

Nuevo Método para el Análisis de Clima y Satisfacción Laboral Empleando el Criterio Estadístico de Homocedasticidad y Datos Discordantes

New Method for the Analysis of the Climate and Job Satisfaction Using the Statistical Criterion of Homoscedasticity and Outliers

Lizeth Alejandra Lugo-Ramírez¹, César Ramírez-Dolores², Rolando Ramírez-Dolores³, Abraham Rosiles-Villalobos⁴

¹Facultad de Enfermería. Universidad Veracruzana, Campus Minatitlán, México. lizlugo@uv.mx. <https://orcid.org/0000-0001-5973-1754>.

²Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad de Sotavento A.C. Campus Coatzacoalcos, México cesar.ramirez@us.edu.mx. <https://orcid.org/0000-0002-4817-6254>.

³Programa de Posgrado en Derecho. Instituto de Posgrado en Derecho, Alcaldía Iztacalco, México. rolando.ramirez@cydsa.com.

⁴Secretaría de Finanzas y Planeación. SEFIPLAN, Coatzacoalcos, México. arosvi1980@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0001-8514-0798>.

DOI: <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi40.577>

Recibido 24 de marzo de 2023.

Aceptado 8 de octubre de 2023

Publicado 13 de diciembre de 2023

Resumen

El estudio sobre la relación entre clima y satisfacción laboral ha tomado un impacto significativo en diferentes organismos e instituciones, con el objetivo de valorar el efecto de estos conceptos psicológicos en el desempeño del capital humano, asegurando el rendimiento, compromiso y producción. Establecer un método integral que analice de manera rigurosa las diferentes relaciones que existen entre el clima y satisfacción laboral, se convierte en una alternativa para lograr mejoras en el proceso, que contribuyan a una guía de análisis para profundizar su relación y detectar los aspectos débiles para lograr un mejor desempeño laboral que beneficie a la empresa o institución y al trabajador, procurando su seguridad laboral y salud. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación

se centra en desarrollar un método integral que permita comprender las características de las relaciones entre los factores de clima y satisfacción laboral y la detección de oportunidades de mejora desde la perspectiva teórica del criterio estadístico de homocedasticidad y la detección de datos discordantes en muestras univariadas normales.

Palabras clave: Clima laboral, Capital humano, Heterocedasticidad, Organizaciones.

Abstract

The study on the relationship between climate and job satisfaction has had a significant impact on different organizations and institutions, with the aim of assessing the effect of these psychological concepts on the performance of human capital, ensuring performance, commitment, and production. Establishing a comprehensive method that rigorously analyzes the different relationships that exist between the climate and job satisfaction, becomes an alternative to achieve improvements in the process, which contribute to an analysis guide to deepen their relationship and detect weak aspects to achieve better job performance that benefits the company or institution and the worker, ensuring their job security and health. Therefore, the objective of this research focuses on developing a comprehensive method that allows understanding the characteristics of the relationships between the factors of climate and job satisfaction and the detection of opportunities for improvement from the theoretical perspective of the statistical criterion of homoscedasticity and the detection of outliers in normal univariate samples.

Keywords: Work environment, Human capital, Heteroscedasticity, Organizations.

Introducción

La seguridad del clima organizacional y la preservación de la satisfacción laboral son aspectos que surgen de las políticas, prácticas y procedimientos, que en algunos casos son fundamentales en el proceso de la mejora continua en los sitios de trabajo, con el objetivo de proteger la salud y garantizar la seguridad psicológica de los trabajadores, lo cual impacta de manera positiva en el rendimiento y producción organizacional (Dollard, 2012). Se ha demostrado que existen diversos contextos que implican procedimientos divergentes cuando se estudian las interacciones de clima y

satisfacción laboral, estas divergencias también han impactado en el estudio científico de las organizaciones desde perspectivas como el desempeño y comportamiento del ser humano, hasta el desarrollo de escenarios que permitan formular criterios de satisfacción y espacios que cumplan con los requerimientos necesarios para el desarrollo humano (Claiborne, 2013; Bordas, 2016; Rosiles et al., 2020).

Estudios desarrollados en diferentes sectores productivos e instituciones educativas a través de los años, han determinado factores que afectan negativamente las relaciones entre clima y satisfacción laboral, con el objetivo de comprender los modelos que explican las relaciones entre estos conceptos (Olaz, 2013), se han efectuado propuestas para analizar, minimizar los riesgos y efectos negativos, sin embargo, es imprescindible la detección correcta de los factores o dimensiones que representen menor confiabilidad (Schwepker, 2001), como el caso del estudio de Pedraza (2018), quien determinó que del instrumento que utilizó, sólo tres dimensiones del clima organizacional muestran relaciones positivas y significativas con la satisfacción laboral, estos resultados aportaron evidencia empírica para postular consideraciones a otros contextos, como el caso determinista estudiado por Alonso (2008), en el cual sus resultados permitieron analizar diferencias cognitivas en la satisfacción laboral del personal administrativo de una universidad pública, y se resalta la necesidad de aplicar acciones concretas para optimizar la comunicación vertical, debido a que este factor es el que manifiesta menor confiabilidad.

