

RCS

Depósito legal ppi 201502ZU4662

Esta publicación científica en formato digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
ISSN: 1315-9518

Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Vol. XXVI. N°3

Julio-Septiembre 2020

Revista de Ciencias Sociales



Esta publicación científica en formato digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
ISSN: 1315-9518

Innovación en empresas de Cuenca-Ecuador: Empleo de modelística inteligente en el sector textil*


Luna Altamirano, Kléber Antonio**
Sarmiento Espinoza, William Henry***
Ordoñez Parra, Janice****

Resumen


La ciudad de Cuenca-Ecuador, caracterizada por ser una urbe industrial, específicamente las del sector textil, en donde su mercado ha demostrado ser muy competitivo, predominando gustos y preferencias de los clientes con precios alternativos de productos o servicios. El problema de la investigación se presenta por la poca oferta de diseños o modelos en las prendas de vestir que se fabrican dentro de este sector. El objetivo del estudio es desarrollar una herramienta inteligente para el diseño e innovación de una prenda de vestir para caballero (chaqueta), denominada STIM7, esta herramienta de vanguardia permite a las empresas reducir la incertidumbre mediante la opinión de los expertos. En lo metodológico, esta investigación es de tipo explicativa, conectándose en el plano cuantitativo colocando en práctica instrumentos de la lógica difusa. Los resultados alcanzados es un nuevo diseño de chaqueta, con cualidades de innovación y creatividad tratando de cubrir las expectativas del potencial cliente. Se concluye, que con este aporte, el sector textil tratará de posicionar su producto en un mercado competitivo, superando los constantes cambios que se dan dentro de este, el modelo representa un factor esencial para el éxito de una organización a través de una mejor gestión empresarial.

Palabras clave: Herramienta inteligente; creatividad; innovación; lógica difusa; prenda de vestir.

* El presente artículo resultado del proyecto de investigación titulado: “Sistema de indicadores económico-financiero con base en la metodología de la lógica difusa para el impulso de la productividad, competitividad y sustentabilidad en el sector industrial de Cuenca-Ecuador”, aprobado en la séptima convocatoria, realizado por la Universidad Católica de Cuenca, para el periodo 2020-2022.

** Doctor(c) en Ciencias Sociales, mención Gerencia. Magister en Administración de Empresas, mención Recursos Humanos y Marketing. Economista. Docente Investigador, de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. E-mail: klunaa@ucacue.edu.ec  ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4030-8005>

*** Magister en Didáctica de las Matemáticas. Ingeniero Comercial. Docente investigador, de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. E-mail: wsarmiento@ucacue.edu.ec  ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4712-8688>

**** Doctora(c) en Contaduría. Magister en Finanzas. Ingeniera en Contabilidad y Auditoría. Docente Investigadora de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. E-mail: jordonezp@ucacue.edu.ec  ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5002-2203>

Innovation in companies in Cuenca- Ecuador: Use of intelligent modeling in the textile sector

Abstract

The city of Cuenca-Ecuador, characterized by being an industrial city, specifically those in the textile sector, where its market has proven to be very competitive, predominating tastes and preferences of customers with alternative prices of products or services. The problem of research is presented by the limited supply of designs or models in the garments that are manufactured within this sector. The aim of the study is to develop an intelligent tool for the design and innovation of a men's garment (jacket), called STIM7, this cutting-edge tool allows companies to reduce uncertainty through expert opinion. Methodologically, this research is of an explanatory nature, connecting on a quantitative level by putting into practice instruments of fuzzy logic. The results achieved is a new jacket design, with qualities of innovation and creativity trying to meet the expectations of the potential client. It is concluded that with this contribution, the textile sector will try to position its product in a competitive market, overcoming the constant changes that occur within it, the model represents an essential factor for the success of an organization through better management business.

Keywords: Smart tool; creativity; innovation; fuzzy logic; clothing.

Introducción

El sector industrial de la ciudad de Cuenca-Ecuador, forma parte de la economía del país, resaltando en esta oportunidad, el sector textil. Las empresas que forman parte de este sector importante de la urbe cuencana, elaboran prendas de vestir en la línea de ropa industrial, cuyos modelos o diseños son trazados de manera artesanal, de allí nace el problema de investigación, puesto que fabrican sin contar con ningún tipo de conocimiento en técnicas de diseño e innovación, el diseño de las prendas de vestir y muy en especial de chaquetas para caballero, lo realizan de manera imaginario o utilizando algún patrón, sin pensar en los cambios que se ajustan a las nuevas tendencias de la moda.

En este sentido, el objetivo del presente estudio, es aplicar una herramienta inteligente para diseño de chaquetas de hombre, denominado STIM7 (Modelística inteligente para tecnología y simulación), este instrumento de vanguardia viene acompañado

del apoyo de la lógica borrosa, a través del desarrollo de herramientas de avanzada como el expertizaje y contraexpertizaje introducido por Kaufmann y Gil (1989), mediante el aporte de los expertos con el propósito de acotar la incertidumbre en la información suministrada. Con este modelo vanguardista se trata de aportar a la creatividad en la confección de prendas de vestir por parte del sector textil de la ciudad de Cuenca-Ecuador.

