



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO

FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

Inteligencia de Mercados

**Análisis de la Validez Crítica Concurrente:
Coeficiente de Correlación de Spearman**

Profesor:
ING. FRED TORRES CRUZ

Alumno:
Emyly Yohemy Turpo Pacori



Índice

| | |
|---|----------|
| 1. Introducción | 3 |
| 2. Definición de Validez | 4 |
| 3. Validez de Criterio | 4 |
| 3.1. Validez de Criterio Concurrente | 4 |
| 4. Validez de Criterio Concurrente: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN | 5 |
| 5. Donde se utiliza la técnica | 6 |
| 6. Calcular el coeficiente de correlación de Spearman | 6 |
| 7. Para usar el coeficiente de correlación de Spearman | 6 |
| 8. Aplicación en Programación R | 8 |
| 9. Casos de Uso de la Validez Crítica Concurrente | 9 |
| 9.1. Organismos Gubernamentales | 9 |
| 9.2. Universidades | 9 |
| 9.3. Investigación Cualitativa | 9 |
| 9.4. Empresas y Recursos Humanos | 9 |
| 10. Conclusion | 9 |



Inteligencia de Mercados

Análisis de la Validez Crítica Concurrente: Coeficiente de Correlación de Spearman

FRED TORRES CRUZ

Resumen

El documento aborda la validez crítica concurrente y el coeficiente de correlación de Spearman, centrándose en su aplicación en la evaluación de nuevos instrumentos de medición. La validez crítica concurrente se utiliza para validar rápidamente nuevas pruebas, cuestionarios o evaluaciones comparándolos con medidas reconocidas, mientras que el coeficiente de correlación de Spearman es una medida no paramétrica para evaluar la correlación de rango entre dos variables clasificadas. Se presenta una descripción detallada de cómo calcular el coeficiente de correlación de Spearman y su aplicación práctica en programación R. En resumen, ambos conceptos proporcionan herramientas valiosas para la validación eficiente y efectiva de nuevos instrumentos de medición en diversas áreas de investigación y práctica profesional.

1. Introducción

La validez crítica concurrente, también conocida como validez concurrente, es un tipo de validez de criterio utilizado para evaluar la correlación entre una nueva medida y una medida ya establecida o un criterio externo considerado válido. Se verifica administrando ambos instrumentos al mismo tiempo y examinando el grado de correlación entre los resultados. Esta validez es esencial en contextos donde se necesita validar rápidamente un nuevo instrumento sin esperar largos periodos para obtener datos longitudinales. Por ejemplo, en educación, psicología y negocios, se utiliza para validar pruebas, cuestionarios o evaluaciones nuevas, comparándolas con medidas reconocidas.

La evaluación de la validez crítica concurrente implica varios pasos clave: primero, seleccionar un criterio externo válido; segundo, administrar simultáneamente el nuevo test y el criterio externo al mismo grupo de participantes; y tercero, calcular la correlación entre los resultados. Un coeficiente de correlación alto indica una alta validez concurrente. En resumen, la validez crítica concurrente es una herramienta valiosa para la validación rápida y efectiva de nuevos instrumentos de medición, facilitando la comparación con estándares ya aceptados y proporcionando una base sólida para la confianza en los nuevos tests y medidas.

2. Definición de Validez

La validez se refiere a la precisión con la que una herramienta de medición captura el concepto que se pretende medir, mientras que la fiabilidad se refiere a la consistencia en los resultados obtenidos a través de esa herramienta. La validez asegura que los resultados sean pertinentes y precisos, mientras que la fiabilidad garantiza que los resultados sean consistentes y reproducibles. Ambos conceptos son esenciales para asegurar que los resultados de una investigación sean confiables y significativos.[13]

La validez en la investigación se refiere a la precisión y relevancia de las conclusiones obtenidas a partir de los datos recolectados. Los principales tipos de validez incluyen: [19]

- **Validez de Contenido:** Evalúa si el contenido del instrumento de medición representa adecuadamente el constructo que se quiere medir.
- **Validez de Constructo:** Determina si el instrumento realmente mide el concepto teórico que pretende medir.
- **Validez de Criterio:** Comprueba si los resultados del instrumento se correlacionan con otras medidas externas relacionadas (criterio externo). Se subdivide en:
 - **Validez Concurrente:** Compara el instrumento con otras medidas o resultados al mismo tiempo.
 - **Validez Predictiva:** Evalúa la capacidad del instrumento para predecir resultados futuros.
- **Validez Interna:** Refleja si los cambios en la variable dependiente son realmente causados por la manipulación de la variable independiente, sin interferencias de variables extrañas.
- **Validez Externa:** Indica si los resultados de un estudio pueden generalizarse a otros contextos, personas y tiempos.

