



## **Determinación de la Relación entre el Número de Visitas a la Empresa A y el Número de Ventas de Gatos Hidráulicos en la Línea de Producción, Panamá, 2023**

### **Determination of the Relationship between the Number of Visits to Company A and the Number of Sales of Hydraulic Jacks in the Production Line, Panama, 2023**

**Jorge Luis Martínez Ramírez**

Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería, Panamá

jorgel.martinez@up.ac.pa

<http://orcid.org/0000-0002-1036-6167>

Recibido: 8/3/2023 Aceptado: 18/4/2023

DOI <https://doi.org/10.48204/reict.v3n1.3954>

#### **RESUMEN**

La flexibilidad de usar el estadístico de correlación de Pearson es que podemos aplicar a variables numéricas, mediante la recopilación de datos aleatorios lo que significa que no conocemos su distribución hasta el momento de la obtención de datos, lo que conduce a estimar si usamos estadística paramétrica o no paramétrica. El objetivo de esta investigación es determinar la correlación entre el número de visitas a la empresa A y el número de ventas de gatos hidráulicos en la línea de producción de la empresa A, Panamá, 2023. El enfoque de la investigación fue cuantitativo mediante la evaluación del número de visitas a la empresa y el número de ventas de gatos hidráulicos. Se tomó una muestra de diez agentes de ventas del área de producción tomando solo una evaluación de una forma transversal, con el propósito de conocer si el valor de la evaluación de visitas está relacionado con las ventas de gatos hidráulicos, teniendo en cuenta que tanto la asociación como la correlación son formas de relacionar. El método utilizado, es el análisis de datos mediante la prueba de correlación de Pearson. Se realizó el contraste de hipótesis, que determina si “existe” o “no existe” relación entre las variables y determinar la correlación mediante la  $r$  de Pearson. Se determinó la confiabilidad de 95% y el nivel de significancia o el porcentaje de error del 5%, y un P valor

que determina la existencia de correlación. El análisis de datos se realizó mediante el software estadístico SPSS. El resultado fue un P valor menor a 0.05 o menor al 5% lo q se demostró que existe una relación altamente significativa. En conclusión se pudo afirmar la hipótesis del investigador que determina que existe relación entre las dos variables y la correlación mediante el coeficiente r de Pearson.

Palabras Clave. Correlación de Pearson, P valor, nivel de significancia

#### ABSTRAC

The flexibility of using the Pearson correlation statistic is that we can apply it to numerical variables, by collecting random data, which means that we do not know its distribution until the moment of data collection, which leads to estimation if we use parametric statistics. or non-parametric. The objective of this research is to determine the correlation between the number of visits to company A and the number of sales of hydraulic jacks in the production line of company A, Panama, 2023. The research approach was quantitative through the evaluation of the number of visits to the company and the number of sales of hydraulic jacks. A sample of ten sales agents from the production area was taken, taking only one evaluation in a transversal way, with the purpose of knowing if the value of the evaluation of visits is related to the sales of hydraulic jacks, taking into account that both the Association and correlation are ways of relating. The method used is data analysis using the Pearson correlation test. The contrast of hypotheses was carried out, which determines if "there is" or "does not exist" a relationship between the variables and determine the correlation using Pearson's r. The reliability of 95% and the level of significance or the percentage of error of 5%, and a P value that determines the existence of correlation were determined. Data analysis was performed using SPSS statistical software. The result was a P value less than 0.05 or less than 5%, which showed that there is a highly significant relationship. In conclusion, it was possible to affirm the researcher's hypothesis that determines that there is a relationship between the two variables and the correlation through Pearson's r coefficient.

Keywords: Pearson correlation, P value, significance level

## INTRODUCCIÓN

El coeficiente de correlación de Pearson es una medida considerablemente utilizada en diversas áreas del quehacer científico, desde estudios técnicos, econométricos o de ingeniería; hasta investigaciones relacionadas con las ciencias sociales, del comportamiento o de la salud. (Lalinde et al., 2018, p. 1). Se determina asociación cuando se analiza variables categóricas y se denomina correlación cuando se analiza variables numéricas.

