aleatoria alrededor del eje horizontal (cero), evitando la formación de patrones. Esto implica que la fluctuación de los errores es uniforme en todas las estimaciones. Si los puntos se distribuyen aleatoriamente y mantienen una dispersión relativamente uniforme a lo largo del eje X, entonces se satisface la premisa de homocedasticidad. La gráfica 3 permite evaluar este supuesto

Gráfica 3. Supuesto de homocedasticidad



Fuente. SPSS simulación del modelo

En la gráfica 3, se nota una leve inclinación de los puntos hacia la agrupación y dispersión, particularmente hacia el lado derecho, donde parece que la variabilidad de los desechos se reduce en los valores estimados más elevados lo cual indica una mínima no homocedasticidad, dado que los desechos no exhiben una dispersión uniforme; parece que la varianza se disminuye en cierto sentido respecto a los valores previstos.

- **No multicolinealidad**

La no multicolinealidad es un supuesto fundamental en la regresión lineal múltiple que implica la ausencia de relaciones lineales exactas o casi exactas entre las variables independientes



(predictoras) en el modelo. En otras palabras, cada variable independiente debe aportar información única y no ser una mezcla lineal de otras variables independientes. La presencia de multicolinealidad puede inflar las varianzas de los coeficientes estimados y, por lo tanto, hacer que las estimaciones sean inestables y difíciles de interpretar (Kutner, et al., 2004).

La multicolinealidad se verifica utilizando varias técnicas, incluida la computación de los VIF. Un VIF alto (mayor que 10) indica que hay alta multicolinealidad y puede reflejar que las estimaciones de los coeficientes no son fiables (Montgomery et al., 2012). La falta de multicolinealidad es importante porque significa que las variables independientes proporcionan información separada y distintiva para la comprensión de la varianza en la variable dependiente, lo que luego permite realizar inferencias precisas y confiables sobre la relación (Field, 2018). El resultado de esta suposición en el modelo de regresión lineal múltiple examinado en este estudio se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Supuesto de no multicolinealidad

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
		B	Desv. Error	Beta			Tolerancia	VIF
1	(Constante)	1.864	.350		5.323	.000		
	x1	.124	.047	.226	2.610	.011	.908	1.101
	x2	.382	.056	.572	6.784	.000	.960	1.041
	x3	.104	.048	.182	2.139	.035	.948	1.055
	x4	.097	.046	.179	2.083	.040	.922	1.085
	x5	.067	.045	.125	1.484	.142	.962	1.040

a. Variable dependiente: Y

Fuente. SPSS modelo de simulación

A partir de la Tabla 4, se asume que no hay evidencia de multicolinealidad en este modelo de regresión lineal múltiple porque los valores del VIF (o factor de inflación de la varianza) son inferiores de 10, lo que indica la ausencia de colinealidad, así que concluimos que la suposición de no multicolinealidad se cumple en este esquema.

- **Significancia de las variables**

La significancia individual de las variables independientes de este modelo de regresión lineal múltiple se la puede observar en la tabla 5 en la columna relacionada con la significancia. De acuerdo con varios autores, las variables para que sean consideradas significativas dentro de este modelo, deben poseer un valor inferior a 0,05, es decir, las variables independientes tienen un



efecto significativo sobre la variable dependiente. La tabla 5 permite observar los valores de significancia para cada variable independiente del esquema.

Tabla 5. Coeficientes de significancia de las variables

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	1.864	.350		5.323	.000
	x1	.124	.047	.226	2.610	.011
	x2	.382	.056	.572	6.784	.000
	x3	.104	.048	.182	2.139	.035
	x4	.097	.046	.179	2.083	.040
	x5	.067	.045	.125	1.484	.142

a. Variable dependiente: Y

Fuente: SPSS modelo de simulación

Las variables significativas en este modelo son X1, gestión por procesos; X2, gestión del conocimiento, X3, mejora continua y X4, innovación, pues sus resultados de significancia (Sig.) son inferiores a 0.05. De éstas, X2, gestión del conocimiento tiene el mayor impacto (Beta más alta), seguida de las variables independientes gestión por procesos, mejora continua e innovación. La variable X5, reducción de los desperdicios no es significativa pues su valor supera el límite de 0,05 y podría considerarse para excluirse del modelo en análisis posteriores.

Discusión

Con la variable independiente X1, que son los procesos, se identificó un Beta = 0.226, con significancia para $p = 0.011$. Este hallazgo llevaría a la reflexión de que la gestión de procesos en una empresa textil está positivamente relacionada con la productividad, sugiriendo que si los procesos están bien gestionados, la productividad debería estar en un nivel óptimo.

