



**Universidad de Costa Rica**  
**Sistema de Estudios de Posgrado**  
**Programa de Posgrado en Estadística**

## **SP-1655 Instrumentos de Medición**

---

### **INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Plan de estudios al que pertenece el curso:</b>	730501 Maestría Académica en Estadística y 730506 Maestría Profesional en Estadística
<b>Tipo de curso:</b>	Bloque nivelatorio para la Maestría Académica en Estadística y Obligatorio Maestría Profesional en Estadística
<b>Modalidad:</b>	Teórico
<b>Número de créditos:</b>	4 créditos
<b>Horas presenciales:</b>	4 horas semanales
<b>Horario:</b>	Miércoles 17:00-20:50
<b>Aula:</b>	Laboratorio 140 CE
<b>Horas de atención de estudiantes:</b>	2 horas semanales (Oficina. 20 4° piso, Edificio de aulas, J 16:00-18:00)
<b>Requisitos:</b>	No tiene
<b>Correquisitos:</b>	No tiene
<b>Ciclo lectivo:</b>	II-2019
<b>Profesor(a):</b>	Guaner Rojas Rojas, Dr.



## PROGRAMA

### Justificación

Este curso se diseñó para enseñar principios fundamentales y enfoques modernos de validación para diversos instrumentos de recolección de datos. Se enfatiza en aspectos clave de diversos modelos de medición, a nivel teórico y aplicado, para lograr construir instrumentos de alta validez y confiabilidad. Se profundiza en las dimensiones estadísticas de los modelos de medición y el uso de diversos paquetes estadísticos apropiados para los análisis de validez, entre ellos R.

Dentro de este marco de referencia y bajo la Teoría del Respuesta al Ítem son especialmente interesantes y útiles los modelos de Rasch, que representan una poderosa herramienta para la construcción de medidas de calidad en las Ciencias del Comportamiento. Se trata de un moderno enfoque para construir, validar e interpretar instrumentos de medición. La propiedad única de Rasch que ubica en la misma escala de medida el puntaje estimado en el constructo para cada sujeto y el nivel de "dificultad" de los ítems o reactivos, permite generar interpretaciones sustantivas muy útiles en términos de los procesos, contenidos o comportamientos que un individuo puede o no alcanzar a partir de su puntaje estimado en el constructo, cosa que no es posible hacer con enfoques de análisis más tradicionales como por ejemplo, en la Teoría Clásica de los Tests. La utilidad interpretativa de los modelos de Rasch ha causado una literal explosión de su popularidad a nivel aplicado, tanto en investigación como diagnóstico y toma de decisiones en las ciencias del comportamiento.

El curso incluirá las bases conceptuales de estos modelos y su aplicación tanto al caso de instrumentos cognitivos como afectivos. Por tanto se estudiará el caso dicotómico (cuando solo existen 2 categorías posibles de respuesta), y el caso politómico (cuando existen múltiples categorías de respuesta, como sucede cuando se usan escalas ordinales tipo Likert). Aún más, también se estudiarán los modelos LLTM (Linear Logistic Test Models), que son una extensión de Rasch, en donde el parámetro de dificultad se modela en términos de atributos objetivos de los ítems que pueden identificarse a priori y que permiten, entre otras cosas, lograr interpretaciones referidas a criterios, que son mucho más ricas a nivel sustantivo y más útiles para la toma de decisiones que las tradicionales interpretaciones referidas a normas.

Finalmente, dos temas asociados actualmente al concepto moderno de instrumentos de medición serán tratados: DIF (Funcionamiento Diferencial de los Ítems) y equiparación de puntajes.

### Objetivo general

Capacitar al estudiante para que pueda construir y recolectar evidencias para apoyar la validez de diversos instrumentos para la medición de atributos y constructos en las ciencias del comportamiento, utilizando modelos y enfoques cuantitativos de punta, entre ellos modelos de Rasch y LLTM.



## Objetivos específicos

Al final de curso, el estudiante será capaz de:

1. Discutir teóricamente el tema de la construcción de instrumentos en las ciencias del comportamiento, sus procesos de validación e interpretación y sus consecuencias en términos de los resultados y conclusiones de investigaciones y estudios.
2. Ubicar a nivel conceptual y aplicado diversos modelos y enfoques para la validación de instrumentos, entre ellos la Teoría Clásica de los Tests, los modelos de Rasch, los modelos LLTM y la Teoría G.
3. Adquirir destrezas prácticas en la elaboración y validación de instrumentos para la medición constructos de naturaleza compleja
4. Usar adecuadamente los paquetes informáticos para llevar a cabo diferentes análisis desarrollados durante el curso.

## Descripción del curso

- I. La medición: marco conceptual
  - a. Los conceptos de validez y confiabilidad
  - b. Pruebas cognitivas y pruebas afectivas
  - c. Instrumentos de observación, de desempeño, de autorreporte
  - d. “Lápiz y papel” contra observaciones más directas
  - e. Instrumentos con referencia a normas y con referencia a criterios
  - f. Definición de un instrumento psicométrico
  - g. Consecuencias negativas de una deficiente medición
- II. El modelo de Mark Wilson, los cuatro pilares:
  - a. El mapa del constructo
  - b. El plan de diseño de los reactivos
  - c. El espacio de resultados
  - d. El modelo estadístico de medición
  - e. Aplicación
- III. Teoría Clásica de los Tests
  - a. Marco conceptual y supuestos
  - b. El Alfa de Cronbach, la discriminación y la dificultad
  - c. Ventajas y limitaciones
  - d. Ejemplos de aplicación
- IV. El modelo de Rasch
  - a. Definición y propiedades únicas
  - b. Estimación
  - c. Ajuste de personas y de ítems
  - d. El mapa de personas versus ítems



