

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA CONFIABILIDAD DE UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Y SU VALIDACIÓN MEDIANTE PRUEBA DE HIPÓTESIS

QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE RELIABILITY OF A MEASURING INSTRUMENT AND ITS VALIDATION THROUGH HYPOTHESIS TESTING

Bruno M. Valera H.¹

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo analizar cuantitativamente la confiabilidad de un instrumento de recolección de datos diseñado para medir la incertidumbre laboral, mediante una prueba de hipótesis para validar su confiabilidad estadísticamente. Se calcularon dos coeficientes complementarios: el alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna y el método test-retest con correlación de Pearson para medir la estabilidad temporal. El instrumento se aplicó a 40 trabajadores del departamento de producción de una empresa manufacturera. El coeficiente Alpha de Cronbach obtenido en la primera aplicación fue de 0,77, indicando alta consistencia interna. El análisis test-retest mostró una correlación de Pearson de $r = 0,92$, confirmando una alta estabilidad temporal. En ambos casos, las pruebas de hipótesis asociadas (utilizando la distribución F y criterios de significancia estadística) permitieron rechazar la hipótesis nula de ausencia de confiabilidad ($p < 0,05$). Se concluye que el instrumento es métricamente robusto, lo que valida la confiabilidad de los datos para el análisis posterior de la variable "incertidumbre" en el contexto laboral estudiado. Este estudio subraya la importancia de la triangulación metodológica en la evaluación de la confiabilidad para fortalecer la validez de la investigación cuantitativa.

Palabras clave: alfa de Cronbach, confiabilidad, instrumento de medición, investigación cuantitativa, prueba test-retest, prueba de hipótesis,

ABSTRACT

The objective of this research was to quantitatively analyze the reliability of a data collection instrument designed to measure job uncertainty, applying a hypothesis test to statistically validate its reliability. Two complementary coefficients were calculated: Cronbach's alpha to assess internal consistency and the test-retest method with Pearson's correlation to measure temporal stability. The instrument was applied to 40 workers in the production department of a manufacturing company. The Cronbach's Alpha coefficient obtained in the first application was 0,77, indicating high internal consistency. The test-retest analysis showed a Pearson correlation of $r = 0,92$, confirming high temporal stability. In both cases, the associated hypothesis tests (using the F distribution and statistical significance criteria) allowed the null hypothesis of lack of reliability to be rejected ($p < 0,05$). It is concluded that the instrument is metrically robust, which validates the reliability of the data for further analysis of the "uncertainty" variable in the work context studied. This study highlights the importance of methodological triangulation in reliability assessment to strengthen the validity of quantitative research.

Keywords: Cronbach's alpha, reliability, measurement instrument, quantitative research, Test-retest, hypothesis testing.

JEL: C020

Fecha de recepción: 30 de septiembre de 2025

Fecha de aceptación: 10 de noviembre de 202

¹ Profesor – Investigador. Departamento de Estadística y Sistemas de Información, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad de Carabobo. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1752-3008> Email: brunovh63@gmail.

INTRODUCCIÓN

En la investigación cuantitativa, la validez de las conclusiones depende críticamente de la calidad métrica de los instrumentos de medición empleados. Un requisito fundamental es la confiabilidad, definida como el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y estables (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014). Un instrumento no confiable introduce error de medición, comprometiendo la representatividad de los datos y, por ende, la solidez de los hallazgos (Berenson *et al.*, 2014). Por lo tanto, el análisis psicométrico de confiabilidad, respaldado por pruebas de hipótesis estadísticas, constituye un pilar metodológico indispensable.

Este estudio se contextualiza en un problema específico del ámbito organizacional. En una empresa manufacturera, los trabajadores del departamento de producción manifestaron descontento y solicitaron la mejora de las tablas de pago de incentivos salariales ligadas al rendimiento. Esta situación generó un estado de incertidumbre entre los colaboradores respecto a si la empresa atendería su solicitud. Para investigar este fenómeno de manera rigurosa, fue necesario desarrollar y validar un instrumento que midiera de forma fiable dicha variable psicosocial.

El objetivo metodológico central de esta investigación es analizar cuantitativamente la confiabilidad de un instrumento de recolección de datos mediante el cálculo de los coeficientes Alpha de Cronbach y test-retest, y aplicar pruebas de hipótesis para determinar estadísticamente su confiabilidad en el contexto de medición de la incertidumbre laboral. Esto implica ir más allá del simple cálculo de coeficientes; requiere someter los resultados a una prueba de hipótesis que permita tomar una decisión estadística fundamentada sobre la confiabilidad del instrumento (Newbold *et al.*, 2008). Así, la pertinencia y el rigor de la investigación se fortalecen al demostrar probabilísticamente la calidad de la medición.

En consecuencia, este artículo busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se realiza un análisis cuantitativo integral de la confiabilidad de un instrumento de medición, aplicando pruebas de hipótesis para validar estadísticamente sus resultados?

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es de **tipo cuantitativo** y **nivel explicativo**, ya que busca explicar el fenómeno de la confiabilidad del instrumento mediante relaciones estadísticas y la prueba de hipótesis (Arias, 2012). Es **no experimental** y de **diseño transeccional**, dado que no se manipulan variables y los datos se recogen en un momento único para evaluar las propiedades métricas del instrumento. El diseño es **de campo** con fuente primaria, pues la información se obtuvo directamente de los trabajadores de la empresa en estudio.

Población y Muestra

La población estuvo constituida por los 70 trabajadores del departamento de producción de la empresa manufacturera bajo estudio. Se calculó una muestra probabilística para un nivel de confianza del 95% y un error máximo del 5%, obteniéndose un tamaño muestral de **40 trabajadores**. El cálculo se presenta en la Tabla 1.

Instrumento y Variable

Se empleó un **cuestionario tipo escala Likert** de 10 ítems, diseñado para medir la variable **Incertidumbre**, operacionalizada como la percepción de expectativa y duda por parte de los trabajadores respecto al cumplimiento de la empresa en otorgar un beneficio salarial justo que premie su esfuerzo y resultados productivos.

Procedimiento de Análisis de Confiabilidad

Para un análisis robusto y multidimensional, se emplearon dos métodos complementarios:

1. **Coeficiente Alpha de Cronbach**: Evalúa la **consistencia interna**, es decir, el grado en que los ítems del instrumento miden un mismo constructo (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014). Se aplicó el instrumento una vez y se calculó el coeficiente.

2. **Método Test-Retest con Correlación de Pearson:** Evalúa la **estabilidad temporal**, midiendo la correlación entre los puntajes totales obtenidos en dos aplicaciones del mismo instrumento al mismo grupo, con un intervalo de tiempo (Newbold *et al.*, 2008).

Prueba de Hipótesis para la Confiabilidad

Más allá de reportar los coeficientes, se aplicó una **prueba de hipótesis** para tomar una decisión estadística sobre la confiabilidad. Para ambos métodos se planteó:

- **Hipótesis Nula (H_0):** No existe confiabilidad (coeficiente de consistencia/correlación es igual a cero).
- **Hipótesis Alternativa (H_1):** Sí existe confiabilidad (coeficiente de consistencia/correlación es diferente de cero).

Se utilizó un **nivel de significancia (α) del 5%** (0,05). La decisión se basó en el valor p (Sig.) obtenido:

- Si $p \leq 0,05$: Se rechaza H_0 . Se acepta que el instrumento es confiable.
- Si $p > 0,05$: No se rechaza H_0 . No hay evidencia estadística para afirmar la confiabilidad.