“Una investigación es un procedimiento metódico, objetivo y comprobable de adquisición de nuevos conocimientos, o de aplicación de dichos conocimientos a la solución de problemas específicos” («Tipos de Investigación - Cuáles son, características y ejemplos», s. f., p. 2)

Relación lineal: esta propiedad es una de las más importantes y tal vez sea en la que más errores de interpretación se comenten. Es fundamental distinguir que lo que mide el coeficiente de Pearson es la fuerza y la dirección de la relación lineal entre las variables (Bermúdez-Pirela et al., 2018, p. 529)

“El análisis estadístico que identifica una posible relación entre variables es una forma básica de análisis de datos y según el tipo de variable puede llamarse asociación o correlación”.(Campo & Matamoros, 2020, p. 2)

“En el caso de los estudios el tamaño de la muestra necesario dependerá del tipo de estudio, del nivel de confianza, de la potencia muestral, y de los valores de riesgo relativo u odds ratio mínimos que se deseen detectar” (Mateu & Casal, 2003, p. 4)

Los métodos de la inferencia estadística es que nos permite inferenciar resultados de muestras representativas a toda la población. “La solución es usar los métodos de la Inferencia Estadística. El objetivo de esta área es muy sencillo, todo se resume a: «intentar extrapolar los resultados que obtenemos con una muestra, a toda una población»” (bilateral, 2020, p. 1)

El estudio que se realizó en la empresa A fue determinar la relación entre las dos variables numéricas de estudio, la visita de los clientes a la línea de producción de la empresa se cuantifico como una variable aleatoria independiente (X) y las ventas de gatos hidráulicos como variable dependiente (Y)., para determinar la relación de las dos variables se aplicó la correlación  $r$  de Pearson, basándose en los siguientes parámetros: se inicio con la contrastación de hipótesis, mediante la  $H_1$  como hipótesis alternativa, general o del investigador y la  $H_0$  como la hipótesis nula para determinar la relación de la variables.

Con un contraste de hipótesis podemos comparar dos hipótesis, una hipótesis inicial o Nula, y otra que se llama Alternativa, que viene siendo lo contrario que nos diga la Nula. En la Hipótesis Alternativa solemos suponer lo que se sospecha con la muestra.(bilateral, 2020, p. 1)

El nivel de significancia es el segundo componente del proceso, se establece el nivel de significancia o denominado también porcentaje de error al  $5\%=0.05$ , el cual se determina el nivel de confianza que sería  $100\% - 5\% = 95\%$ .

«Nivel de significación o significancia estadística». Este concepto surge intrínsecamente a partir del anterior. La cuestión es que cuando nosotros hacemos inferencia, que es la extrapolación de información muestral hacia la población más grande, nunca vamos a estar seguros al 100% de ese resultado, siempre va a existir un porcentaje de error que podemos cometer. El porcentaje de confianza y el porcentaje de error son complementarios, nunca vamos a tener 100% de confianza y 0% de error. Los niveles de confianza usuales son: 90%, 95% y 99%, siendo el 95% el más común. Por tanto, los niveles de significación o significancia (lo que falta para llegar al 100%) correspondientes son: 10%, 5%, 1%. Si el nivel de confianza es 95%, el nivel de significación es 0.05 (5%). (bilateral, 2020, p. 2)

Con el análisis de los datos de muestra se encuentra el P valor que nos indica en rango se encuentra para identificar el grado de correlación que tienen las dos variables de estudio.

El p-valor es una probabilidad. Por lo tanto siempre va a estar entre cero y uno, y nunca estará fuera de ese rango. («¿Qué es el p-valor?», 2018)

El p-valor se puede interpretar como «la probabilidad de credibilidad de la Hipótesis Nula». El p-valor es una probabilidad. Siempre va a estar entre cero y uno. También significa que si es muy pequeñito, como nos dicen que es la «probabilidad de credibilidad de  $H_0$ », eso quiere decir que  $H_0$  en ese caso sería muy «improbable» y la tendríamos que rechazar, y aceptaríamos la otra hipótesis, la Hipótesis Alternativa. Y si no sucede tal cosa, es decir, si el p-valor es grande, pues no habría evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptaríamos lo que dice.(bilateral, 2020, p. 4)

El coeficiente de correlación de Pearson es una prueba que mide la relación estadística entre dos variables continuas. Si la asociación entre los elementos no es lineal,

entonces el coeficiente no se encuentra representado adecuadamente. El coeficiente de correlación puede tomar un rango de valores de +1 a -1. Un valor de 0 indica que no hay asociación entre las dos variables. Un valor mayor que 0 indica una asociación positiva. Es decir, a medida que aumenta el valor de una variable, también lo hace el valor de la otra. Un valor menor que 0 indica una asociación negativa; es decir, a medida que aumenta el valor de una variable, el valor de la otra disminuye. (*¿Qué es el coeficiente de correlación de Pearson?*, s. f., p. 1)