Al respecto, De Bono (1996) explica que la creatividad desempeña un papel importante en la construcción de alternativas de solución, pues si la misma no existe, entonces sólo es posible usar conceptos estandarizados que pueden no ser la mejor alternativa para las empresas.

El STIM7 (siete variables), consiste en un programa de estimulación inventiva soportado en bisociaciones, trisociaciones, cuatrisciociaciones, entre otros. Este instrumento fue introducido por André Jones profesor de la Universidad de Lovaina en 1975. Este modelo inteligente considera todos los posibles factores para la creatividad e innovación en la

confección de la prenda de vestir en mención, con altos niveles de calidad que cumpla con las expectativas y deseos de los consumidores, cuenta con la opinión de los expertos, es decir, el conocimiento de los artesanos.

De la Torre (1997) y Gupta (2012), explican que la innovación sólo es posible si se tiene como aliada la creatividad; no obstante, para De la Torre (1997) las ideas creativas se convierten en innovación cuando sirven para algo; Zavala (2012), incita a profundidad y expone que para que un bien nuevo sea considerado como una innovación deberá ser aceptado por el mercado.

Generar mayor satisfacción a los clientes por medio de un producto innovador a un precio acorde al mercado, es sinónimo de competitividad, concebido este término se puede decir, que en ese sentido, para que una empresa compita tendrá que asumir una mayor cuota de mercado.

Desde lo metodológico, el estudio trata de explicar el desarrollo de esta herramienta, la cual tiene como finalidad la innovación y creatividad de nuevos productos, con ello se trata de satisfacer las expectativas del mercado, a través de la fabricación de esta prenda de vestir, logrando mejorar el rendimiento de la organización.

En el ámbito social, este estudio creará un campo abierto de oportunidades para el desarrollo y crecimiento de sector industrial cuencano. A partir de la aplicación de este modelo inteligente, se posibilita un mejor posicionamiento en el mercado con lo cual se generaría mayor incremento de la producción, logrando incrementar fuentes de trabajo y seguridad laboral para los artesanos, de esta manera se aporta a que la sociedad cuencana logre una mejor calidad de vida.

Con la utilización de esta herramienta de vanguardia y con el apoyo de la lógica borrosa, se trata de reducir la incertidumbre y de esta manera acercarse más a la realidad de las distintas empresas industriales de la urbe, con la finalidad de que la gerencia de estas organizaciones enriquezca la toma de decisiones.

1. Innovación y creatividad. Revisión del estado del arte

La innovación y la creatividad van de la mano, el uno se refiere al uso del conocimiento siguiendo un sendero con el propósito de llegar a una meta trazada, en cambio la creatividad es utilizar procedimientos nuevos para desarrollar trabajos de manera diferente a lo tradicional, por ello, algunos autores como Rojas (2007) en investigaciones previas analiza algunos enfoques teóricos acerca de la organización, destacando la importancia que otorga cada uno de ellos a la creatividad y la innovación en el contexto organizacional, el autor observa un cambio paradigmático desde una concepción mecanicista, a una perspectiva de sistemas complejos en la que la creatividad y la innovación se convierten en valores fundamentales.

Velázquez, Cruz y Vargas (2018), sostienen que: “La innovación es entendida como la concepción y establecimiento de cambios significativos en el producto, el proceso, el *marketing* o la organización de la empresa, con el propósito de mejorar sus resultados” (p.11). Restrepo-Morales, Loaiza-Quintero y Gálvez-Albarracín (2016) evidencian que “la incertidumbre e intensidad de los cambios sorteados por las Pymes han incrementado y acentuado el rol estratégico de la innovación, hasta el punto de que se considera determinante de la rentabilidad empresarial y por ende de su competitividad” (p.25). Todo ello, aunado a que: “Actualmente, el rápido desarrollo tecnológico y la economía global interconectada conllevan a las organizaciones a ser altamente innovadoras” (Martínez y Padilla, 2020, p.123).

Por su parte, Medellín (2010) identifica dos grupos de empresas con rasgos relevantes: El primero soporta la creación de condiciones para la innovación en las empresas, y el segundo tiene que ver con un conjunto de prácticas de gestión de tecnología que juegan un rol importante en los procesos de innovación, explica que los dos grupos de rasgos distintivos son atendidos, aunque de diversas maneras, por las empresas que

hacen de la innovación una de sus principales características para competir. En ese sentido, Torres, et al. (2020) sostienen que “los avances tecnológicos evidencian uno de los determinantes más importantes del progreso económico de los países” (p.109), y que les permite ser competitivos en un mercado cada vez más exigente y globalizado.