Procesamiento de Datos

El procesamiento y análisis estadístico se realizaron con los programas **Microsoft Excel 2016** y **IBM SPSS Statistics v.25**, siguiendo un procedimiento secuencial y complementario:

1. Fase de Preparación y Limpieza en Excel:

- **Digitación y Codificación:** Los datos recolectados mediante el cuestionario fueron digitados en una hoja de cálculo de Excel. Las respuestas de la escala Likert (1 a 5 puntos) fueron codificadas numéricamente.

- **Depuración:** Se realizó una verificación de rango y consistencia lógica para identificar y corregir posibles errores de digitación o valores atípicos.
- **Cálculo de Puntajes:** Se generaron nuevas variables calculando el puntaje total por sujeto (suma de los 10 ítems) para cada una de las dos aplicaciones (test y retest).
- **Organización para Análisis:** Los datos depurados y las nuevas variables calculadas fueron organizados en un formato tabular adecuado para su exportación a SPSS y para los cálculos posteriores en Excel.

2. Fase de Análisis en SPSS v.25:

- **Importación de Datos:** La matriz de datos depurada desde Excel fue importada a SPSS.
- **Análisis de Confiabilidad por Consistencia Interna:** A través del menú *Analyze > Scale > Reliability Analysis*, se calculó el coeficiente **Alpha de Cronbach** para los 10 ítems en cada aplicación del instrumento. El análisis también proporcionó estadísticos descriptivos para cada ítem (media, desviación estándar) y el Alpha resultante si se eliminara un ítem.
- **Análisis de Correlación para Test-Retest:** Utilizando el procedimiento *Analyze > Correlate > Bivariate*, se calculó el **coeficiente de correlación de Pearson** entre los puntajes totales de la primera (test) y segunda aplicación (retest). Se solicitó la prueba de significancia bilateral.
- **Pruebas de Hipótesis Asociadas:** Los valores de significancia (p) reportados automáticamente por SPSS en los análisis de confiabilidad (basados en la distribución F para evaluar la igualdad de varianzas de los ítems) y en el análisis de correlación (para probar si la correlación difiere de cero) constituyeron la base para las pruebas de hipótesis. El nivel de significancia se fijó en $\alpha = 0,05$.
- **Análisis Descriptivos Complementarios:** Se obtuvieron medidas de tendencia central y dispersión (media, desviación estándar) para los

puntajes totales, lo cual permitió contextualizar la baja dispersión mencionada como indicador de confiabilidad.

3. Fase de Integración y Verificación Cruzada:

- **Verificación de Resultados:** Los coeficientes clave (Alpha de Cronbach y correlación de Pearson) calculados en SPSS fueron verificados mediante fórmulas estadísticas aplicadas en Excel para asegurar la concordancia de los resultados.
- **Elaboración de Tablas y Gráficos:** Los resultados finales de ambos paquetes se sintetizaron y organizaron en las tablas presentadas en este documento (Tablas 1-9), utilizando las capacidades de formato de Excel para una presentación clara.

DISCUSIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA

En el ámbito de la metodología de investigación, la **confiabilidad** constituye una propiedad psicométrica fundamental. Hernández-Sampieri *et al.* (2014) la definen como la capacidad de un instrumento de medición para generar resultados consistentes y estables cuando es aplicado de manera repetida a un mismo sujeto o fenómeno (p. 200). La ausencia de esta consistencia implicaría una falta de fiabilidad en las mediciones obtenidas. Para ilustrar este concepto, los mismos autores proponen una analogía con un termómetro que, en mediciones consecutivas de la temperatura ambiental, arroja lecturas divergentes y poco realistas (como 22°C, 5°C y 40°C en un corto intervalo), lo que evidenciaría su naturaleza no confiable (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014).

Esta lógica se extiende a instrumentos más complejos. Por ejemplo, si una prueba de coeficiente intelectual (IQ) administrada en dos momentos distintos a un mismo grupo arroja distribuciones de puntuaciones notablemente diferentes, se pondría en duda la confiabilidad de la prueba, ya que sus resultados no serían consistentes ni, por ende, dignos de confianza para la toma de decisiones o inferencias (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014). En esencia, un instrumento confiable es aquel cuyos resultados son

predecibles y reproducibles en condiciones similares, lo cual constituye un requisito previo para cualquier análisis válido en investigación cuantitativa.

Cálculo de la confiabilidad o fiabilidad

Hay diversos procedimientos para calcular la confiabilidad o fiabilidad de un instrumento de medición. Utilizan procedimientos y fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad. Oscilan entre cero y uno, donde un coeficiente de cero significa nula confiabilidad y uno representa un máximo de confiabilidad o fiabilidad total, perfecta. Cuanto más se acerque el coeficiente a cero, mayor error habrá en la medición y no será confiable el instrumento de medición.

Evaluación de la confiabilidad

La confiabilidad o fiabilidad se calcula y evalúa para todo el instrumento de medición, o bien, si se administraron varios instrumentos, se determina para cada uno de ellos. Asimismo, es común que el instrumento contenga varias escalas para diferentes variables o dimensiones, entonces la fiabilidad se establece para cada escala y para el total de escalas.

Los coeficientes indican la intercorrelación (consistencia) entre los diferentes ítems, indicadores o componentes de la prueba.

Procedimientos más utilizados para determinar la confiabilidad mediante un coeficiente son:

1. *Medida de estabilidad* (confiabilidad por test-retest). En este procedimiento un mismo instrumento de medición se aplica dos o más veces a un mismo grupo de personas o casos. Si la correlación entre los resultados de las diferentes aplicaciones es muy positiva y de alto grado de correlación utilizando el coeficiente de Pearson, el instrumento se considera confiable. Aplicando su respectiva prueba de hipótesis.
2. *Medidas de coherencia o consistencia interna*. El coeficiente *alfa de Cronbach* (desarrollado por J.L. Cronbach). El método de cálculo requiere una sola

aplicación del instrumento de medición. Simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente. Los programas estadísticos SPSS v-25 determinan el coeficiente y solamente debe interpretarse. Aplicando su respectiva prueba de hipótesis.

Prueba de Hipótesis

El procedimiento de **prueba de hipótesis** es un método estadístico formal que permite evaluar afirmaciones sobre parámetros poblacionales, como la media. Según Levine *et al.* (2014), “su aplicación comienza con el establecimiento de una afirmación clara y no ambigua sobre la población en estudio” (p. 296).

Esta afirmación inicial, denominada **hipótesis nula (H_0)**, se contrasta con una **hipótesis alternativa (H_1)** que es mutuamente excluyente. Por ejemplo, en un contexto de control de calidad, H_0 podría plantear que el peso medio poblacional de las cajas de cereal es de 368 gramos, mientras que H_1 afirmarí que dicho peso medio es diferente de 368 gramos (Levine *et al.*, 2014).

La lógica de la prueba consiste en utilizar un estadístico calculado a partir de una muestra para determinar si la evidencia respalda o no la hipótesis nula. Como explican Levine *et al.* (2014), este proceso permite hacer inferencias sobre la población al analizar la discrepancia entre los resultados observados en la muestra y los resultados que se esperarían si la hipótesis nula fuera cierta. En la práctica, las conclusiones posibles son dos: 1) que los datos muestrales son consistentes con la hipótesis nula, o 2) que la media muestral difiere significativamente del valor planteado en H_0 , proporcionando así evidencia estadística para rechazarla en favor de la alternativa (Levine *et al.*, 2014). En esencia, la prueba de hipótesis proporciona un marco objetivo para tomar decisiones basadas en datos, reduciendo la incertidumbre en la inferencia estadística.