Otro estudio que ha servido como precedente en los últimos 25 años en esta área del desarrollo humano fue realizado por Abu-Saad & Hendrix (1995) quienes analizaron una muestra de docentes de escuelas primarias de la comunidad árabe en el sur del estado de Israel, determinando que los factores de liderazgo y la autonomía laboral de los docentes se relacionan significativamente con la satisfacción laboral, sin embargo, expresan que los otros factores no indicaron relaciones y deberán ser mejorados. Por otra parte, Adeniji et al. (2018), investigaron las percepciones de docentes de alto nivel (edad avanzada) y académicos jóvenes, este contraste fue analizado por métodos estadísticos rigurosos como el modelo factorial combinatorio y modelos de regresión, donde el resultado del contraste indicó mínimas relaciones en la percepción de los dos grupos.

El sector educativo es un medio oportuno para el análisis de clima y satisfacción laboral, aunque no es el único entorno en donde se ha realizado investigación sobre estas variables, también el sector empresarial privado participa continuamente, como los estudios efectuados por Byrne et al. (2005) en el sector restaurantero de Estados Unidos, Zehir et al. (2012) en empresas de distintos giros en Turquía o Naiyananont & Smuthranond, (2017) en una empresa comercial en Bangkok. Estos estudios han aportado resultados significativos y oportunos para la comprensión del desarrollo humano con diversos entornos y en diferentes localidades, en donde es considerable la disparidad de criterios étnicos y políticos.

Existen investigaciones realizadas en el sector salud, como es el caso documentado por Manosalvas y Nieves (2015), quienes estudiaron las variables de clima organizacional y satisfacción laboral en un hospital, proponiendo un modelo que pueda ser útil en otros tipos de organización, remarcando la finalidad para mejorar la gestión del talento humano. Al concluir que se debe mejorar constantemente cada uno de los aspectos del clima organizacional, debido a que se demostró que, de manera general, influyen de forma significativa en la satisfacción de cada uno de sus empleados, lo que podría redundar en una mayor productividad y mejor servicio a los pacientes.

La contribución al desarrollo en la comprensión del clima y satisfacción laboral se convierte en un aspecto de interés relevante para los investigadores y las organizaciones en el mundo, es imprescindible que las contribuciones se apeguen a métodos objetivos con el mayor rigor científico posible y puedan contribuir al desarrollo humano y organizacional. Por lo tanto, El objetivo de esta investigación se centra en desarrollar un método integral que permita conocer las características de las relaciones entre los factores de clima y satisfacción laboral y detecte oportunidades de mejora desde la perspectiva teórica del criterio de homocedasticidad y de los datos discordantes.

Metodología

Estudio transversal y analítico, con base en la información obtenida de Rosiles et al. (2020). Este artículo se centra en el análisis secundario de los datos que corresponden a la relación de los factores de la escala de clima laboral (CL) y la escala de satisfacción laboral (SL), con la finalidad de establecer un método alternativo y adecuaciones inferenciales, que permitan un análisis de mayor

profundidad en este tipo de casos de estudio. El análisis se realizó en cinco fases, las cuales se describen a continuación:

1) Determinación de los descriptivos particulares de cada modelo de regresión a evaluar; 2) Determinación de los rangos permisibles de cada modelo de regresión previo a la manifestación de diferencias en las varianzas (ΔF - ratio Test); 3) Clasificación ordenada del riesgo en la diferencia de los resultados de la prueba F (ratio – Test); 4) Estimación de los errores estándar en los coeficientes de correlación de los modelos de regresión lineales; y 5) Aplicación de las pruebas de discordancia (tipo Dixon) para muestras univariadas normales. A continuación, se describen las consideraciones para cada una de las fases:

Determinación de los descriptivos particulares (Modelos de regresión a evaluar).

Para este estudio se consideraron los modelos de regresión que analizan la relación entre los factores del clima y satisfacción laboral, propuestos por Rosiles et al. (2020), (Tabla 1).

Tabla 1. Modelos y tipos de regresión a evaluar de clima (CL) y satisfacción laboral (SL)

Factores		Modelo Propuesto	R ²	R	Tipo De Regresión
CL	SL				
F1	F5	$y = 0.5859x + 2.4191$	90.58	0.9517	Lineal Ordinario
F2	F4	$y = 43.5x^2 - 244.97x + 347.76$	99.60	0.9979	Polinomial
F3	F2	$y = 1.925x^2 - 10.163x + 15.36$	96.89	0.9843	Polinomial
F4	F7	$y = 1.2171x + 0.6662$	91.78	0.9580	Lineal Ordinario
F5	F6	$y = 1.3023x^2 - 8.1445x + 16.484$	82.34	0.9074	Polinomial

Fuente: Rosiles et al. (2020).