Asimismo, Barroso (2012) manifiesta que la creatividad y la innovación en empresas constructoras es necesario para subsistir en un entorno cada vez más competitivo y global, por consiguiente, pretende verificar la pertinencia de la aplicación de los conceptos de la creatividad en las empresas constructoras, determinar los beneficios de la misma y sugerir acciones para fomentarla, explica que la creatividad es importante para adaptarse al medio y debe desarrollarse en las empresas para ser más competitivas.

Gil (1995), presenta un instrumento que se conoce con el nombre de “círculo de creatividad”, su finalidad es conseguir un dinamismo creativo en el seno de las instituciones financieras sin el cual no se pueden mantener los niveles necesarios de competitividad que los sistemas económicos actuales exigen. El autor, Cilleruelo, Sánchez y Etxeberria (2008) afirma:

Bajo nuestro punto de vista el término originalidad supone un componente necesario en el concepto innovación. Lo original se puede definir como aquello que no es copia ni imitación de algo ya existente sino fruto de la creación propia. Por tanto, el concepto creatividad es necesario para la originalidad, siendo ésta una característica de la innovación. (p.64-65)

Con el aporte de los autores descritos, se evidencia la necesidad de actuar a ser creativos e innovadores en la fabricación de productos, para cumplir con los deseos de un mercado exigente. En ese sentido, estos aspectos importantes se enlazan a modelos o herramientas inteligentes con el propósito de aportar al nuevo conocimiento. Por ello, Guerrero (2012) sostiene que:

El cuadro de mando (CM) es una de las herramientas de las denominadas

de Inteligencia Empresarial o Business Intelligence (BI). La BI es un concepto popular de gran alcance que abarca la aplicación de un sistema o conjunto de tecnologías para convertir los datos en información significativa. Con las aplicaciones de BI grandes volúmenes de datos originados en muy variados formatos, tales como: hojas de balance, bases de datos relacionales y páginas en diversos modos de programación, pueden ser consolidados y presentados al usuario final de forma rápida y concisa. (p.37)

López y García (2008), presentan la metodología de las redes bayesianas en relación a los Sistemas de Tutorización Inteligente, revisan algunos ejemplos importantes de estos y proponen ciertos aspectos que podrían mejorar el desarrollo de las técnicas de tutorización. Así también, Galán, et al. (2000) introducen en su estudio un Control Inteligente y las técnicas de inteligencia artificial que se usan en el diseño de sistemas de control complejos, que por su dificultad son inabordables por técnicas clásicas, presentan algunos de los proyectos que la División de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad Politécnica de Madrid ha desarrollado en el área del Control Inteligente de Procesos.

En cambio, Obregón y Fragala (2003), presentan un marco conceptual y referencial de los sistemas inteligentes dentro de la ingeniería y muy en especial en la hidroeinformática, este contiene dos ramas: La inteligencia computacional y los sistemas basados en el conocimiento, en el primero, explican que se pueden incluir paradigmas de la inteligencia artificial que son las redes neuronales artificiales, los algoritmos genéticos y la lógica difusa; y en el segundo, se logran catalogar los sistemas basados en reglas como los árboles de decisión y los sistemas expertos (difusos). Los mismos autores aseveran: “Todos los sistemas inteligentes ofrecen otra posibilidad para aproximar la compleja problemática que existe en el estudio de los hidrosistemas” (Obregón y Fragala, 2003, p.71).

Por su parte, Gil (1997) explica a nivel de ejemplarizado el funcionamiento de un

grupo de creatividad con la aplicación del STIM5. Tinto, et al. (2017), aplican un modelo basado en la lógica difusa, utilizando el método STIM12, para el diseño e innovación de un nuevo calzado en el segmento de damas, en particular una bota, en el que se consideren todos los posibles elementos que atrapen los gustos y preferencias del consumidor femenino.

Con relación a herramientas de vanguardia que ofrece la lógica difusa, algunos autores han aportado con sus investigaciones dentro de este análisis, Kaufmann y Gil (1987) presentan valiosas herramientas de la lógica difusa a través de su obra Técnicas Operativas de Gestión para el tratamiento de la incertidumbre, definiendo a un número borroso como una secuencia finita o infinita de intervalos de confianza. Kaufmann y Gil (1986), explican que la utilización de números borrosos triangulares en el tratamiento de la incertidumbre en la empresa, es conocido desde los inicios de la incorporación de la lógica fuzzy en los problemas empresariales.

De igual manera, Reig y González (2002) afirman: “La lógica difusa se revela como un instrumento muy potente (...) al permitir, por un lado, recoger la incertidumbre generada por el entorno de la empresa, y por otro tratar la subjetividad que implica toda opinión de expertos” (p.436). Rico y Tinto (2008), dan a conocer la utilidad de la lógica difusa exponiendo la matemática borrosa aplicada a las ciencias sociales.