Fundamentos de la metodología de la prueba de hipótesis

La metodología de la **prueba de hipótesis** se fundamenta en la evaluación de un supuesto o afirmación sobre un parámetro poblacional, como la media (Berenson *et al.*,

2014). En este marco, se establecen dos proposiciones mutuamente excluyentes: la **hipótesis nula (H_0)** y la **hipótesis alternativa (H_1)**.

“La hipótesis nula (H_0) representa típicamente una condición de *statu quo* o una afirmación de no efecto”. En el ejemplo del proceso de llenado de cereal, H_0 plantearía que la operación funciona correctamente, con una media poblacional (μ) de 368 gramos, por lo que no se requiere una intervención correctiva (Berenson *et al.*, 2014, pp. 296-297).

Aunque la evidencia proviene de una muestra, H_0 se formula en términos del parámetro poblacional, ya que el interés final recae en toda la población (por ejemplo, todas las cajas de cereal producidas). El estadístico muestral se utiliza entonces para hacer una inferencia sobre la validez de esta afirmación poblacional (Berenson *et al.*, 2014).

Contrariamente, la hipótesis alternativa (H_1) constituye la proposición que se acepta si la evidencia muestral es suficientemente fuerte para rechazar H_0 . En el mismo ejemplo, H_1 afirmarí que la media poblacional es diferente de 368 gramos ($\mu \neq 368$), indicando un problema en el proceso (Berenson *et al.*, 2014). La decisión de rechazar H_0 a favor de H_1 se toma cuando los datos de la muestra proporcionan evidencia estadística suficiente contra la hipótesis nula. Si tal evidencia no existe, no se rechaza H_0 .

Es crucial entender que “no rechazar H_0 ” no equivale a probar que es cierta; más bien, significa que con los datos disponibles no hay fundamento para concluir lo contrario, por lo que se mantiene la presunción inicial del *statu quo* (Berenson *et al.*, 2014, p. 298). Este procedimiento sistemático permite tomar decisiones objetivas basadas en datos, como detener una línea de producción para realizar ajustes o continuar con las operaciones normales.

Prueba de hipótesis sobre independencia o relación

En el contexto de la evaluación psicométrica, el cálculo de coeficientes de confiabilidad —como el Alpha de Cronbach— se fundamenta en el análisis de la **intercorrelación** o consistencia entre los ítems de un instrumento (Newbold *et al.*, 2008). Desde una

perspectiva estadística inferencial, esta evaluación puede estructurarse como una **prueba de hipótesis sobre la relación** entre dichos ítems.

Para ello, se plantean dos hipótesis mutuamente excluyentes. La **hipótesis nula (H_0)** postula la ausencia de relación o consistencia, lo que se traduce en una confiabilidad nula. Formalmente, H_0 puede expresarse como la pendiente de regresión igual a cero o, más comúnmente en este contexto, como un “coeficiente de correlación poblacional igual a cero” (Newbold *et al.*, 2008, p. 458).

Aplicado a esta investigación, H_0 se formularía como: "No existe confiabilidad; no hay una relación significativa entre los diferentes ítems del instrumento". Por el contrario, la **hipótesis alternativa (H_1)** afirma la existencia de dicha relación y, por consiguiente, de confiabilidad. En términos de esta investigación: "Sí existe confiabilidad; hay una relación significativa entre los diferentes ítems" (Newbold *et al.*, 2008).

El proceso de prueba implica utilizar el coeficiente de confiabilidad calculado a partir de los datos de la muestra para determinar si se dispone de evidencia estadística suficiente para rechazar H_0 . Si se rechaza H_0 , se infiere que los ítems están correlacionados y el instrumento posee confiabilidad en la población de referencia. Este enfoque formaliza la evaluación de la confiabilidad, trascendiendo la mera descripción de un coeficiente muestral para ofrecer una inferencia probabilística sobre la propiedad métrica del instrumento en estudio.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

1. Cálculo del Tamaño Muestral

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó con los parámetros mencionados, resultando en 40 sujetos, como se detalla en la Tabla 1. La Tabla 1 detalla el cálculo del tamaño muestral probabilístico, fundamentado en los parámetros de una población de 70 trabajadores, un nivel de confianza del 95% y un error máximo del 5%, cuyo resultado fue una muestra representativa de **40 sujetos**. Este procedimiento garantiza la representatividad estadística necesaria para que los posteriores análisis de confiabilidad y las pruebas de hipótesis tengan validez inferencial y sus conclusiones

puedan generalizarse, dentro de los márgenes de error establecidos, al conjunto de trabajadores del departamento en estudio.

Tabla 1. Cálculo del tamaño de la muestra.

ESPECIFICACIONES DE MUESTREO PARA LA INVESTIGACION					
N = 70	Población Finita. Trabajadores que pertenece al Departamento de P donde se aplicará la tabla de incentivo salarial.				
Z = 1,96	95 % Nivel de Confianza	Z= Coeficiente de Confianza			
E = 0,1	10 % Error Máximo Permitido				
P = 0,5	50% Probabilida de éxito				
	cuando no se conoce la probabilidad. No hay estudios anteriores				
Q = 0,5	50 % Probabilidad de fracaso				
	cuando no se conoce la probabilidad. No hay estudios anteriores				
n = 40	muestra				
% 57%	Proporción del tamaño de la muestra en relación a la población				
Formula para cálculo de la muestra cuando la población es finita					
$n = \frac{z^2}{\frac{E^2}{P \times Q} + \frac{Z^2}{N}}$		$n = \frac{1,96^2}{\frac{0,10^2}{0,50 \times 0,50} + \frac{1,96^2}{70}}$		n = 40	

Fuente: Elaboración propia.

La **Tabla 1** no solo presenta un resultado numérico, sino que documenta las decisiones metodológicas clave que sustentan la **representatividad estadística** de la investigación. El tamaño muestral de n=40, derivado de parámetros estándar y conservadores, proporciona una base sólida para que los análisis posteriores de confiabilidad y las pruebas de hipótesis tengan validez y puedan generalizarse, dentro de los márgenes de error establecidos, al conjunto de trabajadores del departamento estudiado.

Coeficiente de Confiabilidad Alpha de Cronbach

En la empresa manufacturera caso de estudio, se aplicó un instrumento tipo escala de estimación Likert, en una población de 70 trabajadores y se tomó una muestra de 40 trabajadores, el instrumento consta de 10 ítems de la variable Incertidumbre, que se

define como la espera por parte del patrón de la empresa en cumplir con que otorgue un beneficio salarial suficiente y que premie el esfuerzo por el resultado de producción.

Tabulación de cada sujeto de las respuestas individuales por cada ítem, ver Tablas 1 y 2 a continuación del presente texto. Los resultados obtenidos, Alpha de Cronbach igual a 0,77, que significa alta confiabilidad, la medición va de 0 a 1. El instrumento aplicado es de alta confiabilidad, esto indica que las respuestas presentan baja dispersión o variación y esto bajo la distribución normal o campana de Gauss es confiable.

Adicionalmente, se aplicó una prueba de hipótesis para confirmar que es confiable. Se estableció la prueba aplicando un nivel de significancia del 5% y a través del programa SPSS se obtuvo la probabilidad de significancia para contrastarlo con el nivel de significancia del 5%.