En este caso, no se consideran los intervalos de confianza de los coeficientes α , y β , de cada modelo propuesto, debido a que se asumen como modelos puntuales de regresión. En la Tabla 2, se presenta la definición de cada factor.

Tabla 2. Clave y nombre de factores evaluados

<i>CL</i>		<i>SL</i>	
Clave	Factor	Clave	Factor
F1	Auto realización	F5	Desarrollo personal
F2	Involucramiento laboral	F4	Relaciones sociales
F3	Supervisión	F2	Beneficios laborales
F4	Comunicación	F7	Relación con la autoridad
F5	Condiciones laborales	F6	Desempeño de tareas

Fuente: Rosiles et al. (2020).

Criterio de rangos permisibles bajo el supuesto de homocedasticidad previo a la manifestación de las diferencias en las varianzas (ΔF - ratio Test).

Para determinar los rangos permisibles de cada modelo de regresión, previo a la manifestación de diferencias en las varianzas fue necesario emplear la prueba F (ratio Test), considerando que los parámetros inscritos (muestras) en cada modelo de regresión fueron tomados de una (o más) poblaciones Gaussianas o normales (Ecuación 1).

$$F = \frac{S_x^2}{S_y^2} \quad (1)$$

Donde:

F : Estadístico de la relación F.

S_x^2 : Varianza mayor de las muestras.

S_y^2 : Varianza menor de las muestras.

En la Tabla 3, se presentan los resultados de esta prueba aplicada en cada uno de los factores de los dos instrumentos empleados.

Tabla 3. Resultados de la Prueba F (ratio Test) a los factores de CL y SL

Instrumento	Factor	n	F_{Cal}	$F_{Cr95\%}$	$F_{Cr99\%}$
CL	F1	10	2.93	4.77	10.16
SL	F5	6			
CL	F2	10	1.20	3.86	6.99
SL	F4	4			
CL	F3	10	3.65	3.86	6.99
SL	F2	4			
CL	F4	10	2.13	4.77	10.16
SL	F7	6			
CL	F5	10	4.42	4.77	10.16
SL	F6	6			

Fuente: Rosiles et al. (2020).

Los resultados de la prueba para los factores relacionados en el estudio de Rosiles et al. (2020), no indican diferencias significativas cuando se comparan con los valores críticos al 95% y 99% de nivel de confianza.

Para la determinación de los rangos permisibles se propone la ecuación (2).

$$\Delta F = |F_{Cr} - F_{Cal}| \quad (2)$$

Donde:

ΔF : Diferencia entre el estadístico de la relación F calculado y estadístico crítico a cualquier nivel de confianza.

F_{Cr} : Estadístico crítico (valor de contraste) de la prueba F a cualquier nivel de confianza.

F_{Cal} : Estadístico de la relación F (valor calculado).

La ecuación (2) considera la diferencia absoluta del valor F crítico y el valor F calculado como el margen que tienen las varianzas previo a manifestar una diferencia, ΔF se asume como un parámetro indicativo, referente a que las regresiones pueden cumplir el supuesto de homocedasticidad. La clasificación del riesgo en la diferencia de varianzas se determina para cada segmento de análisis.

Clasificación del riesgo en la diferencia de los resultados de la prueba F (ratio – Test.)

Se consideraron las diferencias entre los valores de la prueba F (ratio Test) y sus valores críticos a los niveles de 95% y 99% de confianza, para cada factor, respectivamente. Estas diferencias (ΔF), muestran una propiedad interesante, cuando $\Delta F < 1$, existe la probabilidad de que la varianza de los errores deje de ser constante en función del tiempo, por lo tanto, valores $\Delta F < 1$, indicarán riesgo, interpretándose como posible manifestación de heterocedasticidad en los modelos de regresión, a pesar del origen normal de los parámetros. Mientras que, valores $\Delta F > 1$, indican manifestación de homocedasticidad en los modelos de regresión. En la Figura 1, se presenta de forma gráfica la explicación de ΔF , como indicador de riesgo en los modelos de regresión.