3. Validez de Criterio

El criterio en la elaboración de instrumentos de medición se refiere a una medida externa ya establecida y aceptada por expertos como un indicador adecuado de la característica que se desea medir con el nuevo instrumento. Hay dos tipos de validez de criterio: concurrente y predictiva.[18]

3.1. Validez de Criterio Concurrente

- **Validez Concurrente:** Se refiere a la correlación entre el instrumento de medición y otras medidas que se toman al mismo tiempo. Esta forma de validez verifica si el instrumento puede re-

plicar los resultados obtenidos por otros métodos de medición ya establecidos y reconocidos.[18]

- **Validez Predictiva:** Evalúa la capacidad del instrumento para predecir resultados futuros. Esto significa que los resultados obtenidos con el instrumento deben correlacionarse significativamente con los resultados futuros esperados.[18]

4. Validez de Criterio Concurrente:

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN

El coeficiente de correlación de Spearman es una medida no paramétrica utilizada en el análisis de datos para medir la correlación de rango entre dos variables clasificadas. Evalúa la fuerza y dirección de la asociación entre estas variables. Es importante entender la correlación de Pearson, que mide la fuerza de una relación lineal entre datos emparejados, antes de profundizar en la correlación de Spearman.[12]

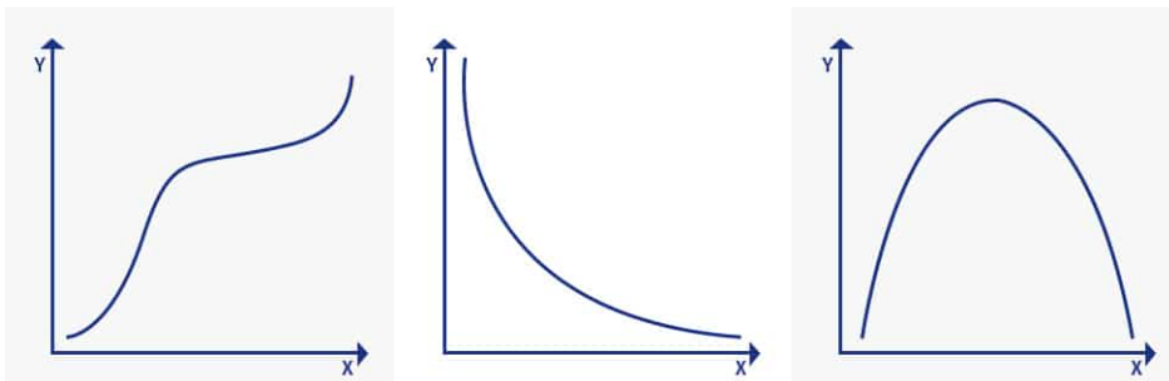


Figura 1: La imagen explica tres conceptos de la función monótona:

- **Monotónicamente en aumento:** Cuando la variable x aumenta y la variable y nunca disminuye.
- **Disminuye monótonamente:** Cuando la variable x aumenta pero la variable y nunca aumenta.
- **No monótono:** Cuando la variable x aumenta y la variable y a veces aumenta y a veces disminuye.

5. Donde se utiliza la técnica

El coeficiente de correlación de Spearman se utiliza donde los datos no cumplen con ciertas suposiciones, como tener nivel de intervalo o ratio, relación lineal y distribución bivalente. Este coeficiente se aplica cuando se requiere una medida de correlación no paramétrica. Para comprenderlo, es importante entender qué es una función monótona, la cual es aquella que siempre aumenta o siempre disminuye, independientemente de la variación en la variable independiente.[12]

6. Calcular el coeficiente de correlación de Spearman

se siguen estos pasos:

1. Calcular la diferencia de rango para cada par de observaciones de las dos variables.

$$d_i = \text{diferencia de rango del elemento } i$$

2. Elevar al cuadrado cada diferencia de rango y sumar todos estos valores.

$$\sum d_i^2$$

3. Utilizar la fórmula del coeficiente de correlación de Spearman:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde: - n es el número de puntos de datos de las dos variables.