La probabilidad Sig. Obtenida es igual a 0,000 que al contrastarlo es menor que el 5% de significación. Cae en *zona de rechazo*. Significa que rechazo la hipótesis nula de que no hay confiabilidad, *no hay correspondencia intercorrelacional* entre los Ítems; conclusión se acepta la hipótesis alterna de que *sí hay confiabilidad*, sí hay correspondencia intercorrelacional entre los Ítems y hay confiabilidad del instrumento aplicado. Este es de Alta confiabilidad, según tablas 1 y 2.

La Tabla 2 presenta una vista estructurada de los datos brutos recogidos durante la primera aplicación del instrumento de medición, constituyendo la materia prima fundamental para el análisis psicométrico posterior. Esta matriz de datos organiza la información de manera que cada fila representa a un sujeto de la muestra (n=40 trabajadores) y cada columna corresponde a un ítem del cuestionario de 10 preguntas diseñado para medir la variable "Incertidumbre Laboral". Las celdas contienen los valores numéricos de las respuestas, las cuales fueron codificadas según una escala tipo Likert de 5 puntos (donde 1 representa la menor percepción de incertidumbre y 5 la mayor). La columna de totales, resultante de la suma de las respuestas por sujeto, genera la variable compuesta central para el análisis. Esta estructura tabular permite verificar la trazabilidad de los datos, desde su origen hasta el cálculo de los coeficientes de confiabilidad que validan el instrumento.

Tabla 2. Datos para cálculo de la confiabilidad, coeficiente Alpha de Cronbach.

Bruno M. Valera H.											
Coeficiente Alpha de cronbach					Variable Incertidumbre						
			Primera Aplicación								
Items >>>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	34
2	3	2	4	3	2	2	3	2	2	3	26
3	4	3	4	2	3	3	4	3	3	3	32
4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	34
5	5	5	5	4	4	4	3	3	5	4	42
6	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	33
7	3	3	4	4	3	3	3	4	3	2	32
8	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	40
9	3	2	4	3	3	2	3	2	3	3	28
10	4	3	4	2	3	3	4	3	3	3	32
11	4	4	3	4	2	4	4	3	3	3	34
12	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	34
13	3	3	4	4	3	3	3	4	4	2	33
14	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	40
15	3	2	4	2	2	2	3	2	2	3	25
16	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	32
17	4	3	4	2	3	3	4	3	3	3	32
18	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	40
19	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	36
20	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	36
21	4	3	4	2	3	3	4	3	3	3	32
22	4	4	3	2	2	4	4	3	3	3	32
23	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	34
24	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	34
25	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	40
26	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	33
27	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	32
28	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	34
29	4	4	3	4	2	4	4	3	3	3	34
30	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	43
31	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	32
32	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	35
33	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	40
34	4	3	4	5	4	4	3	3	4	4	38
35	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	32
36	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	35
37	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	40
38	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	36
39	3	3	5	4	4	3	4	4	3	4	37
40	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	33
Suma	146	141	152	141	136	140	135	127	133	130	1381
Promedio	3,7	3,5	3,8	3,5	3,4	3,5	3,4	3,2	3,3	3,3	34,53
Desviación	0,6	0,7	0,6	0,9	0,9	0,8	0,5	0,5	0,6	0,5	3,97
Varianza	0,3	0,5	0,3	0,9	0,8	0,7	0,3	0,3	0,4	0,3	15,74
Sumatoria de las Varianzas de los Items											4,83

Nota. Fuente: Datos primarios de la empresa manufacturera, departamento de producción. Enero 2025. Escala Likert de 1 a 5.

En síntesis, la **Tabla 2** documenta de manera sistemática y verificable el conjunto de datos primarios obtenidos en la primera administración del instrumento. La estructura de la tabla evidencia el proceso de **codificación numérica** de las respuestas subjetivas, transformándolas en datos cuantitativos analizables. La columna de totales, derivada directamente de estas respuestas individuales, es especialmente significativa, ya que constituye la **variable compuesta** que representa el constructo "Incertidumbre" para cada participante.

Estos totales no solo serán el insumo para calcular la consistencia interna mediante el Alpha de Cronbach, sino que también se convertirán en uno de los pares de observaciones para evaluar la estabilidad temporal mediante la correlación test-retest.

Por lo tanto, esta tabla no es solo un registro, sino la **base de datos operativa** que valida la trazabilidad del análisis: desde la recolección en campo hasta la aplicación de fórmulas estadísticas, garantizando la transparencia metodológica y sentando las bases para las inferencias sobre la confiabilidad métrica del instrumento empleado en la investigación. A partir de estos datos, el cálculo del coeficiente Alpha de Cronbach arrojó un valor de **0,77** (Tabla 3), el cual, según criterios convencionales (George & Mallery, 2003), se interpreta como una **confiabilidad aceptable a buena**.

La **Tabla 3** presenta el resultado cuantitativo central del primer análisis de confiabilidad realizado en este estudio: el cálculo del **coeficiente Alpha de Cronbach**. Este coeficiente es una medida estadística fundamental que evalúa la **consistencia interna** de un instrumento de medición compuesto por múltiples ítems (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014).

Su cálculo, realizado a partir de los datos mostrados en la Tabla 2, permite determinar en qué grado los diez ítems de la escala diseñada para medir la "Incertidumbre Laboral" están correlacionados entre sí y, por lo tanto, miden de forma coherente un mismo constructo subyacente. Un Alpha de Cronbach elevado sugiere que los ítems son homogéneos y que el instrumento es confiable para su aplicación en el contexto de estudio. En este caso, el valor obtenido de 0,77 no solo supera el umbral psicométrico convencional de 0,70, sino que también sirve como el primer indicador robusto de que

el cuestionario captura el fenómeno de interés de manera unidimensional y estable, estableciendo así la primera evidencia empírica de su validez métrica.

Tabla 3. Resultado del Cálculo del Coeficiente Alpha de Cronbach (Primera Aplicación).

Resumen de Resultados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 MUCHA	2	2	3	6	6	6	1	0	1	0
4 CONSIDERABLE	22	20	26	15	9	11	13	10	13	12
3 MEDIA	16	15	11	13	20	20	26	27	24	26
2 ALGUNA	0	3	0	6	5	3	0	3	2	2
1 NINGUNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Primera Aplicación										
$\alpha = \frac{N}{N-1} * \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_{Total}^2} \right] = 0,770 \text{ Alta confiabilidad}$										
TOTAL ITEMS = 10										
Interpretación del Coeficiente de Confiabilidad										
Rangos	Coeficiente Alfa									
Muy Alta	0,81 a 1,00									
Alta	0,61 a 0,80									
Moderada	0,41 a 0,60									
Baja	0,21 a 0,40									
Muy Baja	0,01 a 0,20									
Este Instrumento es de Alta Confiabilidad										
Prueba de Hipótesis										
0,000 < 0,1 Cae en zona de Rechazo										
Ho = Hipótesis Nula: No hay confiabilidad										
H1 = Hipótesis Nula: Si hay confiabilidad										
Rechazo Ho y Acepto H1. Si hay confiabilidad										

Nota. Cálculo realizado con SPSS v.25.Fuente: Elaboración propia.