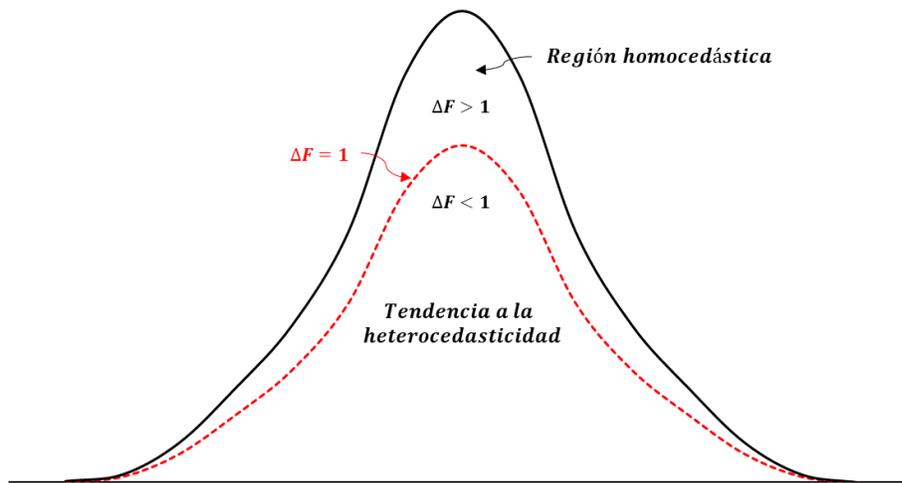


Figura 1. Homocedasticidad y tendencia a la heterocedasticidad en función de ΔF .

Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 1, se observa la región homocedástica ($\Delta F > 1$), situada en la parte superior de la línea en color rojo y no continua, mientras que la región inferior (área bajo la curva roja no continua) se da para expresar la tendencia a la heterocedasticidad de los modelos de regresión.

Error estándar en los coeficientes de correlación para los modelos de regresión lineales.

En la Tabla 1, se presentan cinco modelos de regresión, de los cuales, dos son lineales y relacionan los factores F1-F5 y F4-F7, entre CL-SL, respectivamente. Considerando lo que establece Cardona et al. (2018), los modelos de regresión lineal para predicción de variables deberán evaluarse considerando los errores estándar y el aseguramiento de la calidad de las regresiones por medio del análisis de significancia de los coeficientes de determinación, por lo tanto, en esta investigación se han evaluado los errores estándar de los modelos lineales por medio de la ecuación (3).

$$S_r = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}} \quad (3)$$

Donde:

S_r : corresponde al error estándar de las regresiones lineales.

r^2 es el coeficiente de determinación.

$n-2$ son los grados de libertad.

Pruebas de discordancia tipo Dixon para muestras univariadas normales.

Con base en los resultados de Rosiles et al. (2020), referente al análisis sobre clima y satisfacción laboral se empleó una prueba univariada normal para la detección de datos discordantes en los factores que integran los instrumentos utilizados para dicho estudio, la prueba se denomina Test de Grubbs, la cual se aplicó considerando los estadísticos de dispersión, ésta prueba consiste en una relación que emplea una medida de la distancia de un valor con respecto a un parámetro de tendencia central de los datos estudiados y una medida de la dispersión total del conjunto de datos, siendo empleada generalmente la desviación estándar (Grubbs & Beck, 1972; Ramírez et al., 2022).

Sin embargo, existen otro tipo de pruebas para detectar datos discordantes, como las pruebas de Dixon (González et al., 2009), las cuales representan la relación de la diferencia o variación entre

la distancia de un dato discordante, su vecino (dato) más próximo y el intervalo total de los datos, sin considerar en este tipo de prueba a la desviación estándar (Barnett & Lewis, 1994). Rosiles et al. (2020) indica que en la prueba de Grubbs aplicada y contrastada a 3 diferentes niveles de confianza (99.9%, 99% y 95%), se determinó en los Factores 1 y 6 de CL, presencia de discordancia al ser evaluados al 95% de significancia, ocurriendo lo mismo en el Factor 6 de SL. Sin embargo, los resultados obtenidos cuando se emplean valores de significancia del 99.9% y 99% determinaron que no existe discordancia en los datos.

Por lo tanto, se emplearon dos pruebas diferentes para detectar datos discordantes en los factores de los instrumentos utilizados, las pruebas empleadas son del tipo Dixon que consideran estadísticos de exceso. La ecuación (4) se emplea para probar al valor más alto, esta ecuación no tiene derivación para probar al mínimo. La ecuación (5) se emplea para probar la discordancia en el valor más alto (máximo), mientras que para probar al valor mínimo se emplea la ecuación (6).

$$TN7_{(u)} = \frac{(X_{(n)} - X_{(n-1)})}{(X_{(n)} - X_{(1)})} \quad (4)$$

Donde:

$TN7_{(u)}$: Código de la prueba tipo Dixon para probar al valor más alto.

$X_{(n)}$: Valor probado más alto (máximo).

$X_{(n-1)}$: Penúltimo dato de la serie.

$X_{(1)}$: Primer dato de la serie ordenada.

$$TN9_{(u)} = \frac{(X_{(n)} - X_{(n-1)})}{(X_{(n)} - X_{(2)})} \quad (5)$$

Donde:

$TN9_{(u)}$: Código de la prueba tipo Dixon para probar al valor más alto.

$X_{(2)}$: Segundo dato de la serie ordenada.