- d_i es la diferencia de rango del elemento i .

- ρ es el coeficiente de correlación de Spearman, que puede variar entre +1 y -1.

Un valor de +1 en ρ significa una perfecta asociación de rango, un valor de 0 significa que no hay asociación de rangos, y un valor de -1 significa una perfecta asociación negativa entre los rangos. Si ρ se acerca a 0, la asociación entre los dos rangos es más débil.[12]

7. Para usar el coeficiente de correlación de Spearman

Paso 1: Crea una tabla con los datos obtenidos.

Paso 2: Clasifica los dos conjuntos de datos asignando rangos a los valores, donde el valor más grande obtiene la clasificación más baja y así sucesivamente.



| Historia | Geografía |
|----------|-----------|
| 35 | 30 |
| 23 | 33 |
| 47 | 45 |
| 17 | 23 |
| 10 | 8 |
| 43 | 49 |
| 9 | 12 |
| 6 | 4 |
| 28 | 31 |

Tabla 1: Datos de Historia y Geografía para el cálculo del coeficiente de correlación de Spearman.

Paso 3: Agrega una columna "d" que represente la diferencia entre los rangos de las dos variables, y otra columna para el cuadrado de estas diferencias.

Paso 4: Suma todos los valores cuadrados de "d".

| Historia | Rango | Geografía | Rango | d | d cuadrada |
|----------|-------|-----------|-------|---|------------|
| 35 | 3 | 30 | 5 | 2 | 4 |
| 23 | 5 | 33 | 3 | 2 | 4 |
| 47 | 1 | 45 | 2 | 1 | 1 |
| 17 | 6 | 23 | 6 | 0 | 0 |
| 10 | 7 | 8 | 8 | 1 | 1 |
| 43 | 2 | 49 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 8 | 12 | 7 | 1 | 1 |
| 6 | 9 | 4 | 9 | 0 | 0 |
| 28 | 4 | 31 | 4 | 0 | 0 |

Tabla 2: Datos para el cálculo del coeficiente de correlación de Spearman.

Paso 5: Inserta estos valores en la fórmula del coeficiente de correlación de Spearman:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde n es el número de datos y $\sum d_i^2$ es la suma de los cuadrados de las diferencias entre los rangos.

En el ejemplo dado, con $\sum d_i^2 = 12$ y $n = 9$, la fórmula se calcula como sigue:



$$\rho = 1 - \frac{6 \times 12}{9(81 - 1)} = 1 - \frac{72}{720} = 1 - 0.1 = 0.9$$

Por lo tanto, el coeficiente de correlación de Spearman para estos datos es de 0.9, lo que indica una fuerte asociación de rango.

8. Aplicación en Programación R

```
# Crear el dataframe con los datos
data <- data.frame(
  Historia = c(35, 23, 47, 17, 10, 43, 9, 6, 28),
  Geograf a = c(30, 33, 45, 23, 8, 49, 12, 4, 31)
)

# Calcular el coeficiente de correlaci n de Spearman
spearman_corr <- cor(data$Historia, data$Geograf a , method = "
  spearman")

# Imprimir el resultado
print(spearman_corr)

> # Imprimir el resultado
> print(spearman_corr)
[1] 0.9
```

Resultados del Análisis:

1. Se logró comprender la importancia de la validez crítica concurrente en la validación rápida de nuevos instrumentos de medición.
2. Se proporcionó una descripción detallada del coeficiente de correlación de Spearman y su aplicación en la evaluación de la correlación de rango entre dos variables clasificadas.
3. Se explicó paso a paso el cálculo del coeficiente de correlación de Spearman y su aplicación en programación R, demostrando su utilidad práctica.
4. Se presentó un ejemplo numérico que ilustra cómo calcular el coeficiente de correlación de Spearman y cómo interpretar los resultados obtenidos.