El valor de **Alpha de Cronbach = 0,77** reportado en la **Tabla 3** es un indicador psicométrico robusto que permite una conclusión metodológica clara. Según los criterios de interpretación ampliamente aceptados (George & Mallery, 2003), un coeficiente superior a 0,70 se considera una evidencia de **confiabilidad aceptable a buena** para escalas de investigación en ciencias sociales. Por lo tanto, este resultado proporciona la primera evidencia cuantitativa de que el instrumento aplicado posee una consistencia interna satisfactoria. El valor obtenido, respaldado por un tamaño de muestra de 40 sujetos, indica que las respuestas a los diferentes ítems fueron lo

suficientemente coherentes como para sugerir que todos ellos contribuyen a medir una dimensión común: la percepción de incertidumbre laboral. Este hallazgo constituye el primer pilar en la validación métrica del cuestionario, justificando su uso para la recolección de datos y sentando las bases para el análisis inferencial posterior. Sin embargo, como la confiabilidad es un constructo multidimensional, este resultado debe ser complementado con otras evaluaciones, como la estabilidad temporal, para ofrecer una garantía integral de la calidad del instrumento.

Tabla 4. Prueba de Hipótesis para el Alpha de Cronbach (Primera Aplicación)

Fiabilidad		Programa SPSS v-25				
Escala: ALL VARIABLES						
Resumen de procesamiento de casos						
		N	%			
Casos	Válido	40	100,0			
	Excluido ^a	0	0,0			
	Total	40	100,0			
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables						
Estadísticas de						
Alfa de Cronbach	N de elementos					
0,770	10					
ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		61,398	39	1,574		
Intra sujetos	Entre elementos	12,623	9	1,403	3,874	0,000
	Residuo	127,077	351	0,362		
	Total	139,700	360	0,388		
Total		201,098	399	0,504		
Media global = 3,45						
Prueba de Hipótesis						
0,000	<	0,05	Cae en zona de Rechazo			
Ho = Hipótesis Nula: No hay confiabilidad						
H₁ = Hipótesis Alterna: Si hay confiabilidad						
Rechazo Ho que no hay confiabilida						
Acepto H₁ que si hay confiabilidad						
Este Instrumento es de Alta Confiabilidad						

Nota. SC = Suma de Cuadrados; gl = grados de libertad; CM = Cuadrado Medio. $\alpha = 0,05$. Fuente: Elaboración propia.

El resultado estadístico de la **prueba de hipótesis** presentado en la **Tabla 4** ($p = 0,000$) es fundamental para trascender la mera descripción del coeficiente Alpha de Cronbach y realizar una **inferencia estadística formal** sobre la confiabilidad del instrumento. Dado que el valor p obtenido es muy inferior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), se tiene evidencia estadísticamente significativa para **rechazar la hipótesis nula (H_0)** que postulaba la ausencia de consistencia interna (es decir, que la variabilidad observada entre los ítems no era mayor que la esperada por el azar).

Por lo tanto, este resultado no solo corrobora la interpretación del Alpha (0,77) como "aceptable", sino que lo valida probabilísticamente, permitiendo concluir con un **95% de confianza** que la consistencia interna observada en la muestra es improbable que se deba a una fluctuación aleatoria. Esto implica que la **homogeneidad de los ítems** es una característica real y detectable del instrumento en el contexto poblacional del que se extrajo la muestra. En consecuencia, la Tabla 4 sella el análisis de consistencia interna al proporcionar el rigor inferencial necesario, confirmando que el instrumento es métricamente sólido para medir el constructo de interés y que sus ítems funcionan de manera conjunta y coherente.

Segunda aplicación: Cálculo de confiabilidad, coeficiente Alpha de Cronbach.

A continuación, explicación de la segunda aplicación del instrumento de investigación, el resultado del coeficiente de confiabilidad da como resultado Alpha de Cronbach igual a 0,566, igual resultado calculado en Excel y en SPSS; que se clasifica como moderada o regular, clasificada como confiable. La prueba de hipótesis es la que demuestra si es o no confiable en términos de probabilidad, este nivel de significación arroja como resultado 0,095 cálculo del programa SPSS tabla 7; esta probabilidad es mayor al valor 0,05 nivel de significación, eso se traduce en que cae en zona de aceptación de la hipótesis nula de que no hay confiabilidad y por lo tanto rechaza la hipótesis alterna de que sí hay confiabilidad, significa que no hay confiabilidad en la segunda aplicación del instrumento de investigación. Este resultado soporta la aplicación de Test-Retest calculando el coeficiente de correlación según Pearson. Ver tabla 6 y tabla 7.

Tabla 5. Datos para cálculo de la confiabilidad, coeficiente Alpha de Cronbach (Segunda aplicación)

Bruno M. Valera H.											
Coeficiente Alpha de cronbach					Variable Incertidumbre						
			Segunda Aplicación								
Items >>>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	35
2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	32
3	5	5	4	2	4	3	4	3	3	3	36
4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	35
5	5	5	5	4	4	4	3	3	5	4	42
6	4	4	5	3	3	4	3	3	4	3	36
7	4	3	4	4	5	3	4	4	3	3	37
8	4	4	4	5	5	5	3	3	4	4	41
9	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	33
10	5	3	4	3	3	3	4	4	5	5	39
11	4	4	5	4	2	4	4	4	3	3	37
12	4	4	3	4	3	3	4	3	4	5	37
13	4	2	4	4	3	3	3	4	4	3	34
14	4	4	4	5	5	5	4	3	3	4	41
15	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	32
16	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	37
17	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	38
18	5	5	5	4	4	4	5	3	3	4	42
19	4	4	5	4	5	3	3	4	4	4	40
20	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	36
21	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	36
22	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	36
23	4	2	4	3	3	3	4	3	5	3	34
24	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	37
25	4	4	3	5	5	5	5	3	3	4	41
26	3	5	4	4	4	4	3	4	4	3	38
27	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	32
28	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	37
29	3	4	5	4	3	4	4	3	3	4	37
30	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	43
31	3	4	3	3	3	4	3	3	5	3	34
32	3	5	4	4	3	3	3	4	4	4	37
33	4	4	4	3	5	5	3	3	5	4	40
34	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	40
35	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	32
36	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	37
37	4	4	4	5	5	5	3	4	3	4	41
38	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	34
39	3	4	5	4	4	3	4	4	3	4	38
40	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	33
Suma	151	148	159	148	146	149	145	140	149	142	1477
Promedio	3,8	3,7	4,0	3,7	3,7	3,7	3,6	3,5	3,7	3,6	36,93
Desviación	0,6	0,8	0,6	0,7	0,8	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6	3,06
Varianza	0,4	0,6	0,4	0,5	0,7	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	9,35
Sumatoria de las Varianzas de los Items											4,59

Nota. Fuente: Datos primarios de la empresa manufacturera, departamento de producción. Enero 2025. Escala Likert de 1 a 5.

Tabla 6. Resultado del Cálculo del Coeficiente Alpha de Cronbach (Segunda Aplicación).

Resumen de Resultados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 MUCHA	4	5	7	5	8	6	3	0	5	2
4 CONSIDERABLE	23	21	25	19	11	17	19	20	19	18
3 MEDIA	13	11	8	15	20	17	18	20	16	20
2 ALGUNA	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0
1 NINGUNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Segunda Aplicación										
$\alpha = \frac{N}{N-1} * \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_{Total}^2} \right] = 0,566$ Alta confiabilidad										
TOTAL ITEMS = 10										
Interpretación del Coeficiente de Confiabilidad										
Rangos		Coeficiente Alfa								
Muy Alta		0,81 a 1,00								
Alta		0,61 a 0,80								
Moderada		0,41 a 0,60								
Baja		0,21 a 0,40								
Muy Baja		0,01 a 0,20								
		Este Instrumento es de Alta Confiabilidad								
		Prueba de Hipótesis								
		0,000 < 0,1 Cae en zona de Rechazo								
		Ho = Hipótesis Nula: No hay confiabilidad								
		H1 = Hipótesis Nula: Si hay confiabilidad								
		Rechazo Ho y Acepto H1. Si hay confiabilidad								

Nota. Cálculo realizado con SPSS v.25.Fuente: Elaboración propia.