Cuando el valor probado es más bajo se emplea la ecuación (6), (Verma, 2020).

$$TN9_{(l)} = \frac{(X_{(2)} - X_{(1)})}{(X_{(n-1)} - X_{(1)})} \quad (6)$$

Resultados

En la Tabla 4, se expresan los descriptivos particulares de los factores que integran cada modelo de regresión: media (X), desviación estándar (S), coeficiente de variación (cv), error estándar de la media (se_x), error estándar de la desviación estándar (se_s) y la proporción no explicada por cada modelo (1-R²).

Tabla 4. Descriptivos particulares de los factores que integran los modelos de regresión

Instrumento	Factor	n	X	S	cv	se _x	se _s	1-R ² (%)
CL	F1	10	3.05	0.51363	0.16840	0.16242	0.11485	9.42
SL	F5	6	4.03	0.29967	0.07436	0.12234	0.08651	
CL	F2	10	3.14	0.32198	<u>0.10254</u>	<u>0.10182</u>	<u>0.07199</u>	0.40
SL	F4	4	3.23	0.35404	0.10961	0.17702	0.12517	
CL	F3	10	3.27	0.39510	0.12082	0.12494	0.08834	3.11
SL	F2	4	2.14	0.20663	0.09656	0.10332	0.07305	
CL	F4	10	3.15	0.46562	0.14781	0.14724	0.10411	8.22
SL	F7	6	4.15	0.31839	0.07672	0.12998	0.09191	
CL	F5	10	2.77	0.51470	0.18581	0.16276	0.11509	17.66
SL	F6	6	3.96	0.24463	<u>0.06177</u>	<u>0.09987</u>	<u>0.07062</u>	

Nota: Los valores máximos para **cv**, **se_x**, **se_s** se encuentran en negritas y los valores más bajos se encuentran subrayados.

Fuente: Elaboración propia.

El factor con mayor coeficiente de variación del instrumento CL fue el 5 (condiciones laborales) que se encuentra con el factor 6 (desempeño de tareas) del instrumento SL, el cual es el menor valor de todos los cv de su grupo. El factor con mayor coeficiente de variación del instrumento SL fue el 4 (relaciones sociales), que de igual manera se encuentra con el factor con menor cv del instrumento CL el 2 (involucramiento laboral).

Además, se repite el mismo patrón en el error estándar de la media y la desviación estándar. El error estándar de la media es un parámetro relevante para expresar la dispersión de esta medida de tendencia central. Considerando el teorema del límite central, la distribución del muestreo de la media tiende a la normalidad con el aumento de n , y esto se manifiesta, aunque la población original no lo presente (Miller & Miller, 2000), por lo tanto, se asegura la determinación efectuada en Rosiles et al. (2020) sobre el tipo de distribución de cada factor. Por otra parte, para determinar las diferencias en los valores de la prueba F (ratio Test) y sus valores críticos a los niveles de 95% y 99% de confianza, con base en la ecuación (2), se presentan los resultados en la tabla 5.

Tabla 5. Prueba F (ratio Test) y orden de riesgo al 95% y 99% de confianza de las diferencias de los factores de CL y SL

Instrumento	Factor	$\Delta F_{95\%}$	Factor	$\Delta F_{99\%}$	Orden de riesgo
CL	F3	0.21	F3	3.34	1
SL	F2		F2		
CL	F5	0.35	F5	5.74	2
SL	F6		F6		
CL	F1	1.84	F2	5.79	3
SL	F5		F4		
CL	F4	2.64	F1	7.23	4
SL	F7		F5		
CL	F2	2.66	F4	8.03	5
SL	F4		F7		

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 5, considerando las diferencias de los valores en la prueba F, es importante señalar que en la relación entre los factores 3 (superación de clima laboral) y 2 (beneficios laborales y/o remuneración de satisfacción laboral) existe un mayor riesgo de tendencia a la heterocedasticidad, esto debido a las diferencias significativas en las varianzas al 95% y 99% de confianza, por lo tanto, los autores enfatizan que se deberá hacer un trabajo exhaustivo en el

indicador de superación de la organización y beneficios laborales o remunerativos para que se mantenga o incremente el valor estimado de ΔF .

Para los factores que indican un mejor resultado, evidenciando una diferencia (ΔF) de menor riesgo (región homocedástica) a un 95% de confianza, fue la relación entre el factor 2 (involucramiento laboral de clima laboral) y factor 4 (relaciones sociales de satisfacción laboral); y al 99% de confianza, fue la relación entre el 4 (comunicación de clima laboral) y 7 (relaciones con la autoridad de satisfacción laboral).