Los autores citados, demuestran en sus

diversas investigaciones que la creatividad y la innovación mejorarán el posicionamiento en el mercado, por consiguiente, la herramienta inteligente (STIM7) con el apoyo de estos factores, logrará que el nuevo producto que se presenta, cumpla con los deseos y expectativas de la demanda.

2. Metodología

El sector industrial textil de la ciudad de Cuenca-Ecuador viene sirviendo a la sociedad cuencana en la fabricación de prendas de vestir, el caso del presente estudio está enfocado al sexo masculino. La investigación es de tipo explicativa, conectándose con el enfoque cuantitativo, apoyadas en el aporte de la lógica difusa, para el desarrollo de la técnica del STIM7, con ello se acude a expertos y hábiles obreros, mismos que con su experiencia y experticia dan a conocer la materia prima necesaria para la elaboración de una chaqueta de caballero, con esta información se procede a explicar los siguientes pasos:

2.1. Determinación de la morfología

El primer paso es determinar conjuntos formadores con las variables que representan los materiales necesarios para la elaboración de este tipo de producto, su aplicación se detalla a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1
Materiales directos

TIPOS DE MATERIALES	CONJUNTO FORMADOR
T. Forma del cuello t ₁ : Recto t ₂ : Sport t ₃ : Militar t ₄ : Con presilla t ₅ : Resorte t ₆ : Con funda t ₇ : Con capucha	$T = [t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7]$

Cont... Tabla 1

U.	Forma de la Manga	
u ₁ :	Recta	
u ₂ :	Raglan	
u ₃ :	Tipo saco	
u ₄ :	Tres cuartos	
u ₅ :	Arrocada	$U = [u_1, u_2, u_3, u_4, u_5]$
V.	Tipo de tela	
v ₁ :	Impermeable	
v ₂ :	Repelentes	
v ₃ :	Cuero	
v ₄ :	Sintético	
v ₅ :	Lona	
v ₆ :	Tweed	
v ₇ :	Franela	
v ₈ :	Elástica	
v ₉ :	Algodón	$V = [v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9]$
W.	Tipos de Cierre	
w ₁ :	Nylon	
w ₂ :	Metálico	
w ₃ :	Plástico	$W = [w_1, w_2, w_3]$
X.	Tipo de bolsillo	
x ₁ :	Parche o sobrepuestos	
x ₂ :	Cremallera	
x ₃ :	De ojal abotonado	
x ₄ :	Insertado	
x ₅ :	Ojal con Ballena	
x ₆ :	Ojal de sastre	$X = [x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6]$
Y.	Falda de casaca	
y ₁ :	Pretina marrón (elástica)	
y ₂ :	Ajustable	
y ₃ :	Simple con cordón	
y ₄ :	Recto	
y ₅ :	Resorte	
y ₆ :	Elástico	
y ₇ :	Presilla	
y ₈ :	Recto con interno	$Y = [y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8]$
Z.	Tipo de fachada	
z ₁ :	Con cierre	
z ₂ :	Con botón	
z ₃ :	Con belcrón o adhesivos	
z ₄ :	Con solapa	
z ₅ :	Con correas	
z ₆ :	Mixtos	
z ₇ :	Con Bordados	
z ₈ :	Con Estampados	$Z = [z_1, z_2, z_3, z_4, z_5, z_6, z_7, z_8]$

Fuente: Elaboración propia, 2020.

2.2. Extracción aleatoria

Este paso se refiere a la obtención de un material por cada conjunto formador, se escoge de manera aleatoria o al azar utilizando

un sistema digital equiprobable, estos están asignados con numeración romana desde I hasta VII, lo indicado se presenta seguidamente en la Tabla 2.

Tabla 2
Extracción al azar

ASIGNACIÓN	ELEMENTOS CONJUNTO FORMADOR
t_4	Con presilla
u_1	Recta
v_9	Algodón
w_1	Nylon
x_5	Ojal con Ballena
y_5	Resorte
z_6	Mixtos

Fuente: Elaboración propia, 2020.

A través de esta extracción, se determinan los materiales y elementos con los que se confeccionará la chaqueta para caballero, esta es una combinación de las múltiples posibles que se pueden realizar, explicando de manera detallada existen 362.880 combinaciones del producto de $7 \times 5 \times 9 \times 3 \times 6 \times 8 \times 8$ (considerando todos los materiales y conjunto formador de la Tabla 1).