El coeficiente de correlación de Pearson se aplica para variables cuantitativas (escala mínima de intervalo), es un índice que mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente. Énfasis en “variables relacionadas linealmente”. Esto significa que puede haber variables fuertemente relacionadas, pero no de forma lineal, en cuyo caso no procede la aplicación de la correlación de Pearson. Ejemplo la relación entre la ansiedad y el rendimiento tiene forma de U invertida, igualmente si relacionamos la población y el tiempo la relación será en forma exponencial. En estos casos no es conveniente utilizar la correlación de Pearson. (*correlacion.pdf*, s. f., p. 1)

“La correlación de Pearson debe cumplir lo siguiente: La escala de medida es de intervalo o relación, las variables deben estar distribuida de forma aproximada, la asociación debe ser lineal y no debe haber valores atípicos en los datos”(¿*Qué es el coeficiente de correlación de Pearson?*, s. f., p. 2)

El coeficiente de correlación se puede calcular para cualquier grupo de datos. Sin embargo, para usar las pruebas de hipótesis es indispensable que al menos una de las variables tenga una distribución Normal. Para que el cálculo de los intervalos de confianza sea válido, ambas variables deben seguir una distribución Normal. (Dagnino, 2014, p. 2)

El coeficiente de correlación,  $r$ , nos indica la fuerza y la dirección de la relación lineal entre la  $x$  y la  $y$ . Sin embargo, la fiabilidad del modelo lineal también depende del número de puntos de datos observados en la muestra. Tenemos que observar tanto el valor del coeficiente de correlación  $r$  como el tamaño de la muestra  $n$ , conjuntamente. (12.4 *Comprobación de la importancia del coeficiente de correlación - Introducción a la estadística | OpenStax*, s. f., p. 1)

El índice numérico más común usado para medir una correlación es el “coeficiente de Pearson”. El coeficiente de Pearson (también llamado coeficiente de correlación del producto-momento), se representa con el símbolo  $r$  y proporciona una medida numérica de la correlación entre dos variables cuantitativas.(Fiallos, 2021, p. 3)

Se trata pues, de extraer conclusiones a partir de una muestra aleatoria y significativa, que permitan aceptar o rechazar una hipótesis previamente emitida, sobre el valor de un parámetro desconocido de la población.

Aquí nos vamos a limitar a estudiar hipótesis sobre la media y sobre la proporción en una población. En cada caso se trabaja con un contraste bilateral y otro unilateral. Los contrastes unilaterales son de distinta dirección en cada ejemplo, pero el método a seguir es análogo para ambos. Pulsa ahora sobre el primer enlace para continuar.(bilateral, 2020, p. 1)

Los datos de la muestra se utilizan para calcular  $r$ , el coeficiente de correlación de la muestra. Si tuviéramos los datos de toda la población, podríamos hallar el coeficiente de correlación de la población. Pero, como solo tenemos datos de la muestra, no podemos calcular el coeficiente de correlación de la población. El coeficiente de correlación de la muestra,  $r$ , es nuestra estimación del coeficiente de correlación de la población desconocido. (12.4 Comprobación de la importancia del coeficiente de correlación - Introducción a la estadística / OpenStax, s. f., p. 2)

Con el método del valor  $p$ , puede elegir cualquier nivel de significación apropiado que desee; no está limitado a utilizar  $\alpha = 0,05$ . Sin embargo, la tabla de valores críticos proporcionada en este libro de texto supone que estamos utilizando un nivel de significación del 5 %,  $\alpha = 0,05$ . (Si quisiéramos utilizar un nivel de significación diferente al 5 % con el método del valor crítico, necesitaríamos diferentes tablas de valores críticos que no se proporcionan en este libro de texto).(12.4 Comprobación de la importancia del coeficiente de correlación - Introducción a la estadística / OpenStax, s. f., p. 2)

Cada vez que se analicen al menos dos variables de forma simultánea, surgirá una pregunta natural encaminada a conocer el grado de coherencia que estas exhiben.(Lalinde et al., 2018, p. 3)