Para la estimación de los errores estándar, en los coeficientes de correlación de los modelos de regresión lineales, se consideró lo que establece Cardona et al. (2018): que para determinar la confiabilidad de los resultados obtenidos en los modelos lineales, es necesario determinar el error estándar del coeficiente de correlación de Pearson y la proporción que cada uno de los modelos lineales para predecir de acuerdo a su ajuste, por lo consiguiente, en la tabla 6 se presentan los resultados del análisis sobre los modelos lineales.

Tabla 6. Análisis del coeficiente de correlación de los modelos lineales (factores de CL y SL)

Factores relacionados	Autorrealización (F1) y desarrollo personal (F5)	Comunicación (F4) y relación con la autoridad (F7)
Modelo	$y = 0.5859x + 2.4191$	$y = 1.2171x + 0.6662$
a	2.4191	1.2171
b	0.5859	0.6662
R	0.9517	0.9580
S_r	0.0820	0.0766

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 6, los errores estándar estimados para el coeficiente de correlación indican que los dos modelos lineales analizados denotan una correlación directa, con errores estándar en menores a 0.010, por lo tanto, se puede determinar que las correlaciones son positivas de manera significativa, con proporciones que no se pueden explicar a un porcentaje menor al 10%, esto último puede ser considerado como una variación que puede atribuirse al error o

eventos que no se pueden determinar en función de cualquiera de las variables contenidas en la regresión utilizada.

Para la aplicación de las pruebas de discordancia de tipo Dixon en las muestras univariadas, se presenta en la tabla 7 los resultados de las pruebas TN9 y TN7, considerando que cada factor proviene de una distribución normal, como declara Rosiles et al. (2020).

Tabla 7. Pruebas de discordancia Tipo Dixon (TN9 y TN7) de los factores de CL y SL

Clima Laboral (CL)								
Factor	TN9 _{Cal}	TN9 _{Cr95%}	TN9 _{Cr99%}	TN9 _{Cr99.5%}	TN7 _{Cal}	TN7 _{Cr95%}	TN7 _{Cr99%}	TN7 _{Cr99.5%}
F1	0.549	0.477	0.597	0.639	0.024	0.412	0.527	0.568
F2	0.259				0.238			
F3	0.260				0.206			
F4	0.266				0.242			
F5	0.249				0.111			
Satisfacción Laboral (SL)								
Factor	TN9 _{Cal}	TN9 _{Cr95%}	TN9 _{Cr99%}	TN9 _{Cr99.5%}	TN7 _{Cal}	TN7 _{Cr95%}	TN7 _{Cr99%}	TN7 _{Cr99.5%}
F5	0.624	0.689	0.805	0.839	0.157	0.560	0.698	0.740
F4	0.687	0.955	0.991	0.995	0.646	0.765	0.889	0.926
F2	0.555	0.955	0.991	0.995	0.500	0.765	0.889	0.926
F7	0.312	0.689	0.805	0.839	0.157	0.560	0.698	0.740
F6	0.571	0.689	0.805	0.839	0.571	0.560	0.698	0.740

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la prueba TN9 para clima laboral muestran discordancia en el factor 1 (autorrealización) cuando se contrasta con el valor crítico al 95% de nivel de confianza. Resulta que el valor calculado (0.5499) es mayor que el valor crítico (0.477) correspondiente, por lo que se

infiere que el dato $X_{(1)}$ (1.8182) es un valor desviado, según la prueba de exceso. Sin embargo, cuando se contrasta el valor calculado contra los valores críticos al 99% y 99.5% de nivel de confianza no se manifiesta ningún valor discordante. Por otra parte, los resultados de la prueba TN7 en los factores de clima laboral no manifiestan presencia de datos discordantes.

En el caso de los factores de satisfacción laboral cuando se evalúan por medio de la prueba TN9 no indican manifestación de datos discordantes, sin embargo, los resultados de la prueba TN7 indican que el factor 6 (desempeño de tareas) es un dato discordante, debido a que el valor calculado (0.5713) es mayor que el valor crítico al 95% de confianza (0.560), por consiguiente, se infiere que el dato $X_{(n)}$ (4.4091) es un dato atípico.

Asimismo, las pruebas de discordancia permiten identificar oportunidades para mejorar la situación de clima y satisfacción laboral en el entorno evaluado. Considerando los resultados de Rosiles et al. (2020) se han agrupado los datos discordantes detectados, en función de la prueba en la que se determinó tal observación, así como los factores y sus respectivos valores que deberán ser eliminados u optimizados para poder ser aceptados (Tabla 8).

Tabla 8. Valores discordantes detectados con las pruebas de Dixon y Grubbs

Clima laboral (CL)			Satisfacción laboral (SL)	
	TN1 _{Cal}	TN1 _{Cr95%}	TN1 _{Cal}	TN1 _{Cr95%}
F1	2.394	2.176	F6	1.822
X₍₁₎	1.8182		X_(n)	
TN9 _{Cal}			TN7 _{Cal}	TN7 _{Cr95%}
F1	0.549	0.477	F6	0.56
X₍₁₎	1.8182		X_(n)	

Fuente: Elaboración propia.