2.3. Opinión de los expertos

Para acudir a los expertos artesanos en la fabricación de este tipo de producto, es necesario aplicar la escala endecadaria, elemento esencial de la lógica difusa. Kaufmann y Gil (1989), afirman: “La introducción de una valuación matizada entre 0 y 1 permite hacer intervenir niveles de verdad en la noción de incidencia. (...) Valores de 0 a 1 (la llamada valuación endecadaria)” (p.26). Esta escala se presenta en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3
Escala endecadaria

GRADO DE PRESUNCIÓN α	INCIDENCIA
0	Incoherente
0,1	Prácticamente incoherente
0,2	Casi incoherente
0,3	Bastante incoherente
0,4	Más incoherente que coherente
0,5	Ni coherente ni incoherente
0,6	Más coherente que incoherente
0,7	Bastante coherente
0,8	Casi coherente
0,9	Prácticamente coherente
1	Coherente

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tomando como referencia la Tabla 2, se construyen bisociaciones en donde la variable t_4 Con presilla se bisocia con el resto de variables extraídas aleatoriamente, para

ello, se recurre a doce expertos artesanos de empresas industriales textiles, que se dedican a la confección de este tipo de producto, estos obreros con sus experiencias y conocimiento

únicamente en la fabricación de este tipo de prenda de vestir, ponderan un valor correspondiente a la escala endecadaria. Con las opiniones vertidas por ellos, se desarrolla la teoría del expertizaje con la finalidad de

obtener un solo resultado correspondiente a cada bisociación. En ese sentido, la Tabla 4, representa la primera bisociación y la opinión de un experto.

Tabla 4
Primera bisociación

		Bisociaciones	Valor
Con presilla	t_4	u_1 Recta	0,6
		v_9 Algodón	0,7
		w_1 Nylon	0,9
		x_5 Ojal con Ballena	1,0
		y_5 Resorte	0,9
		z_6 Mixtos	1,0

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Se procede a conformar una segunda bisociación, actuando la segunda variable u_1 Recta con el resto de variables, tomando en

consideración el orden, la Tabla 5 describe lo enunciado.

Tabla 5
Segunda bisociación

		Bisociaciones	Valor
Recta	u_1	v_9 Algodón	1,0
		w_1 Nylon	0,7
		x_5 Ojal con Ballena	0,9
		y_5 Resorte	0,7
		z_6 Mixtos	1,0

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Procediendo análogamente se construye las demás bisociaciones, la variable y_5 Resorte se bisocia con la variable z_6 Mixtos. Con la información obtenida por los doce expertos se aplica la herramienta del expertizaje, este consiste en reducir la incertidumbre en dicha

información. El proceso de aplicación de este instrumento de avanzada se presenta a continuación, en la primera bisociación de las variables t_4 Con presilla y u_1 Recta (ver Tabla 6).

Tabla 6
Valoración de los expertos

BISOCIACIONES	
t_i Con presilla	u_i Recta
Nº de Expertos	Respuesta
Experto 1	0,5
Experto 2	0,8
Experto 3	0,6
Experto 4	0,7
Experto 5	0,7
Experto 6	0,4
Experto 7	0,4
Experto 8	0,3
Experto 9	0,5
Experto 10	0,6
Experto 11	0,7
Experto 12	0,6

Fuente: Elaboración propia, 2020.

La primera parte de este proceso consiste en determinar el número de repeticiones de respuestas entregadas por los expertos; 0,3 se repite una sola vez, 0,4 y 0,5 dos veces, y así sucesivamente. El siguiente paso, se refiere a la normalización de la serie, el cual consiste en dividir el número de repeticiones de cada grado de presunción entre el número de expertos consultados (12). El tercer paso,

es la acumulación de frecuencia, este se aplica sumando los valores resultantes de la normalización de la serie, iniciando desde el final de la serie hasta obtener la unidad, a partir de este valor todos los demás se consideran uno. El último paso, consiste en la sumatoria de la acumulación de frecuencias, considerando únicamente diez valores de la escala endecadaria, de 0,1 a 1.

Tabla 7
Serie normalizada y acumulación de frecuencias

GRADO DE PRESUNCIÓN α	FRECUENCIA	NORMALIZACIÓN DE LA FRECUENCIA	ACUMULACIÓN DE FRECUENCIAS
0	0	0,00	1,00
0,1	0	0,00	1,00
0,2	0	0,00	1,00
0,3	1/12	0,08	1,00
0,4	2/12	0,17	0,93
0,5	2/12	0,17	0,75
0,6	3/12	0,25	0,58
0,7	3/12	0,25	0,33
0,8	1/12	0,08	0,08
0,9	0	0	0
1	0	0	0
N = 0,1			
Σn 10			
N = 1		1	5,67

Fuente: Elaboración propia, 2020.

El valor obtenido de la sumatoria de la acumulación de frecuencias desde el grado de presunción de 0,1 hasta 1, representan diez valores, entonces $5,67 \div 10 = 0,57 \approx 0,6$ a este se le conoce como expertón. Análogamente, se

realiza el mismo procedimiento para el resto de bisociaciones, el termino simetría significa exactitud de los valores, con estos resultados se presenta la Tabla 8.

Tabla 8
Valuación de expertos

M	t ₄	u ₁	v ₉	w ₁	x ₅	y ₅	z ₅
t ₄	1	0,6	0,7	0,9	1	0,9	1
u ₁		1	1	0,7	0,9	0,7	1
v ₉	SIMETRIA			1	0,5	0,8	1
w ₁				1	1	0,9	1
x ₅					1	1	0,7
y ₅						1	0,8
z ₅							1

Fuente: Elaboración propia, 2020.

