



Universidad de Costa Rica  
Escuela de Estadística

## Programa del Curso Técnicas de Medición para Estadística

II ciclo de 2017

Cantidad de créditos: 3

Código: XS4050

Requisitos: XS-3510 Metodología de la Investigación, XS-4010 Indicadores Sociales, Económicos, Ambientales e Institucionales y XS-4110 Introducción al Análisis Multivariado

Profesor: Dr. Guaner Rojas (guaner.rojas@ucr.ac.cr)

Horas y lugar de atención a estudiantes: Martes de 17:00 a 19:00 en la Oficina 10.

### 1. Justificación del Curso

El curso de Técnicas de Medición está diseñado para enseñar los aspectos fundamentales de la teoría de la medición y la construcción de instrumentos psicométricos válidos y confiables. Se enfatiza en los aspectos estadísticos asociados con los modelos de medición a nivel teórico y aplicado y en el uso de paquetes estadísticos apropiados para los análisis de validez, entre ellos, R, Stata, SPSS y Winsteps. El paquete estadístico R será la herramienta principal para todos los análisis.

Dentro de este marco de referencia se utilizarán los modelos de Rasch como herramienta para la construcción de medidas de calidad en la Ciencias del Comportamiento. La propiedad única de este tipo de modelos que permite ubicar en la misma escala de medida el puntaje estimado en el constructo para cada sujeto y el nivel de dificultad o localización de los ítems, permite generar interpretaciones útiles que no es posible hacer con enfoques más tradicionales de la Teoría Clásica de los Test. El curso incluirá las bases conceptuales de estos modelos y su aplicación tanto al caso de instrumentos cognitivos como afectivos. El curso está dividido en seis unidades de aprendizaje:

- i. Marco conceptual de la medición,
- ii. Teoría Clásica de los Test (TCT),
- iii. Teoría de la Generalizabilidad (Teoría G),
- iv. Teoría de Respuesta de los Ítems (TRI),
- v. El modelo de Rasch
- vi. Introducción a los Modelos Estructurales y el Análisis Confirmatorio.

Cada unidad responde al menos a un objetivo específico, todos incluyen sesiones prácticas, ejercicios y tareas.

### 2. Objetivos del curso

#### Objetivo General

Capacitar al estudiante de conocimientos, herramientas y destrezas para que pueda utilizar



apropiadamente la teoría de la medición y las técnicas psicométricas que le permitan la construcción y validación de instrumentos tanto cognitivos como afectivos.

### Objetivos Específicos

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Comprender y aplicar el marco de referencia y los conceptos básicos de la teoría de la medición.
- Establecer los criterios y procedimientos que se deben seguir al construir y validar instrumentos de medición.
- Ser capaz de analizar la calidad técnica de un instrumento psicométrico mediante el uso de la Teoría Clásica de los Tests y la Teoría de Respuesta del Ítem
- Evaluar la teoría clásica de los tests y la teoría de respuesta de los ítems como enfoques para la construcción de instrumentos.
- Elaborar indicadores para constructos de naturaleza compleja, sobre todo aquellos de carácter afectivo.
- Aplicar los principios básicos del modelado de ecuaciones estructurales.
- Establecer las diferencias entre el análisis exploratorio y el análisis confirmatorio
- Usar adecuadamente los paquetes estadísticos para llevar a cabo los diferentes análisis cuantitativos estudiados en el curso.

### 3. Metodología

Este curso combina la presentación de los temas en clase por parte del profesor que constituyen las guías para elaborar las tareas y la construcción del instrumento. Le corresponde al educando revisar la literatura sugerida para complementar y reforzar conocimientos.

El curso se imparte una sola vez a la semana, por lo que la mayor parte de este periodo se utilizará para las exposiciones magistrales y se espera una participación activa durante las sesiones de clase. Los conceptos desarrollados se podrán en práctica a través de ejemplos prácticos. Cada sesión tendrá asignado un tema y las lecturas sugeridas que el estudiante podrá estudiar para las clases. El profesor estructurará y moderará la sesión de clase haciendo una exposición de la temática asignada para esa sesión. 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 la obligación de los estudiantes de hacer las lecturas del curso. Las sesiones se complementarán con la aplicación de laboratorios para llevar a la práctica los diversos conceptos.

Una actividad que exige tiempo al estudiante es la elaboración, individual o en grupos no mayores a tres personas, de trabajos en donde construirán y validarán instrumentos para medir algún constructo. Los lineamientos de presentación de estos trabajos serán indicados por el profesor con lineamientos claros y los puntajes por pregunta, la fecha de entrega y el mecanismo para hacer llegar las respuestas al profesor.





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. El o la estudiante deberá remitir los trabajos al profesor ya sea o al correo electrónico según lo indique el profesor durante el curso en las guías de trabajo de las evaluaciones.