El valor de **Alpha de Cronbach = 0,566** reportado en la **Tabla 6** indica un nivel de consistencia interna **moderado o regular** según los criterios psicométricos convencionales (George & Mallery, 2003). Este resultado, notablemente inferior al obtenido en la primera aplicación (0,77), sugiere una **disminución en la homogeneidad de las respuestas** entre los ítems cuando el instrumento es aplicado por segunda vez. Esta variación puede atribuirse a diversos factores contextuales o metodológicos, como fatiga de los participantes, efectos de memoria o cambios mínimos en las condiciones de aplicación.

La divergencia entre los dos coeficientes Alpha subraya la importancia de **no basar la evaluación de confiabilidad únicamente en la consistencia interna medida en un**

solo momento. El hallazgo refuerza la necesidad estratégica de complementar este análisis con el método **test-retest**, el cual está específicamente diseñado para evaluar la **estabilidad temporal** de las puntuaciones totales más allá de la coherencia interna de los ítems en aplicaciones aisladas. Así, la Tabla 6 no invalida el instrumento, sino que enriquece el panorama psicométrico, demostrando que la confiabilidad es un constructo multifacético que requiere ser evaluado con múltiples métodos para obtener una conclusión válida y comprehensiva.

Tabla 7. Prueba de Hipótesis para el Alpha de Cronbach (Segunda Aplicación)

Escala: ALL VARIABLES						
		g				
		N	%			
Casos	Válido	40	100,0			
	Excluido ^a	0	0,0			
	Total	40	100,0			
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables						
Estadísticas de						
Alfa de Cronbach	N de elementos					
0,566	10					
ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		36,478	39	0,935		
Intra sujetos	Entre elementos	6,103	9	0,678	1,669	0,095
	Residuo	142,597	351	0,406		
	Total	148,700	360	0,413		
Total		185,178	399	0,464		
Media global = 3,6925						
Prueba de Hipótesis						
0,095	<	0,05	Cae en zona de Aceptación			
Ho = Hipótesis Nula: No hay confiabilidad						
H ₁ = Hipótesis Alterna: Si hay confiabilidad						
Acepto Ho que no hay confiabilidad						
Rechazo H ₁ que si hay confiabilidad						
Este Instrumento No es Confiable						

Nota. SC = Suma de Cuadrados; gl = grados de libertad; CM = Cuadrado Medio. $\alpha = 0,05$. Fuente: Elaboración propia.

El resultado central de la **Tabla 7** es el **valor $p = 0,095$** . Al comparar este valor con el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), se observa que $p > \alpha$ ($0,095 > 0,05$). De acuerdo con los criterios de decisión estadística, este resultado implica que **no se rechaza la hipótesis nula (H_0)**. En términos sustantivos, significa que **no existe evidencia estadística suficiente**, con un 95% de confianza, para afirmar que el instrumento presenta una consistencia interna significativa en esta segunda aplicación.

Esta conclusión es coherente con la interpretación del coeficiente Alpha (0,566) como moderado, y explica formalmente por qué, desde una perspectiva inferencial, la consistencia interna en esta aplicación no puede ser considerada confiable. El hallazgo refuerza la observación realizada a partir de la Tabla 6 y destaca la **indispensable complementariedad entre el coeficiente descriptivo y la prueba de hipótesis**: mientras que el Alpha de Cronbach cuantifica el grado de asociación, la prueba de hipótesis valida (o, en este caso, no valida) su significancia estadística. Este resultado subraya aún más la pertinencia de recurrir al análisis test-retest para evaluar una dimensión diferente de la confiabilidad (la estabilidad temporal), ante la falta de evidencia inferencial sólida para la consistencia interna en esta aplicación particular.

Coeficiente de Confiabilidad Test Retest (Correlación de Pearson)

Segundo coeficiente de confiabilidad del presente trabajo, se le aplica a los subtotales de los diez (10) ítems en dos aplicaciones. Primera prueba o aplicación, generalmente no da confiable, en el presente caso resultó confiable pero un tanto bajo y por lo tanto se aplica una segunda prueba; es entonces que se aplica el cálculo de la correlación según Pearson, En este caso de investigación la segunda aplicación no dio confiable; es por esto que se procedió a aplicar la prueba Test Retest que resultó alto grado de confiabilidad por tener alto grado de correlación; ver tabla 8. No se correlacionan subtotales de personas, sujetos, en este caso trabajadores, porque se está probando es la confiabilidad del instrumento. Se correlacionaron resultados subtotales de los ítems. El resultado del coeficiente de correlación **$r_p = 0,9238$** , está clasificado en tipo de correlación positivo que es, a mayores puntos de la primera prueba Test, en consecuencia mayores puntos en la segunda prueba Retest y como alto grado de

correlación de acuerdo a la escala de clasificación de tipo y grado de correlación siguiente:

Tipo y Grado de Correlación de Pearson

$r = 0$ Correlación Nula

$r = \pm 0,01$ a $0,20$ Bajo Grado de Correlación

$r = \pm 0,21$ a $0,70$ Regular Grado de Correlación

$r = \pm 0,71$ a $0,99$ Alto Grado de Correlación

$r = \pm 1$ Correlación Perfecta

Significa que están estrechamente relacionados, asociados; este alto grado de correlación genera alta confiabilidad porque la data presenta muy poca dispersión o variación. Conclusión, el instrumento es de alta confiabilidad.

A continuación, se presenta el resultado central del segundo método de evaluación de confiabilidad empleado en esta investigación: el **análisis test-retest mediante la correlación de Pearson**. Este procedimiento tiene como objetivo medir la **estabilidad temporal** del instrumento, evaluando el grado en que las puntuaciones totales de los participantes se mantienen consistentes entre la primera y la segunda aplicación.

A diferencia del Alpha de Cronbach, que evalúa la coherencia interna entre ítems en un momento dado, este método cuantifica la **asociación lineal** entre las dos mediciones realizadas a los mismos sujetos en dos momentos distintos. El coeficiente de correlación resultante (r) indicará la fuerza y dirección de esta relación, proporcionando así evidencia directa sobre la reproducibilidad de las mediciones a través del tiempo.

El resultado presentado en la **Tabla 8** es contundente: un **coeficiente de correlación de Pearson de $r = 0,924$** , acompañado de un **valor $p < 0,001$** . Este valor de r Se clasifica dentro del rango de **correlación positiva y de alto grado** ($|r| > 0,70$), lo que indica una asociación lineal muy fuerte y directa entre los puntajes de la primera y la segunda aplicación. Esto significa que los trabajadores que obtuvieron puntajes altos (o

bajos) en el test tendieron a obtener puntajes igualmente altos (o bajos) en el retest, demostrando una notable consistencia en sus respuestas a través del tiempo.