3. Resultados y discusión

Partiendo de los constructos teóricos sobre innovación, creatividad y modelos inteligentes, y siguiendo la metodología propuesta de la modelística inteligente para tecnología y simulación (STIM7), apoyado

en la lógica difusa, a través del desarrollo de herramientas de avanzada, se toma en consideración como base los hallazgos de la Tabla 8, se construyen dos matrices, la una con valores que contiene $\alpha=1$ y $\alpha \geq 0,9$, estas se presentan en las Tablas 9 y 10.

Tabla 9
Matriz booleana para $\alpha=1$

O	t ₄	u ₁	v ₉	w ₁	x ₅	y ₅	z ₅
t ₄	1				1		1
u ₁		1	1				1
v ₉			1				1
w ₁	SIMETRIA			1	1		1
x ₅					1	1	
y ₅						1	
z ₅							1

Fuente: Elaboración propia, 2020.

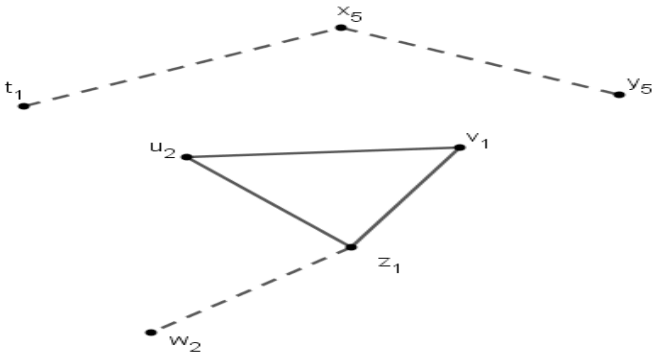
Tabla 10
Matriz booleana para $\alpha \geq 0,9$

P	t ₄	u ₁	v ₉	w ₁	x ₅	y ₅	z ₅
t ₄	1			0,9	1	0,9	1
u ₁		1	1		0,9		1
v ₉	SIMETRIA		1				1
w ₁				1	1	0,9	1
x ₅					1	1	
y ₅						1	
z ₅							1

Fuente: Elaboración propia 2020

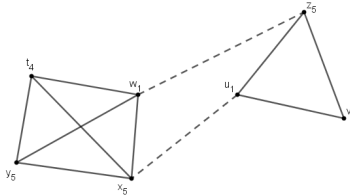
Para llegar a la obtención de los resultados, se parte de las Tablas 9 y 10, se realiza el trazo de polígonos irregulares, con el propósito de encontrar trisociaciones,

cuatrisociaciones, pentasociaciones, hexasociaciones o más si las matrices lo admiten, a continuación, se presenta las siguientes Figuras I y II.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Figura I: Representación geométrica de la matriz booleana para $\alpha=1$



Fuente: Elaboración propia 2020

Figura II: Representación geométrica de la matriz booleana para $\alpha \geq 0,9$

A partir de las representaciones geométricas, se construyen dos trisociaciones, y una cuatrísociación, elementos necesarios para la fabricación de esta prenda de vestir:

$$\{u_2, v_1, z_1\}; \{u_2, v_9, z_5\}; \{t_4, w_1, x_5, y_5\}$$

Otra manera de obtener estos resultados, es el algoritmo de PICHAT, este consiste en realizar la suma booleana, su desarrollo en base a las dos matrices son las siguientes: Se sustrae el primer valor correspondiente a la primera fila, se efectúa la suma booleana de cada una con el producto correspondiente a cada una de las columnas vacías, análogamente se recurre al mismo procedimiento con cada uno de los elementos restantes de las otras columnas, sucesivamente. Se aplican los teoremas

booleanos que se detallan a continuación:

a. $x+x=x$

b. $xy+y=x$

c. $x*x=x$

Luego, se desarrolla la suma booleana de las dos matrices resultantes, aplicando su respectivo teorema, se presenta en forma resumida esta operación.

Nivel $\alpha \geq 0.9$

Aplicando la propiedad de la ley de absorción $x+x*y = x$; $x(1+y) = x$; y la ley de la idempotencia $x * x = x$, en cada uno de los productos, se tiene:

$$\begin{aligned}
 S &= (t_4 + u_1 + v_9)(u_1 + w_1 y_5)(v_9 + w_1 x_5 y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 + t_4 w_1 y_5 + u_1 v_9 + u_1 v_9 w_1 y_5)(v_9 + w_1 x_5 y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= \\
 &= (t_4 u_1 v_9 + t_4 v_9 w_1 y_5 + u_1 v_9 + u_1 v_9 w_1 y_5 + t_4 u_1 w_1 x_5 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 x_5 y_5) \\
 &= (x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (u_1 v_9 + t_4 v_9 w_1 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= \\
 &= (u_1 v_9 x_5 + t_4 v_9 w_1 x_5 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 z_5 + t_4 v_9 w_1 y_5 z_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 z_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (u_1 v_9 x_5 + u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 z_5 + t_4 v_9 w_1 y_5 z_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (u_1 v_9 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 z_5 y_5 + t_4 v_9 w_1 y_5 z_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5 + u_1 v_9 x_5 z_5 \\
 &+ u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 z_5 + u_1 v_9 z_5 + t_4 v_9 w_1 y_5 z_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 z_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5) \\
 S &= (u_1 v_9 x_5 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 v_9 w_1 y_5 z_5 + u_1 v_9 z_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5) \\
 S' &= t_4 w_1 z_5 + u_1 v_9 z_5 + u_1 x_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 x_5
 \end{aligned}$$

propiedades, descritas anteriormente

Nivel $\alpha = 1$

Análogamente se aplica las mismas

$$\begin{aligned}
 S &= (t_4 + u_1 v_9 w_1 y_5)(u_1 + w_1 x_5 y_5)(v_9 + w_1 x_5 y_5)(w_1 + y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 + t_4 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 + u_1 v_9 w_1 x y_5)(v_9 + w_1 x_5 y_5)(w_1 + y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 + t_4 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 y_5)(v_9 + w_1 x_5 y_5)(w_1 + y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 v_9 + t_4 u_1 v_9 w_1 y_5 + t_4 v_9 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5) \\
 & (w_1 + y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 v_9 + u_1 v_9 w_1 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5)(w_1 + y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 v_9 w_1 + u_1 v_9 w_1 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 y_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 + u_1 v_9 w_1 y_5 \\
 & + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 v_9 + t_4 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 y_5)(w_1 + y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 v_9 w_1 + t_4 u_1 v_9 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + u_1 v_9 w_1 y_5)(x_5 + z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 v_9 w_1 x_5 + u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 x_5) \\
 & + t_4 u_1 v_9 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 z_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 z_5 + t_4 u_1 v_9 y_5 z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 v_9 w_1 x_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 x_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5 \\
 & + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 z_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5 + t_4 u_1 v_9 y_5 z_5)(y_5 + z_5) \\
 S &= (t_4 u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 y_5 z_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5 \\
 & t_4 u_1 v_9 w_1 x_5 z_5 + u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 z_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 z_5 + t_4 u_1 v_9 x_5 y_5 z_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 z_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5 + t_4 u_1 v_9 y_5 z_5) \\
 S &= (u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 x_5 z_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 z_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5 \\
 & + t_4 u_1 v_9 y_5 z_5) \\
 S &= (u_1 v_9 w_1 x_5 y_5 + t_4 w_1 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 x_5 y_5 + t_4 u_1 v_9 w_1 z_5 + u_1 v_9 w_1 y_5 z_5 + t_4 u_1 v_9 y_5 z_5) \\
 S' &= t_4 z_5 + u_1 v_9 z_5 + w_1 z_5 + x_5 y_5 + t_4 x_5 + w_1 x_5
 \end{aligned}$$

El resultado final, constituye los componentes con mayor número de variables, este es similar o igual al obtenido en la representación geométrica, recayendo en

el nivel $\alpha \geq 0,9$, obteniendo la siguiente cuatrisociación:

$$\{t_4, w_1, x_5, y_5\}$$

Estos representan los tipos de materiales

o componentes de la morfología construida al inicio de este estudio: Con presilla, Nylon, Ojal con Ballena, Resorte. La chaqueta para caballero se elaborará con estas características, esta nueva forma de diseño de prendas de vestir, hace que el artesano fabricante vea en la innovación y creatividad un aliado, y se empodere en la elaboración de este producto.

El aplicar este modelo de vanguardia, hace que las empresas del sector textil cuenten con una herramienta que les apoye a ser más creativos e innovadores al momento de diseñar no solamente este tipo de prenda, sino cualquier otro tipo de producto, por medio de un cierto grado de originalidad para poder impactar en el deseo del potencial cliente, con ello se puede decir, que la creatividad viene de la mano de la innovación, y cuando se pone en práctica, las empresas serán más sustentables y competitivas en el mercado.

Conclusiones

La creatividad y la innovación son ideales para tratar de posicionar los productos y servicios en un mercado competitivo, superando los constantes cambios que se dan dentro de este, representan factores esenciales para lograr el éxito en una organización, convirtiéndose en requisitos fundamentales para la estabilidad de la empresa.

El sector industrial textil de la ciudad de Cuenca-Ecuador, con esta nueva herramienta inteligente utilizada en el diseño de una prenda de vestir para caballero, presentará al mercado cuencano y regional este nuevo producto innovador y creativo, anhelando su aceptación, puesto que se espera cumplir con las expectativas y exigencias de los potenciales clientes.