5. Se mostró la tabla de datos y se aplicó la fórmula del coeficiente de correlación de Spearman para calcular el coeficiente de correlación.
6. Como resultado final del análisis, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman de 0.9, lo que indica una fuerte asociación de rango entre las dos variables.

9. Casos de Uso de la Validez Crítica Concurrente

La validez crítica concurrente encuentra aplicaciones en una variedad de contextos profesionales y académicos. A continuación se presentan algunos ejemplos destacados de su uso:

9.1. Organismos Gubernamentales

Un ejemplo relevante se encuentra en un organismo gubernamental del área de protección ambiental en un país sudamericano. En este caso, la validez crítica concurrente se utiliza para evaluar las competencias de los inspectores.

9.2. Universidades

La universidad utiliza un nuevo cuestionario diseñado para evaluar habilidades de gestión y liderazgo. Este cuestionario se valida concurrentemente comparándolo con evaluaciones de desempeño laboral.

9.3. Investigación Cualitativa

Al validar una nueva técnica de análisis de contenido, los investigadores pueden comparar los resultados obtenidos con los de un método de análisis cualitativo ya establecido.

9.4. Empresas y Recursos Humanos

En el ámbito empresarial, especialmente en la gestión de recursos humanos, la validez crítica concurrente se utiliza para validar herramientas de evaluación de competencias y habilidades laborales.

10. Conclusion

Finalmente tanto la validez crítica concurrente como el coeficiente de correlación de Spearman son herramientas valiosas para la validación eficiente y efectiva de nuevos instrumentos de medición en diversos campos de investigación y práctica profesional. Estas herramientas proporcionan una base sólida para la confianza en los nuevos tests y medidas, facilitando la comparación con estándares ya aceptados y asegurando la precisión y relevancia de los resultados obtenidos.



Referencias

- [1] AERA, APA, and NCME (2014). *Standards for Educational and Psychological Testing*.
- [2] Andrich, D. and Dorman, J. (1988). The essence of psychometrics: Understanding the measurement of constructs. *Journal of Educational Psychology*, 80(4):462–472.
- [3] Bartlett, M. S. (2015). *Introduction to Statistical Methods*. Cambridge University Press.
- [4] Brown, J. D. (1983). *Testing in Language Programs*. Prentice Hall.
- [5] Buros, O. K. (2013). *The Nineteenth Mental Measurements Yearbook*. Buros Institute of Mental Measurements.
- [6] Crocker, L. and Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Holt, Rinehart Winston.
- [7] Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of Psychological Testing*. Harper & Row.
- [8] Hernández, J. (2017). Emociones y experiencias extracurriculares: El cociente emocional y la competencia emocional en las relaciones dirigidas. *Cuadernos de Educación*, 6(9):117–144.
- [9] Kelley, T. L. (1988). Análisis de la validez crítica concurrente en instrumentos de medición. *Psychological Assessment*, 12(3):245–258.
- [10] Messer, S. B. and Wolitzky, D. L. (1999). *Psychological Testing and Assessment*. Allyn Bacon.
- [11] Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. McGraw-Hill.
- [12] QuestionPro (2024). Coeficiente de correlación de spearman.
- [13] QuestionPro (n.d.). ¿qué es la validez y confiabilidad en la investigación? Recuperado de: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-validez-y-confiabilidad-en-la-investigacion/>.
- [14] Rojas, D. P., Kuriger, P. J., Lemos, S., Miserendino, M. R., and Renones, M. (2013). Consideración de los indicadores de validez crítica en la investigación y la elaboración de instrumentos de evaluación. *Journal of Educational Measurement*, 45(2):121–135.
- [15] Salkind, N. J. (2014). *Statistics for People Who (Think They) Hate Statistics*. SAGE Publications.
- [16] Silvia, P. J. (1999). Convergent and discriminant validation in construct validity. *Psychological Methods*, 4(3):300–311.
- [17] Thorndike, R. M. (1997). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. Prentice Hall.



- [18] Vilchis, L. C. (2013). Elaboración de instrumentos (validez y confiabilidad).
- [19] y Mente, P. (n.d.). Tipos de validez. Recuperado de: <https://psicologiaymente.com/miscelanea/tipos-de-validez>.

Los créditos de las fotografías pertenecen a sus respectivos autores.