## **METODOLOGÍA Y HERRAMIENTA**

La etnografía se entiende desde tres perspectivas: enfoque, método y texto. Como enfoque, la etnografía busca la comprensión de los fenómenos sociales desde el punto de vista de aquellos sujetos que la integran. Como un método de investigación que es realizado en terreno y donde caben las encuestas, la observación participante y la entrevista dirigida. (Gómez, 2011, p. 3)

“El desarrollo metodológico, como queda expuesto, está fundamentado en la investigación cualitativa y cuantitativa, con sus correspondientes técnicas de recogida de datos que expondremos a continuación”.(Oriol, 2004, p. 6)

La investigación se desarrolla en el tercer nivel de investigación que se denomina de tipo correlacional, que permite utilizar la correlación de Pearson. La  $r$  de Pearson se utiliza cuando dos variables son numéricas. “Este tipo de estudios correlacionales tienen como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos conceptos, categorías o variables en una muestra de contexto particular” (Hernández-Sampieri et al., 2017, p. 7)

Lo primero es establecer los parámetros para determinar la correlación de Pearson.

- Contratación de hipótesis para dos variables.

El contraste de hipótesis es un tipo de modelo utilizado en inferencia estadística cuyo objetivo es comprobar si una estimación se adapta a los valores poblacionales. En palabras menos abstractas, el objetivo de los métodos de contraste de hipótesis es verificar si una estimación se adapta a la realidad de forma ‘fiable’.(bilateral, 2020, p. 1)

La investigación presenta dos variables de estudio:

$H_1$  El número de visitas a la empresa se relaciona con el número de ventas de gatos hidráulicos en la línea de producción de la empresa A, Panamá, 2023.

$H_0$  El número de visitas a la empresa no se relaciona con el número de ventas de gatos hidráulicos en la línea de producción de la empresa A, Panamá, 2023.

El proceso de investigación determina que la primera variable independiente (X) es el número de visitas a la empresa de la empresa A, 2023, y la segunda variable dependiente es (Y) es el número de ventas de gatos hidráulicos.

El proceso para determinar la contratación de hipótesis o determinar la correlación de las variables se estableció, el nivel de significancia o margen de error al 0.005 igual al 5%,

complementario a esto se estableció el intervalo de confianza o nivel de confianza que es la diferencia entre  $1 - 0.05$  que es igual a  $0.95$  en porcentaje el  $95\%$ .

El P-valor es el error real que cometemos al afirmar que existe correlación al afirmar que existe correlación entre dos variables. Se establece la regla de decisión:

Si el P valor es  $>$  que el margen de error se acepta la hipótesis nula  $H_0$ .

Si el P valor es  $<$  que el margen de error se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis del investigador  $H_1$ .

Para el análisis y tabulación de datos de la muestra representativa de estudio se utilizó el programa estadístico SPSS, el cual se sometieron a estadística inferencia.

## RESULTADOS

**Tabla 1**

*Muestra de la población de estudio que presenta las visitas y las ventas*

	VISITAS	VENTAS
1	25	35
2	45	65
3	25	45
4	35	65
5	15	35
6	15	45
7	25	45
8	25	55
9	25	35
10	35	75

Nota: La muestra representativa de la población se elige aleatoriamente para su respectivo análisis

**Tabla 2**

*Resultados de la Correlación de variables*

Correlaciones			
		Número de visitas a la Empresa	Numero de Gatos Hidráulicos Vendidos
Número de visitas a la Empresa	Correlación de Pearson	1	,759*
	Sig. (bilateral)		,011
	N	10	10
Numero de Gatos Hidráulicos Vendidos	Correlación de Pearson	,759*	1
	Sig. (bilateral)	,011	
	N	10	10

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Nota: la tabla 1 presenta los resultados de la correlación de las variables, el coeficiente de correlación de Pearson, el P valor y el tamaño de la muestra

En la tabla de resultados tiene la siguiente interpretación: presenta un p-valor  $0.011 < \alpha < 0.05$ , en otras palabras el p-valor esta por debajo del margen de error. Este resultado permite rechazar la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis de la investigación  $H_1$ , esto representa la evidencia para afirmar que existe relación entre la variable  $H_1$  El número de visitas a la empresa se relaciona con el número de ventas de gatos hidráulicos en la empresa A, Panamá, 2023, en la línea de producción. Se rechaza la  $H_0$  que menciona el número de visitas a la empresa no se relaciona con el número de ventas de gatos hidráulicos en la línea de producción de la empresa A, Panamá, 2023. En misma línea presenta un coeficiente de correlación de 0.759, Para (Hernández-Sampieri et al., 2017, p. 5), presenta una correlación positiva de magnitud considerada este resultado nos permite confirmar que si se aumenta el número de visitas también se incrementará las ventas de gatos hidráulicos en el mismo sentido y magnitud.