Tabla 8. Cálculo de la Confiabilidad, coeficiente Test-Retest. Correlación de Pearson

Variable Incertidumbre					
Items	Test	Re-test			
#	X	Y	X ²	Y ²	X.Y
1	146	151	21316	22801	22046
2	141	148	19881	21904	20868
3	152	159	23104	25281	24168
4	141	148	19881	21904	20868
5	136	146	18496	21316	19856
6	140	149	19600	22201	20860
7	135	145	18225	21025	19575
8	127	140	16129	19600	17780
9	133	149	17689	22201	19817
10	130	142	16900	20164	18460
	1381	1477	191221	218397	204298
	1907161	2181529			
	r =	0,9238			
	r =	0,9238			
Tipo: Positiva			$r = \frac{(N \cdot \Sigma X \cdot Y) - (\Sigma X \cdot \Sigma Y)}{\sqrt{(N \cdot \Sigma X^2 \cdot \Sigma (X)^2) \cdot (N \cdot \Sigma Y^2 \cdot \Sigma (Y)^2)}}$		
Correlación: Alto grado de Correlación					
Grado: Alto Grado de Confiabilidad					
Primera prueba o test y resultó alta confiabilidad baja, es confiable					
Segunda prueba o Retest y resultó que no es confiable					
Por lo tanto se procedió a calcular el coeficiente de Test-ReTest aplicando correlación según Pearson. El coeficiente de correlación esta clasificado en Alto Grado de Correlación, lo que significa Alto Grado de Confiabilidad					
Grado de Correlación					
Escala de Evaluación					
	0	0,20	Bajo grado de Correlación		
	0,21	0,70	Regular grado de Correlación		
	0,71	0,99	Alto grado de Correlación		

Nota. Fuente: Cálculos propios a partir de datos primarios de la empresa manufacturera, departamento de producción.

En términos prácticos, esto evidencia que el instrumento genera respuestas **altamente consistentes y reproducibles** a lo largo del tiempo, confirmando su **estabilidad temporal**.

Complementariamente, el análisis inferencial asociado reporta un **valor $p < 0,001$** . Este resultado es estadísticamente decisivo, ya que al compararlo con el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), se cumple que $p < \alpha$. En consecuencia, se **rechaza la hipótesis nula (H_0)** que postulaba la ausencia de correlación (es decir, la inexistencia de confiabilidad test-retest), y se **acepta la hipótesis alternativa (H_1)** de que sí existe una asociación significativa entre ambas mediciones.

En síntesis, la **Tabla 8** no solo proporciona un indicador descriptivo de alta correlación, sino que lo valida mediante una **prueba de hipótesis estadísticamente significativa**. Esto permite concluir, con un alto nivel de confianza, que el instrumento es **métricamente confiable en términos de su estabilidad temporal**, un hallazgo fundamental que respalda la calidad de los datos y la validez de los análisis posteriores basados en ellos.

La Tabla 9 consolida y presenta de forma integral los resultados del análisis de confiabilidad mediante el método test-retest, realizados en Microsoft Excel como parte de la verificación cruzada de los cálculos. Esta tabla sintetiza tanto la **medida descriptiva** de la asociación (coeficiente de correlación de Pearson) como los **resultados inferenciales** de la prueba de hipótesis correspondiente (valor F observado y su significancia).

Su propósito es ofrecer una visión unificada y transparente del proceso analítico seguido en Excel, complementando y confirmando los resultados obtenidos previamente con el software SPSS. La presentación conjunta de estos estadísticos permite apreciar de manera clara la magnitud de la correlación y la solidez estadística de la conclusión sobre la confiabilidad del instrumento.

La **Tabla 9** corrobora de manera explícita y cuantitativa las conclusiones derivadas del análisis en SPSS. El **coeficiente de correlación $r = 0,9238$** confirma nuevamente una

asociación lineal de **alto grado** entre las dos aplicaciones del instrumento. El componente inferencial, representado por el **valor p = 0,00013**, es decisivo: al ser considerablemente menor que el nivel de significancia $\alpha = 0,05$, proporciona evidencia estadística robusta para **rechazar la hipótesis nula (H_0)** de ausencia de correlación (y, por ende, de confiabilidad).

Tabla 9. Resumen estadístico de correlación y prueba de hipótesis en Excel.

Resumen						
<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coeficiente de correla	0,9238					
Coeficiente de determ	0,8533					
R^2 ajustado	0,8350					
Error típico	2,1154					
Observaciones	10					
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Grados de libertad de cuadrado de los cua</i>				<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	1	208,299643	208,299643	46,54694	0,00013	
Residuos	8	35,8003565	4,47504456			
Total	9	244,1				
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	58,9976233	13,0185852	4,53179992	0,00192	28,97671201	89,0185346
Variable X 1	0,64230541	0,09414473	6,822532	0,000135	0,425207279	0,85940354

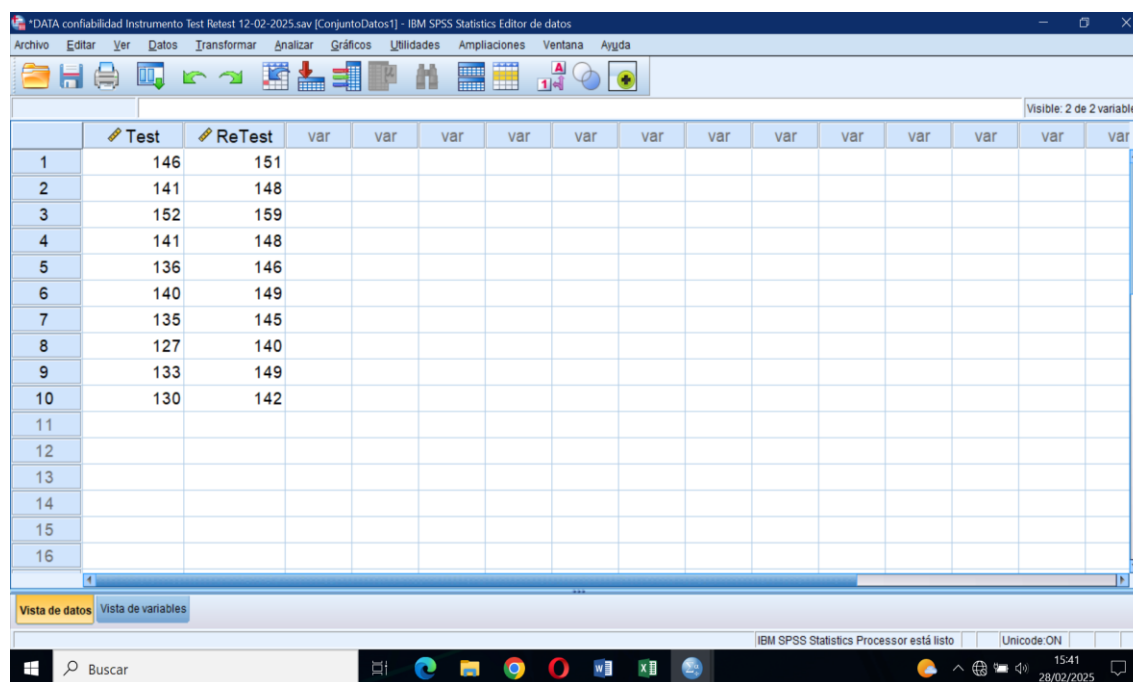
Nota. Fuente: Cálculos propios a partir de datos primarios de la empresa manufacturera, departamento de producción.