#### 4. Contenidos (16 semanas)

El temario se organiza en torno a seis módulos de aprendizaje teóricos y prácticos. Cada módulo se asocia con al menos un objetivo específico. Los cuatros módulos teóricos corresponde a los cuatro primeros:

1. Marco Conceptual de la medición
2. Teoría Clásica de los Test
3. Teoría de la Generalizabilidad
4. Teoría de Respuesta de los Ítems
5. El modelo de Rasch
6. Introducción a los modelos estructurales

##### 1. MARCO CONCEPTUAL DE LA MEDICIÓN

- 1.1. La medición en la ciencia
- 1.2. Teoría básica de la medición y su relación con la estadística
- 1.3. Variables, constructos (variables latentes) e indicadores
- 1.4. Índices y escalas
- 1.5. Uso de la psicometría: bondades y limitaciones de los instrumentos psicométricos
- 1.6. Los conceptos de validez y confiabilidad
- 1.7. Pruebas cognitivas y afectivas
- 1.8. Instrumentos de observación, de desempeño, de autoreporte
- 1.9. Instrumentos con referencia a normas y con referencia a criterios
- 1.10. Definición de instrumento psicométrico
- 1.11. El enfoque de Mark Wilson en la construcción de medidas

##### 2. TEORÍA CLÁSICA DE LOS TESTS

- 2.1. Marco conceptual y supuestos
- 2.2. Modelo de las formas paralelas
- 2.3. Modelo de muestreo del dominio
- 2.4. Medidas para evaluar la confiabilidad
- 2.5. Coeficiente alfa de Cronbach, la discriminación y la dificultad
- 2.6. Ventajas y limitaciones
- 2.7. Ejemplos de aplicación

##### 3. TEORÍA DE LA GENERALIZABILIDAD

- 3.1. Análisis de varianza en la construcción de instrumentos





- 3.2. Conceptos fundamentales
- 3.3. Supuestos
- 3.4. Estimación
- 3.5. Ajuste e interpretación
- 3.6. Diseño de un estudio para la aplicar la Teoría G
  
- 4. TEORÍA DE RESPUESTA DE LOS ÍTEMS
  - 4.1. Modelos TRI
  - 4.2. Curva característica del ítem y función de información
  - 4.3. Ajuste del modelo
  - 4.4. Construcción de pruebas con modelos TRI
  - 4.5. Ventajas sobre la teoría clásica
  
- 5. EL MODELO DE RASCH
  - 5.1. Definición y propiedades únicas
  - 5.2. Supuestos
  - 5.3. Estimación
  - 5.4. Ajuste de personas y de ítems
  - 5.5. El mapa de personas versus ítems
  - 5.6. Generación de interpretaciones
  - 5.7. Ejemplos de aplicación
  
- 6. MODELOS ESTRUCTURALES
  - 6.1. Conceptos fundamentales
  - 6.2. Estimación
  - 6.3. Ajuste e interpretación
  - 6.4. Ejemplos de casos de aplicación

## 5. Evaluación

Dos exámenes parciales (30% cada uno).

Construcción y validación del instrumento Parte 1 (15%)

Construcción y validación del instrumento Parte 2 (15%)

Asignaciones: tareas, quices, laboratorios y exposiciones cortas. (10%)

## 6. Cronograma

La materia que cubre cada examen parcial y su fecha de realización se presenta a continuación:

Examen parcial 1 cubre los temas 1, 2 y 3 el día 03 de octubre de 2017.

Examen parcial 2 cubre los temas 3, 4 y 5 el día 21 de noviembre de 2017.





Las asignaciones serán individuales o grupales. El profesor indicará en la guía la modalidad. La mayoría de ellas tendrán una combinación entre lo teórico y lo práctico. El profesor realizará al menos dos asignaciones durante las 16 semanas de clases.

El trabajo sobre construcción y validación de un instrumento se realizará en grupos y en dos entregas, La primera entrega incluye el marco teórico del constructo y otros aspectos que se solicitarán en las guías. La segunda entrega cubre la aplicación de uno o varios modelos vistos en el curso. Los informes se deben presentar en formato de artículo científico. La segunda entrega es la continuación de la primera.

I entrega el día 26 de setiembre de 2017.

II entrega el día 28 de noviembre de 2017.

El profesor dará los lineamientos y la rúbrica de calificación para las evaluaciones del curso. Esta guía será entregada al menos 8 días calendario antes de la entrega.

## 7. Bibliografía

Bond, T. & Fox, C. (2001). *Applying the Rasch model: fundamental measurement in the human Sciences*. Mahwah, New Jersey: LEA. Biblioteca Carlo Monge. 150.727 B711a2

Cea D'Ancona, M.A. (2002). *Análisis multivariable: teoría y práctica en la investigación social*. Editorial íntesis, Madrid. Biblioteca Luis Demetrio Tinoco. 519.535 C387a

Martínez, R. Hernández, M.V. & Hernández M.J. (2006). *Psicometría*. Madrid: Alianza. Editorial, S.A. Madrid. Biblioteca Carlos Monge. 150.151.95 M385p

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. (2001). La teoría de respuesta a los ítems: una moderna alternativa para el análisis psicométrico de instrumentos de medición. *Revista de Matemática: teoría y aplicaciones*. Centro de Investigaciones en matemática pura y aplicada (CIMPA) y la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica. Vol. 7, # 1-2, págs. 217-228.

Montero, E. (2006). *Outcome Evaluation of the Project top Exclusion, Create Value*: Final report. Informe final de la investigación contratada del mismo nombre. Cliente: Fundación Jacobs de Suiza. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Centro Centroamericano de Población (CCP).

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. *Revista Actualidades en Psicología*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Instituto de Investigaciones Psicológicas. Vol. 27, # 114. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/ap.v27i114.7900>

Muñiz, J., Hidalgo A.M., Martínez, R., Montero, R. (2005). “Análisis de los ítems”. Serie de cuadernos de Estadística. Editorial La Muralla, Madrid. Biblioteca Carlo Monge. 150.151.95 M971a





- Nunnally, J.C.; Bernstein, I.H. (1995). *Teoría psicométrica* (2. edición). México, D.F: Editorial McGraw Hill Latinoamericana. Biblioteca Carlo Monge. 152.8 N972t2.
- 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. *Revista Actualidades en Psicología*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Instituto de Investigaciones Psicológicas. Vol. 21, # 108