- f. Generación de interpretaciones referidas a criterios
- g. Ejemplos de aplicación:
  - a. caso dicotómico
  - b. caso politómico
  - c. pruebas afectivas
  - d. pruebas cognitivas
- V. Modelos LLTM
  - a. Bases conceptuales y prácticas
  - b. Extensión de Rasch para modelar la dificultad
  - c. Supuestos
  - d. Estimación
  - e. Ajuste
  - f. Interpretación de resultados
  - g. Ejemplos de Aplicación
- VI. DIF y equiparación
  - a. Bases conceptuales
  - b. Métodos basados en TCT
  - c. Métodos basados en TRI y Rasch
  - d. Resultados e interpretación
  - e. Dilemas
- VII. Teoría de la Generalizabilidad (Teoría G)
  - a. El enfoque de Análisis de variancia en la construcción instrumentos
  - b. Supuestos
  - c. Conceptos fundamentales
  - d. Estimación
  - e. Ajuste e interpretación
  - f. Diseño de un estudio para aplicar la Teoría G
- VIII. Introducción al modelado de ecuaciones estructurales y Análisis factorial confirmatorio
  - a. Conceptos fundamentales
  - b. Estimación
  - c. Ajuste e interpretación

## Metodología

El curso se reúne una vez por semana, cuatro horas de clases divididas en dos sesiones. La primera sesión se dedicará a exposiciones magistrales del profesor o los estudiantes con una participación activa del resto del grupo. En la segunda sesión se desarrollarán laboratorios que permitirán reforzar y ampliar la teoría de la primera sesión. Los laboratorios se llevarán a cabo mediante aplicaciones ilustrativas utilizando tanto ejemplos de datos reales como simulados.



Los laboratorios se enfocan en temas de aprendizaje en forma secuencial. Cada laboratorio intenta reforzar la potencial formulación de propuestas de investigación y acercar los estudiantes a las actividades típicas que podría enfrentarse un investigador en los temas del curso. El estudiante deberá presentar un mini reporte de cuatro laboratorios en función de la guía de lineamientos básicos que proporcionará el profesor.

Cada sesión tendrá asignado un tema y las lecturas respectivas. El profesor estructurará y moderará la sesión de clase. Como producto de sus lecturas se espera una discusión de tipo más práctico y aplicado por parte de los estudiantes.

El enriquecimiento del curso, así como el aprendizaje que se logre está en correspondencia directa con el ajuste a este esquema de trabajo y que se cumpla a cabalidad. En al menos un tercio de las clases habrá sesiones de práctica con los paquetes del software R entre otros como Winsteps.

Una actividad que exige tiempo al o la estudiante es la elaboración de informes. En el reporte en formato artículo los estudiantes construirán un estudio aplicado y teórico de simulación en investigación metodológica con los modelos de medición del curso. El trabajo se debe presentar formalmente como un informe de investigación.

Finalmente, habrá exposiciones orales de los estudiantes (individuales o en parejas) de artículos extraídos de revistas científicas que traten temas asociados a los contenidos del curso. El profesor indicará el método de entrega de los materiales en función de lo accesible por los estudiantes.

## **Cronograma**

I(2), II(1), III(2), IV(2), V(2), VI(2), VII(2), VIII(2). Exámenes (1). El número de semanas de cada tema (entre paréntesis) es un valor estimado.

## **Bibliografía**

Bond, T. & Fox, C. (2001). *Applying the Rasch model: fundamental measurement in the human Sciences*. Mahwah, New Jersey: LEA.

Brown, T. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: The Guilford Press.

De Ayala, R.J. (2009). *The theory and practice of item response theory*. New York: The Guilford Press.

Martínez, M. R., Hernández M.J. & Hernández, M.V. (2006). *Psicometría*. Madrid: Alianza Editorial.



Montero, E (2008). Escalas o Índices para la medición de constructos: El dilema del analista de datos. *Avances en Medición*, 6, 15–24. Bogotá, Colombia: Laboratorio de Psicometría, Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia.

Montero, E (2013). Referentes conceptuales y metodológicos sobre la noción moderna de validez de instrumentos de medición: implicaciones para el caso de personas con necesidades educativas especiales. *Actualidades en Psicología*, Vol. 27, núm. 114 (2013). San Pedro de Montes de Oca: Universidad de Costa Rica.

Nunnally, J.C. & Bernstein, I.J. (1995). *Teoría psicométrica (3ª ed)*. México, D.F.: Editorial McGrawHill Latinoamericana.

Prieto, G. & Delgado A.R. (2003). Análisis de un test mediante el modelo de Rasch. *Psicothema*, vol. 15, nº 1, pp. 94-100.

Wilson, M. (2005). *Constructing Measures: An Item Response Modeling Approach*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Zúñiga, M. & Montero, E. (2007). Teoría G: un futuro paradigma para el análisis de pruebas psicométricas. Artículo aceptado para publicación. *Revista Actualidades en Psicología*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Instituto de Investigaciones Psicológicas.

**Evaluación**

<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>
Laboratorios con reporte	25%
Exposición de artículos	5%
Proyecto (estudio empírico y estudio de simulación)	40%
Exámen	30%