En consecuencia, la tabla valida la **decisión estadística** de aceptar la hipótesis alternativa (H_1), afirmando que existe una correlación significativa y, por lo tanto, confiabilidad test-retest. Este resumen no solo verifica la consistencia de los resultados entre dos plataformas de análisis (SPSS y Excel), sino que también ofrece una **síntesis clara y concluyente** del proceso de evaluación de la estabilidad temporal. La concordancia entre los cálculos refuerza la validez metodológica del estudio y aporta mayor solidez a la afirmación final sobre la alta confiabilidad métrica del instrumento empleado. Esta verificación cruzada demuestra la precisión y replicabilidad del análisis, fundamentales para la transparencia en la investigación cuantitativa. Además, subraya

la importancia de utilizar herramientas complementarias que aseguren la exactitud de los resultados estadísticos antes de proceder a la interpretación sustantiva de los datos.

La **Tabla 10** presenta la **matriz de datos consolidada** que contiene los puntajes totales por ítem para ambas aplicaciones del instrumento de investigación. A diferencia de tablas anteriores que mostraban los datos por sujeto, esta tabla organiza la información **por ítem**, sumando las respuestas de los 40 trabajadores en cada uno de los 10 ítems tanto para la primera aplicación (Test) como para la segunda (retest). Esta disposición es fundamental para realizar un análisis de confiabilidad **a nivel del instrumento en su conjunto**, permitiendo examinar cómo se comportó cada pregunta específica a través del tiempo cuando se considera el patrón de respuestas del grupo completo. La tabla constituye la base de datos agregada necesaria para calcular correlaciones ítem por ítem entre las dos administraciones, ofreciendo así una visión detallada de la estabilidad de cada componente del cuestionario.

Tabla 10. Datos consolidados de las dos aplicaciones del Instrumento de investigación (Puntajes Totales por Ítem)



	Test	ReTest	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	146	151													
2	141	148													
3	152	159													
4	141	148													
5	136	146													
6	140	149													
7	135	145													
8	127	140													
9	133	149													
10	130	142													
11															
12															
13															
14															
15															
16															

Nota. Fuente: Cálculos propios a partir de datos primarios de la empresa manufacturera, departamento de producción.

El coeficiente de correlación según Pearson, calculado mediante el programa SPSS V-25, arroja el resultado igual que el cálculo hecho en Excel; coeficiente de correlación igual a 0,9238, lo significativo de este cálculo es que viene acompañado de su respectiva prueba de hipótesis. Primero da como resultado un alto grado de correlación que significa un alto grado de confiabilidad por su valor. Esto nos lleva a la conclusión de que el instrumento de investigación es de alta confiabilidad. El resultado del programa comenta que la correlación es significativa en el nivel 0,01; eso significa que existe correlación entre los resultados de las dos aplicaciones.

Tabla 11. Cálculo del coeficiente de correlación según programa SPSS V-25

CORRELATIONS					
/VARIABLES=Test ReTest					
/PRINT=TWOTAIL NOSIG					
/MISSING=PAIRWISE.					
Correlaciones					
		Test	ReTest		
Test	Correlación de Pearson	1	,9238**		
	Sig. (bilateral)		0,000		
	N	10	10		
ReTest	Correlación de Pearson	,9238**	1		
	Sig. (bilateral)	0,000			
	N	10	10		
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).					

Fuente: Cálculos propios.

La **Tabla 11** presenta el resultado final del análisis de confiabilidad mediante el **coeficiente de correlación de Pearson**, calculado específicamente con el programa **SPSS V-25**. El valor obtenido, **r = 0,9238**, confirma de manera contundente lo ya indicado por los análisis previos en Excel: existe una **correlación positiva de alto grado** entre las puntuaciones totales de la primera y segunda aplicación del instrumento. Este hallazgo es fundamental, ya que SPSS no solo proporciona el

coeficiente descriptivo, sino que automáticamente lo acompaña de su **prueba de hipótesis correspondiente**, reportando una significancia estadística en el nivel $p < 0,01$.

La integración de este resultado dentro del flujo analístico general permite concluir que el instrumento no solo presenta una alta consistencia numérica (r cercano a 1), sino que dicha consistencia es **estadísticamente significativa**. Esto significa que la elevada correlación observada no es producto del azar, sino que refleja una **verdadera estabilidad temporal** en las mediciones. La concordancia exacta entre el resultado de SPSS (Tabla 11) y los cálculos verificados en Excel (Tabla 9) refuerza la **validez y replicabilidad** del análisis, eliminando dudas sobre posibles errores de cálculo.

CONCLUSIONES

La presente investigación logró cumplir satisfactoriamente su objetivo central de analizar cuantitativamente la confiabilidad de un instrumento de recolección de datos y validarla mediante prueba de hipótesis. Los hallazgos obtenidos demuestran que el instrumento aplicado para medir la incertidumbre laboral posee una **alta confiabilidad métrica**, lo cual valida la calidad y representatividad de los datos recolectados.

En primer lugar, el análisis de **consistencia interna** mediante el coeficiente Alpha de Cronbach arrojó un valor de 0,77 en la primera aplicación, clasificado como una confiabilidad aceptable a buena. Este resultado fue respaldado estadísticamente por una prueba de hipótesis significativa ($p < 0,05$), que permitió rechazar la hipótesis nula y confirmar que los ítems del instrumento miden de forma coherente un mismo constructo subyacente. Posteriormente, el método **test-retest** evaluó la **estabilidad temporal** del instrumento, obteniendo un coeficiente de correlación de Pearson de $r = 0,924$, lo que indica una correlación positiva y de alto grado entre las dos aplicaciones. La prueba de hipótesis asociada ($p < 0,001$) reforzó este hallazgo, confirmando que el instrumento produce resultados consistentes y reproducibles a través del tiempo.

La aplicación complementaria de **pruebas de hipótesis** —basadas en la distribución F y criterios de significancia estadística— permitió trascender la mera descripción de los

coeficientes y tomar decisiones inferenciales fundamentadas. Esto aportó mayor rigor y representatividad al análisis, confirmando en términos probabilísticos que el instrumento es confiable. La baja dispersión observada en las respuestas se traduce en una alta homogeneidad de los datos, lo que garantiza que cada vez que se aplique el instrumento, se obtendrá información igual o aproximadamente igual, consolidando así su fiabilidad métrica.

Además, este estudio evidencia la importancia de la **triangulación metodológica** en la evaluación de la confiabilidad, demostrando que el uso de múltiples coeficientes — como Alpha de Cronbach y test-retest— permite una evaluación integral y robusta de las propiedades psicométricas de un instrumento. La concordancia entre los resultados obtenidos con diferentes softwares (SPSS y Excel) refuerza la validez y replicabilidad del análisis.

En síntesis, esta investigación cuantitativa no solo comprobó la confiabilidad y representatividad del instrumento empleado, sino que también ilustró un marco metodológico riguroso para la validación estadística de instrumentos de medición en el ámbito de las ciencias sociales y organizacionales. Los resultados sustentan que el instrumento es métricamente robusto y adecuado para futuros estudios que busquen analizar la variable de incertidumbre laboral en contextos similares, aportando así una base sólida para la toma de decisiones informadas y la generación de conocimiento válido.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación* (6ª ed.). Editorial Episteme.
- Berenson, M., Krehbiel, T. y Levine, D. (2014). *Estadística para administración* (6ª ed.). Pearson Educación.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4ª ed.). Allyn & Bacon.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Levine, D., Krehbiel, T., & Berenson, M. (2014). *Estadística para administración* (6ª ed.). Pearson Educación.

Newbold, P., Carlson, W. y Thorne, B. (2008). *Estadística para administración y economía* (6ª ed.). Pearson Educación.