Además, el hecho de que el valor de significancia de esta variable en nuestro modelo sea inferior a 0.05 nos permite asumir que tenemos suficiente evidencia para afirmar que, de hecho, la relación alegada, que ahora existe entre la gestión de procesos y el aumento de la productividad, está alineada con la situación propuesta en el modelo teórico como una

relación positiva entre esta variable independiente X1 y la variable dependiente productividad.

En este mismo contexto, la variable independiente X2, gestión del conocimiento, arrojó resultados de la siguiente manera: Beta con un valor de 0,572 y $p = 0.000$. Estos valores permiten inferir, que las empresas que administran el conocimiento adquirido en sus procesos, que fomentan el desarrollo integral, tanto laboral como personal, de su personal. y que, en general, desarrollan políticas que permitan crear, desarrollar y conservar los conocimientos adquiridos como empresa en su ámbito, posibilita que la productividad de la compañía crezca y por ende aumente su rentabilidad. Además, se puede visualizar con estos resultados, que la gestión del conocimiento es la variable independiente que más importancia posee dentro de las variables de estudio para contribuir al crecimiento de la productividad de empresas textiles.

El análisis de la variable independiente X3, denominada **mejora continua**, se muestra a continuación. Estos hallazgos respaldan a $Beta = 0.82$, $p = 0.035$. Estos descubrimientos indican una influencia favorable de esta variable en la productividad de las pequeñas y medianas empresas textiles en la ciudad de Cuenca. Validan que, cuando se utilizan métodos de mejora, procedimientos y políticas en una organización como un proceso continuo, la productividad de toda la organización aumenta.

Ahora, se tiene la variable X4, innovación, como cuarta y última variable independiente significativa del modelo de regresión lineal múltiple que se planteó en este estudio. Sus resultados fueron de Beta igual a 0.179 y $p = 0.04$. Estos resultados, así mismo, revelan que la innovación impacta positivamente en la productividad de las pequeñas y medianas empresas textiles de la ciudad de Cuenca contribuyendo a incrementar la misma en la medida que se desarrollan políticas, planes y programas que promuevan una cultura de innovación en este tipo de compañías.

La variable independiente X5, denominada gestión de los desperdicios, arrojó valores como Beta igual a 0.125 y $p = 0.142$ lo cual deja entrever que esta variable no es significativa en el objetivo de incrementar la productividad en las pequeñas y medianas empresas textiles de la ciudad de Cuenca de acuerdo con los sujetos de estudio, quienes lo han considerado así, a pesar de habérsela considerado a esta variable, desde el marco teórico como una posible variable importante al momento de incrementar la productividad.

Este trabajo de titulación, dentro de sus aportes prácticos, permite establecer los factores que inciden en la productividad en pequeñas y medianas empresas textiles de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Sus resultados podrán resultar de gran apoyo para los propietarios y gerentes de este tipo de empresa habida cuenta de que les permitirá entender la importancia de trabajar sobre elementos como los procesos, la innovación, la mejora continua y sobre todo, su talento humano pues todos éstos se constituyen en una fuente importante de reducción de costos, posicionamiento empresarial y calidad. Este estudio indica que el 44,7 de los factores que inciden en la productividad de esta clase de organizaciones está solventado por las variables independientes de este estudio, lo cual representa una consideración práctica importante, además de que abre la puerta para indagar sobre los factores que podrían explicar el 55.3% restante que este trabajo no ha explicado.

Conclusiones

Basándose en los hallazgos y contribuciones alcanzadas de este estudio, se resumen los hallazgos significativos, incluyendo información teórica y estadística. Estos resultados no solo enriquecen la literatura actual, sino que también proporcionan un marco de trabajo para futuras investigaciones. Además, los hallazgos obtenidos pueden ser de interés para los empresarios del sector textil en la ciudad de Cuenca, quienes podrían utilizarlos como referencia para buscar la internacionalización de sus negocios. Los resultados fueron generados a través de análisis y entrevistas con propietarios y gerentes de negocios que fueron seleccionados aleatoriamente, representando la muestra de productores en la industria. Este documento involucró una revisión sistemática de la evidencia científica, representada por investigaciones útiles para aplicaciones empresariales. Su propósito principal fue encontrar nuevas oportunidades a través de las cuales se incentive la productividad y, en consecuencia, el desarrollo de pequeñas y medianas empresas textiles en la ciudad de Cuenca, Ecuador.

Se descubrieron varias desventajas en el proceso de elaboración de este estudio. Una de ellas fue la ausencia de fuentes de información actualizadas de las instituciones públicas de Ecuador, que están a cargo de algunos análisis estadísticos de interés público, como en la industria textil. La recopilación de información se realizó esencialmente basándose en las bases de datos utilizadas con fines fiscales (SRI), dadas las actualizaciones que son requeridas por los fabricantes.