Con base en el análisis de resultados de la tabla 8, es importante señalar que los Factores F1 de clima laboral y F6 de satisfacción laboral, corresponden a los modelos de regresión con los menores coeficientes de determinación.

Conclusión

El método propuesto en esta investigación ha demostrado ser una vía para la detección de oportunidades de mejora en el análisis de la relación de los factores de clima laboral (CL) y satisfacción laboral (SL), identificando los valores discordantes a través de las pruebas de Dixon y Grubbs, donde se demostró que al factor 1 de clima laboral y el factor 6 de satisfacción laboral, que integran a los conceptos de autorrealización y desempeño de tareas, respectivamente, corresponden a los modelos de regresión con los menores coeficientes de determinación, siendo un punto de referencia para la mejora organizacional. El primer término, se define como la aplicación de trabajo con respecto a las posibilidades que el medio laboral favorezca para el desarrollo personal y profesional; y el segundo sobre la valoración del colaborador acerca de sus tareas y actividades diarias que realizan en el trabajo, de acuerdo con lo descrito por Palma (2004).

La importancia de los coeficientes de varianza recae en que son medidas de dispersión significativas debido a que representan el valor relativo de la desviación estándar con respecto a la media. El error estándar de la media es un parámetro de vital relevancia para expresar la dispersión de esta medida de tendencia central.

Respecto a los hallazgos sobre los dos modelos lineales analizados (F1 de CL con F5 de SL; y F4 de CL con F7 de SL) que denotan una correlación directa y positiva, con errores estándar en R menores a 0.010, se determinó que: las correlaciones son positivas de manera significativa, es posible inferir que, a mayor autorrealización, mayor desarrollo personal. Por lo tanto, al trabajar en acciones que modifiquen en el clima laboral la apreciación del trabajo que tiene el capital humano respecto a las posibilidades que el medio laboral ofrezca desarrollar de manera personal y profesional a futuro en la empresa o institución, contribuiría a mejorar la satisfacción laboral en cuanto a la variable desarrollo personal. Lo mismo, sucedería con la relación de los factores de comunicación y relaciones con la autoridad. En la medida de enfocar acciones que mejoren la

claridad, fluidez, coherencia y precisión de la información del funcionamiento interno de la empresa como la atención a usuarios y/o clientes de esta, contribuirá en mejorar la evaluación subjetiva y valorativa del capital humano con los jefes u autoridades, así como las tareas o actividades asignadas. Sin embargo, se debe considerar que las proporciones no se pueden explicar a un porcentaje menor al 10%, esto último puede ser considerado como una variación sin razón aparente y que puede atribuirse al error o eventos que no se pueden determinar en función de cualquiera de las variables contenidas en el modelo de regresión empleado. Dato que concuerda con lo mencionado por los autores Rosiles et al. (2020), Bordas (2016) y Claiborne (2013) sobre crear espacios que cumpla integralmente con los requerimientos necesarios para el desarrollo humano.

Por otra parte, respecto a identificar posibles factores débiles o adaptar los factores negativos, En el orden de riesgo 1 que de acuerdo a la semaforización se encuentra en rojo por presentar un mayor riesgo al mostrar diferencias significativas en las varianzas al 95% y 99% de confianza se identificó que se encuentra la relación entre los factores 3 (superación de clima laboral) y 2 (beneficios laborales y/o remuneración de satisfacción laboral), por lo tanto, los autores enfatizan que se deberá hacer un trabajo exhaustivo en el indicador de superación de la organización y beneficios laborales o remunerativos para que se mantenga o incremente el valor estimado de ΔF y minimizar la tendencia a la heterocedasticidad.

Sin embargo, el identificar los factores que indican un mejor resultado obteniendo un menor riesgo (5) al 95% de confianza, se encuentra la relación entre el 2 (involucramiento laboral de clima laboral) y 4 (relaciones sociales de satisfacción laboral); y al 99% de confianza, fue la relación entre el 4 (comunicación de clima laboral) y 7 (relaciones con la autoridad de satisfacción laboral). Esto podría influir en que la empresa o institución se enfoque en implementar acciones de mejora priorizando en los factores que representaría un impacto en el rendimiento y mejora del capital humano, relacionando el clima con la satisfacción laboral directamente.

Por último, se recomienda, realizar otras combinaciones que expliquen el fenómeno de estudio, agregando otras variables que podrían intervenir en el funcionamiento de estas, como los aspectos físicos y psicosociales que influyan en el funcionamiento del desempeño laboral.

Asimismo, delimitar por grupos jerárquicos y roles organizacionales, analizados bajo la propuesta de este modelo integral, para comprobar su funcionamiento y detectar áreas de mejora.