Esta nueva forma de crear diseños formando tipologías, en donde los conjuntos formadores contruidos con los materiales necesarios para la fabricación de esta chaqueta, sirven para crear más diseños utilizando nuevas probabilidades sobre el mismo producto, y en otras líneas de prendas de vestir, tanto para damas como para caballeros.

Se entrega a las empresas de este sector esta nueva técnica como un apoyo al nuevo conocimiento, sabiendo que esta herramienta inteligente se puede desarrollar en diferentes sectores de la producción, enriqueciendo la iniciativa, la innovación y la creatividad, con el propósito de tratar de satisfacer las expectativas del mercado y con ello lograr mejorar el rendimiento de las organizaciones.

Una empresa posicionada en el mercado, generará mayor rentabilidad, por ende, desde el ámbito social, fomentará la creación de nuevas plazas de trabajo y acrecentará el desarrollo industrial de la urbe, logrando una mejor calidad de vida de la sociedad perteneciente a la ciudad de Cuenca.

Finalmente, con esta investigación, se deja abierto la posibilidad de un estudio de mercado y financiero, con el propósito de ampliar y crear nuevos nichos de mercado, para un mejor posicionamiento de esta prenda de vestir.

Referencias bibliográficas

- Barroso, F. (2012). Factores y razones para desarrollar la creatividad en las empresas. Un estudio en el Sureste de México. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XVIII(3), 509-516.
- Cilleruelo, E., Sánchez, F., y Etxeberria, B. (2008). Compendio de definiciones del concepto «innovación» realizadas por autores relevantes: Diseño híbrido actualizado del concepto. *Dirección y Organización*, (36), 61-98.
- De Bono, E. (1996). *El pensamiento creativo: El poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas*. Ediciones Paidós.
- De la Torre, S. (1997). *Creatividad y formación: Identificación, diseño y evaluación*. Trillas.
- Galán, R., Jiménez, A., Sanz, R., y Matía, F. (2000). Control Inteligente. *Inteligencia*

- Artificial. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 4(10), 43-48.
- Gil, A. M. (1995). Creación de un producto financiero. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 1(3), 45-62.
- Gil, J. (1997). *Marketing para el nuevo milenio: Nuevas técnicas para la gestión comercial en la incertidumbre*. Pirámide Ediciones.
- Guerrero, M. (2012). *Implementación del Sistema Integrado de Gestión en la empresa de diseño e ingeniería de Cienfuegos* (Tesis de postgrado). Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cuba.
- Gupta, P. (2012). *The innovation solution. Making innovation more pervasive, predictable and profitable*. Accelper Consulting.
- Kaufmann, A., y Gil, J. (1986). *Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. Milladoiro.
- Kaufmann, A., y Gil, J. (1987). *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Editorial Hispano Europea.
- Kaufmann, A., y Gil, J. (1989). *Modelos para la investigación de efectos olvidados*. Milladoiro.
- López, J., y García J. (2008). Sistemas de Tutorización Inteligente basados en redes bayesianas. *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*, 13(1), 13-25.
- Martínez, J., y Padilla, L. (2020). Innovación organizacional y competitividad empresarial: Centros estéticos de turismo de salud en Cali-Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(2), 120-132.
- Medellín, E. A. (2010). Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas. *INMR - Innovation & Management Review*, 7(3), 58-78.
- Obregón, N., y Fragala, F. (2003). Sistemas inteligentes, ingeniería e hidroinformática. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 13, 71-82. <https://doi.org/10.18359/rcin.1339>
- Reig, J., y González, J. F. (2002). Modelo borroso de control de gestión de materiales. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 31(112), 431-459. <https://doi.org/10.1080/02102412.2002.10779453>
- Restrepo-Morales, J. A., Loaiza-Quintero, O-L., y Gálvez-Albarracín, E. J. (2016). Innovación y desempeño de las micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXII(4), 24-40.
- Rico, M. A., y Tinto, J. (2008). Matemática borrosa: Algunas aplicaciones en las ciencias económicas, administrativas y contables. *Contaduría Universidad de Antioquia*, (52), 199-214.
- Rojas, B. (2007). La creatividad e innovación en las organizaciones. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 8(1), 111-130.
- Tinto, J., Luna, K., Sarmiento, W., y Cisneros, D. (2017). Modelo de creatividad de STIM12 para el diseño de calzado de dama bajo el enfoque de subconjuntos borrosos. *Economía*, XLII(44), 129-152.
- Torres, J. C., Barros, J., Villasmil, M. D. C., y Socorro, C. C. (2020). Beneficios tributarios para proyectos de ciencia, tecnología e innovación en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(2), 107-119.
- Velázquez, J. A., Cruz, E., y Vargas, E. E. (2018). Cooperación empresarial para el fomento de la innovación en la pyme turística. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIV(3), 9-20.
- Zavala, J. (2012). *Think like silicon valley: Being anywhere*. Private Edition.