

# Análisis Factorial

## Silabo

### lugar

Centro de Capacitación  
La Moneda,  
Av. Arequipa 4545  
Miraflores  
www.cclamoned.com

### contacto

+51 (1) 282 9524  
+51 9 9038 8434  
+51 9 9346 2975

info@perustat.com  
<http://www.perustat.com>  
fb://perustat



## fundamentación

**El Análisis Factorial (AF)** es una técnica estadística multivariada que describe las relaciones y la variabilidad existente entre un conjunto de variables observables (manifiestas), al identificar una estructura subyacente conformada por un número menor de variables no observables (latentes) conocidas como factores. Dependiendo de los objetivos planteados en un estudio, el AF puede generalmente aplicarse con fines exploratorios o confirmatorios. En el **Análisis Factorial Exploratorio (AFE)**, se busca identificar el número de factores que conforman la estructura subyacente mencionada y cuáles son las variables asociadas con cada uno de estos factores. En cambio, cuándo se aplica el **Análisis Factorial Confirmatorio (CFA)**, el investigador suele tener ciertas ideas claras sobre la estructura dada por los factores (p.ej. debido a resultados obtenidos en un estudio previo) y lo que desea es probar si la estructura supuesta se encuentra todavía presente.

A pesar de que el AF es una técnica comúnmente utilizada en el área de la psicometría e investigación educativa, las aplicaciones de esta técnica en otras disciplinas es bastante amplia. Por ejemplo, en marketing e investigación de mercados, es usada para el desarrollo de cuestionarios, análisis del comportamiento del consumidor, y estudios de satisfacción y lealtad de clientes.

La mayoría de los cursos sobre AF se concentran en el uso de modelos analíticos tradicionales en los cuales los datos se encuentran expresados en una escala de intervalo y dejan de lado los últimos estudios en relación a los modelos de variables latentes y la inferencia bayesiana. Este curso brinda los conceptos básicos relacionados al AF, así como los recientes avances en la aplicación de esta técnica con un enfoque práctico. Los participantes adquirirán el conocimiento de los nuevos métodos disponibles y ganarán la competencia en su aplicación utilizando diversos tipos de datos.

## publico objetivo

Analistas e Investigadores de Mercado. Psicólogos y educadores. Politólogos, Sociólogos e investigadores relacionados a las Ciencias Sociales. Profesionales e investigadores que trabajan con encuestas.

## nivel

Intermedio

## conocimientos previos

- Manejo de Datos con R.
- Conocimientos de Inferencia Estadística.
- Experiencia en modelamiento de datos y análisis de regresión (recomendable).

# logros de aprendizaje

Al finalizar el curso, el participante será capaz de:

- Aplicar el Análisis de Componentes Principales como técnica de reducción de datos y comprender las diferencias con el Análisis Factorial Exploratorio.
- Realizar un Análisis Factorial Exploratorio y Confirmatorio usando conjuntos de datos en escala binaria, ordinal y de intervalo.
- Estimar distintos modelos de Análisis Factorial e interpretar los resultados obtenidos.
- Adquirir experiencia práctica en el uso de las distintas técnicas de Análisis Factorial utilizando el programa R.

## contenidos

### Sesión 1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

- Análisis de Componentes Principales y Análisis Factorial: Visión General
- Matrices de Covarianza y Correlación.
- Selección del número de componentes.
- Cálculo de las puntuaciones.
- ACP en R: Aplicaciones con la función `princomp`.

### Sesiones 2 y 3 Análisis Factorial Exploratorio (AFE)

- Variables Latentes: Conceptos Básicos
- El modelo normal lineal factorial
- Métodos de Estimación: Máxima Verosimilitud, Mínimos Cuadrados y Componentes Principales.
- Bondad de Ajuste.
- Selección del número de dimensiones latentes.
- Rotaciones Ortogonales y Oblicuas.
- Estimación de los Puntajes Factoriales.
- Correlaciones tetracóricas y policóricas
- AFE en R: Aplicaciones con las librerías `psych` y `rela`.

### Sesiones 3 y 4 Análisis Factorial Confirmatorio (AFC)

- Diferencias entre el AFE y AFC.
- Diagramas de senderos.
- Definición del Modelo de AFC.
- Especificación del Modelo
- Identificación del Modelo
- Estimación de los parámetros del Modelo.
- Evaluación del Modelo: Medidas de Ajuste.
- Modificación del Modelo.
- AFC en R: Aplicaciones con las librerías `lavaan` y `sem`.