Referencias bibliográficas

- Abu-Saad, I., Hendrix, V. L. (1995). Organizational climate and teachers' job satisfaction in a multicultural milieu: The case of the Bedouin Arab schools in Israel. *International Journal of Educational Development*, 15, (2), 141-153.
- Adeniji, A., Salau, O., Awe, Kayode., Oludayo, O. (2018). Survey datasets on organizational climate and job satisfaction among academic staff in some selected private universities in Southwest Nigeria. *Data in Brief*, 19, 1688-1693.
- Alonso, P. (2008). Estudio comparativo de la satisfacción laboral en el personal de administración. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 24, (1), 25-40.
- Barnett, V., Lewis, T. (1994). *Outliers in Statistical Data*. New York; John Wiley and Sons.
- Bordas, M. (2016). *Gestión Estratégica del Clima laboral*. Madrid; ENED.
- Byrne, Z. S., Stoner, J., Thompson, K. R., Hochwarter, W. (2005). The interactive effects of conscientiousness, work effort, and psychological climate on job performance. *Journal of Vocational Behavior*, 66, 326-338.
- Cardona, M. D., Alcala, G., Ramirez, C. A., Colorado, D., Rueda, F. (2018). New methodology for the determination of the failure times in an ammonium carbamate Condenser. *Chemical Engineering Transactions*, 70, 1813-1818.
- Claiborne, N., Auerbach, C., Lawrence, C., Schudrich, W. Z. (2013). Organizational change: The role of climate and job satisfaction in child welfare workers' perception of readiness for change. *Children and Youth Services Review*, 35, 2013-2019.
- Dollard, M. F., Tuckey, M. R., Dormann, C. (2012). Psychosocial safety climate moderates the job demand–resource interaction in predicting workgroup distress. *Accident Analysis and Prevention*, 45, 694-704.
- González, R., Díaz, L., Verma, S. (2009). Eficiencia relativa de 15 pruebas de discordancia con 33 variantes aplicadas al procesamiento de datos geoquímicos. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 26, (2), 501-515.

- Grubbs, F. E., Beck, G. (1972). Extension of sample sizes and percentage points for significance tests of outlying observations. *Technometrics*, 14, (4), 847-854.
- Manosalvas, C. A., Manosalvas, L. O., Nieves, J. (2015). El clima organizacional y la satisfacción laboral: un análisis cuantitativo riguroso de su relación. *AD-minister*, 26, 5-15.
- Miller, J. N., Miller, J. C. (2000). *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*. England; Prentice Hall.
- Naiyananont, P., Smuthranond, T. (2017). Relationships between ethical climate, Political behavior, ethical leadership, and job satisfaction of operational officers in a wholesale company, Bangkok Metropolitan region. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38, 345-351.
- Olaz, A. (2013). El clima laboral en cuestión. Revisión bibliográfico-descriptiva y aproximación a un modelo explicativo multivariable. *Aposta*, 56, 1-35.
- Pedraza, N. A. (2018). El clima organizacional y su relación con la satisfacción laboral desde la percepción del capital humano. *Revista Lasallista de investigación*, 15, (1), 90-101.
- Ramírez-Dolores, C., Wong-Loya, J., Velasco-Tapia, F., Andaverde, J. (2022). Statistical Evaluation and Development of General Thermal Comfort Equations for Naturally Ventilated Buildings in Humid and Dry Hot Climates. *Buildings*, 12, 1803.
- Rosiles, A., Lugo, L. A., Clara, M., Ramírez, C. A. (2020). Análisis estadístico de la relación entre clima laboral y satisfacción laboral: Caso de una dependencia gubernamental en Coatzacoalcos, México. *Aposta*, 86,
- Schwepker, C. H. (2001). Ethical climate's relationship to job satisfaction, organizational commitment, and turnover intention in the Salesforce. *Journal of Business Research*, 54, 39-52.
- Verma, S. P. (2005). *Estadística Básica para el Manejo de Datos Experimentales: Aplicaciones a la Geoquímica (Geoquimiometría)*. México, D. F; UNAM.
- Verma, S. P. (2020). *Road from Geochemistry to Geochemometrics*. Singapore; Springer.
- Zehir, C., Müceldili, B., Zehir, S. (2012). The Moderating Effect of Ethical Climate on the Relationship between Job Satisfaction and Organizational Commitment: Evidence from Large Companies in Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 58, 734-743.



CÓMO CITAR

Lugo-Ramírez, L. A., Ramírez-Dolores, C., Ramírez-Dolores, R., & Rosiles-Villalobos, A. (2023). Nuevo Método para el Análisis de Clima y Satisfacción Laboral Empleando el Criterio Estadístico de Homocedasticidad y Datos Discordantes. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera: Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Económicas Administrativas - Departamento de Ciencias Económico Administrativas-Campus Navojoa*, (40).
<https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi40.577>



[Neliti - Indonesia's Research Repository](#)