Este trabajo de titulación, dentro de sus aportes prácticos, permite establecer los factores que inciden en la productividad en pequeñas y medianas empresas textiles de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Sus resultados podrán resultar de gran apoyo para los propietarios y gerentes de este tipo de empresa habida cuenta de que les permitirá entender la importancia de trabajar sobre elementos como los procesos, la innovación, la mejora continua y sobre todo, su talento humano pues todos éstos se constituyen en una fuente importante de reducción de costos, posicionamiento empresarial y calidad. Este estudio indica que el 44,7 de los factores que inciden en la productividad de esta clase de organizaciones está solventado por las variables independientes de este estudio, lo cual representa una consideración práctica importante, además de que abre la puerta para indagar sobre los factores que podrían explicar el 55.3% restante que este trabajo no ha explicado.

Referencias bibliográficas

- Ayala Pinto, C. E. (2025). Incremento de la productividad del proceso de soldadura a través del ciclo PHVA en la empresa Construcciones Metálicas Campos SRL.
- Barboza, D. J. C., & Tello, A. F. (2019). Productividad y Competitividad de la Industria Textil y de la Confección de México: un análisis con China, 1995-2011. *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, 14(1), 95-109.
- Carpio Flores, F. A. (2020). Mejora del valor agregado de los desperdicios y retazos de una planta de tejido y confección de prendas en alpaca de la ciudad de Arequipa, 2020.
- Cilleruelo, E. (2007). Compendio de definiciones del concepto «Innovación» realizadas por autores relevantes: diseño híbrido actualizado del concepto. *Dirección y organización*, 91-98.
- Cruz Ramírez, M., & Martínez Cepena, M. C. (2012). Perfeccionamiento de un instrumento para la selección de expertos en las investigaciones educativas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 14(2), 167-179.
- Granados, R. M. (2016). Modelos de regresión lineal múltiple. Granada, España: Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Granada.
- Hernández, B. L. S. (2022). Gestión del conocimiento y sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro: revisión de literatura. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 24(3), 732-748.
- Hernández, P. M., & Soria, M. S. (2001). La innovación y creatividad personales en el entorno organizacional: aproximaciones a su estudio. *Proyecto social: Revista de relaciones laborales*, (9), 145-162.

- Jarama, J. L. V., Canchasto, G. A. G., & Marchán, V. M. F. (2025). Lean Manufacturing en el mejoramiento continuo de la productividad. *Revista InveCom/ISSN en línea*: 2739-0063, 5(2), 1-8.
- Mendoza, A., Solano, C., Palencia, D., & Garcia, D. (2019). Aplicación del proceso de jerarquía analítica (AHP) para la toma de decisión con juicios de expertos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(3), 348-360.
- Montiel-Pérez, D., Anaya-Fuentes, G. E., & Ramírez-Reyna, S. B. (2023). Proceso para la toma de decisiones en la fase de definición de la metodología seis sigmas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9121-9136.
- Oliden, P. E., & Zumbo, B. D. (2008). Coeficientes de fiabilidad para escalas de respuesta categórica ordenada. *Psicothema*, 896-901.
- Pazmiño Solis, M. N. (2024). *Gestión por procesos para la Fábrica de Chocolates Pazmiño*.
- Perilla, R. B., & González, M. B. (2021). La innovación organizacional examinada desde las teorías del diseño, el cambio, la cognición y aprendizaje organizacionales. *Revista Espacios*, 42(2), 84-100.
- Ponce Herrera, K. C. (2016). *Propuesta de implementación de gestión por procesos para incrementar los niveles de productividad en una empresa textil*.
- Reyes Anacleto, A., & Salgado Guadarrama, J. D. (2021). Factores motivacionales en la satisfacción laboral en una empresa para la prevención de accidentes desde la perspectiva de Herzberg. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(SPE4).
- Rodríguez Álvarez, C. A. (2015). *Metodología de implementación de Kaizen y 7 desperdicios para Tablemac SA-Planta de Yarumal (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT)*.
- RPubs - Regresión lineal simple: Supuestos. (s. f.).
https://rpubs.com/acastro/regresion_lineal_supuestos
- Statistics Solutions. (2025, 12 mayo). Assumptions of Multiple Linear Regression - Statistics Solutions. <https://www.statisticssolutions.com/free-resources/directory-of-statistical-analyses/assumptions-of-multiple-linear-regression/>
- Uriel, E. (2013). *Regresión lineal múltiple: estimación y propiedades*. Universidad de Valencia Versión, 09-2013.
- Vega, L. M., & Palomino, K. M. V. (2014). Teoría de las restricciones y proceso de mejora continua vs metodología justo a tiempo (jit) y costos abc. *Dictamen Libre*, (14), 7-13.
- Learn Statistics Easily. (2024, 22 septiembre). *Qué es: Regresión lineal múltiple explicada*. LEARN STATISTICS EASILY.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.