### Sesiones 5 y 6 Análisis Factorial bajo Inferencia Bayesiana (AFB)

- Nociones básicas de Inferencia Bayesiana.
- Estimación del Modelo Normal Lineal Factorial.
- Estimación del Modelo Ordinal Lineal Factorial.
- Estimación del Modelo Mixto Lineal Factorial.
- AFB en R: Aplicaciones con la librería `MCMCpack`.

## metodología

La metodología del curso se basa en una combinación de clases teóricas y análisis de casos prácticos en la computadora. Cada sección del curso está motivada por un conjunto de datos en particular, de tal forma que el participante gane experiencia trabajando con una amplia variedad de fuentes de datos similares a los que usa en la realidad. Los contenidos del curso están estructurados en 6 sesiones con un total de 24 horas académicas.

## materiales

Material preparado por el equipo de capacitación con los contenidos del curso el cuál será entregado a los participantes en medios físicos y digitales (CD).

## certificación

Al comenzar el curso, el participante elegirá la categoría de certificación:

- **Certificado de asistencia:** Para obtener este certificado debe de mantener un porcentaje mínimo de 70 % de asistencia a clases.
- **Certificado de aprobación:** La calificación final se basa en tres exámenes (20 % cada uno) y un proyecto colaborativo final (40 %). Para aprobar el curso los participantes deben obtener un promedio final aprobatorio (mayor a 11) y contar con el porcentaje mínimo de asistencia a clases. Los participantes que obtengan un promedio final igual a 18 o más recibirán un certificado de distinción.

La certificación que se otorga es excluyente.

## instructores

### Enver G. Tarazona Vargas

Enver Tarazona es Director Académico y co-fundador de Perustat Analytics. Trabajó como experto de la Dirección de Calidad, Procesos y Lealtad de Telefónica Móviles S.A. Cuenta con más de 7 años de experiencia como docente en las principales universidades del país, desempeñándose actualmente como profesor en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y en la Universidad del Pacífico (UP). Es también profesor invitado del curso de Minería de Datos en la maestría de Estadística Aplicada de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Tiene además experiencia como capacitador en programas de análisis estadístico como R, SPSS, SAS y Stata para diversas empresas e instituciones entre las que figura Telefónica Móviles S.A., la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) y la Caja Municipal de Ahorro y Crédito Huancayo S.A.

Enver es Ingeniero Estadístico e Informático de la UNALM y Magister en Estadística por la PUCP. Tiene también estudios culminados de maestría en Educación en la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) . Su área de investigación se centra en el ámbito de la Teoría de Respuesta al ítem (TRI) bajo inferencia Bayesiana aplicada al Marketing, comportamiento del consumidor y la medición educativa. Ha participado frecuentemente como expositor en diversos eventos académicos nacionales e internacionales.

## referencias

- Bartholomew, D. y Moustaki, I. (2011). *Latent Variable Models and Factor Analysis*. Third edition. Wiley.
- Beaujean, A. (2014). *Latent Variable Modeling Using R: A Step-by-Step Guide*. Routledge.
- Costello, A. y Osborne, W. (2005). Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From Your Analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*. 10(7): 1-9
- Everitt, B. y Hothorn, T. (2011). *An introduction to Applied Multivariate Analysis with R*. Springer.
- Schumacker, R. y Lomax, R. (2010). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. Third Edition. Routledge.
- Stewart, D. (1981). The Application and Misapplication of Factor Analysis in Marketing Research. *Journal of Marketing Research*. 18(1): 51-62.
- Tarazona, E. (2013). *Modelos Alternativos de Respuesta Graduada con Aplicaciones en la Calidad de Servicios*. Tesis de Maestría. Escuela de Postgrado. PUCP.
- Teeter, P. (2011). *R Cookbook* (O'Reilly Cookbooks). O'Reilly Media.
- Valdivieso, L., Bayes C. y Tarazona, E. (2014). *Notas de clase del curso de modelos de variables latentes*. PUCP
- Zuur, A. F., Ieno, E. N., y Meesters, E. (2009). *A beginner's guide to R*. Springer.