## CONCLUSIONES

Al terminar el proceso de investigación se puede concluir lo siguiente:

Se cumple con el objetivo de la investigación: se determinó la relación entre las dos variables de estudio por consiguiente se acepta la  $H_1$  la hipótesis del investigador y se rechaza  $H_0$  la hipótesis nula, mediante el P valor que es menor que el porcentaje de error.

Se determino la correlación de variables de estudio mediante el coeficiente de correlación de Pearson que se encuentra en un rango de 0 a 1

Se analizó todos los datos de la muestra lo que permite inferenciar los resultados de la muestra a la población de estudio

Una investigación es un procedimiento metódico, objetivo y comprobable de adquisición de nuevos conocimientos, o de aplicación de dichos conocimientos a la solución de problemas específicos. («Tipos de Investigación - Cuáles son, características y ejemplos», s. f., p. 2)

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 12.4 *Comprobación de la importancia del coeficiente de correlación—Introducción a la estadística / OpenStax.* (s. f.). Recuperado 22 de mayo de 2023, de <https://openstax.org/books/introducci%C3%B3n-estad%C3%ADstica/pages/12-4-comprobacion-de-la-importancia-del-coeficiente-de-correlacion>
- Bermúdez-Pirela, V., Hernández-Lalinde, J., Espinosa-Castro, J.-F., Penaloza-Tarazona, M.-E., Díaz-Camargo, É., Bautista-Sandoval, M., Riaño-Garzón, M. E., Lizarazo, O. M. C., Chaparro-Suárez, Y. K., & Álvarez, D. G. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: Verificación de supuestos mediante un ejemplo aplicado a las ciencias de la salud. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 552-561.
- bilateral, E. el contraste de hipótesis. (2020, octubre 6). Contraste de hipótesis, nivel de significancia y p-valor. *Aprende con Eli*. <https://aprendeconeli.com/contraste-de-hipotesis-nivel-de-significancia-y-p-valor/>
- Campo, N. M. S. del, & Matamoros, L. Z. (2020). Técnicas estadísticas para identificar posibles relaciones bivariadas. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 19(2), 1-23.
- Correlacion.pdf.* (s. f.). Recuperado 22 de mayo de 2023, de <https://personal.us.es/vararey/adatos2/correlacion.pdf>
- Dagnino, J. (2014). Coeficiente de correlación lineal de Pearson. *Chil Anest*, 43(1), 150-153.
- Fiallos, G. (2021). La Correlación de Pearson y el proceso de regresión por el Método de Mínimos Cuadrados. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2491-2509.
- Gómez, G. M. (2011). Metodología. *Girardot, Cundinamarca, Colombia*.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2017). *Alcance de la Investigación*.
- Lalinde, J. D. H., Castro, F. E., Rodríguez, J. E., Rangel, J. G. C., Sierra, C. A. T., Torrado, M. K. A., Sierra, S. M. C., & Pirela, V. J. B. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: Definición, propiedades y suposiciones. *Archivos venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 587-595.
- Mateu, E., & Casal, J. (2003). *TAMAÑO DE LA MUESTRA*.
- Oriol, N. (2004). Metodología cuantitativa y cualitativa en la investigación sobre la formación inicial del profesorado de educación musical para primaria. Aplicación a

la formación instrumental. *Revista electrónica complutense de Investigación en Educación Musical*, 1, 1-63.

¿Qué es el coeficiente de correlación de Pearson? (s. f.). Recuperado 22 de mayo de 2023, de <https://www.questionpro.com/blog/es/coeficiente-de-correlacion-de-pearson/>

¿Qué es el p-valor? (2018, junio 21). *Aprende con Eli*. <https://aprendeconeli.com/que-es-el-p-valor/>

Tipos de Investigación—Cuáles son, características y ejemplos. (s. f.). *Concepto*. Recuperado 24 de mayo de 2023, de <https://concepto.de/tipos-de-investigacion/>