



## Programa de curso

<i>Nombre:</i> <b>Análisis cuantitativo paramétrico en educación</b>	<i>Profesor:</i> Fabián W. Romero Fonseca, PhD.
<i>Sigla:</i> FD-5111	<i>Correo electrónico:</i> <a href="mailto:fabian.romero@ucr.ac.cr">fabian.romero@ucr.ac.cr</a>
<i>Créditos:</i> 3	<i>Oficina:</i> 322ED, 2511-3285.
<i>Horas de trabajo presencial (por semana):</i> 4	<i>Horario de Consulta:</i> M 17h a 19h.
<i>Horas de trabajo extraclase (por semana):</i> 5	<i>Requisito:</i> FD-5091 Métodos de Investigación Educativa
<i>Nivel:</i> quinto año	<i>Correquisitos:</i> ninguno
<i>Modalidad:</i> teórico-práctico / presencial	<i>Ciclo:</i> I-2022
	<i>Tipo de curso:</i> propio

### I. Descripción

El curso Análisis cuantitativo paramétrico en educación está dirigido al estudiantado de las diversas licenciaturas propias de la Escuela de Formación Docente. Su propósito principal es el estudio y la aplicación de técnicas cuantitativas para el análisis de diversos fenómenos propios del ámbito socioeducativo. Para ello, se desarrollan conceptos básicos de estadística descriptiva e inferencial, tales como: distribución de frecuencias, representaciones gráficas, medidas de posición y de variabilidad, elementos de probabilidad, muestreo, pruebas de hipótesis, regresión y correlación, análisis de varianza.

Con el propósito de que la formación inicial de docentes cuente con diversas perspectivas para la generación de conocimiento académico, se privilegia la investigación y el diseño de investigación como elementos fundamentales en dicha formación. La relevancia de este curso en el plan de estudios de licenciatura se traduce en la apropiación de la realidad socioeducativa desde distintas perspectivas, con lo que se le da continuidad al conocimiento previo del estudiantado, así como al desarrollo de habilidades y de destrezas que se requieren en el área de la investigación y que serán de utilidad en el desempeño profesional.

El curso enfatiza en la descripción, la interpretación y el análisis de situaciones y fenómenos propios del ámbito socioeducativo, para lo cual se trabajará con una lectura crítico-reflexiva de artículos académicos en los que se abordan temas que repercuten en la toma de decisiones en el aula, las instituciones y el sector educativo en general. Asimismo, se propone la utilización de herramientas tecnológicas y la generación de informes de resultados a partir del análisis de conjuntos de datos relacionados con objetos y temáticas de interés en el campo educativo.

El tratamiento y dominio de los contenidos le permitirán al estudiantado contar con una base fundamental teórico-práctica para realizar diseños de investigación, que podrá proponer y desarrollar en trabajos finales de graduación o en su desempeño laboral y profesional.

### II. Objetivos del curso

#### *Conocimiento*

Ofrecer al profesorado en formación un acercamiento a la investigación cuantitativa en educación, con el propósito de explicitar:

- El concepto de investigación. En particular de investigación cuantitativa en educación.
- Técnicas e instrumentos de recolección de datos.
- Análisis de datos a través de técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales.

### *Habilidades*

- Caracterizar la investigación en el campo educativo.
- Justificar la importancia de la investigación educativa y sus repercusiones en la acción profesional del docente.
- Reconocer el papel de la teoría en la investigación cuantitativa en educación.
- Establecer objetivos para una investigación cuantitativa.
- Definir variables según tipo y nivel de medición.
- Plantear hipótesis para una investigación cuantitativa.
- Identificar las técnicas para la recolección de datos en una investigación cuantitativa en educación.
- Elaborar instrumentos para la recolección de datos.
- Realizar análisis de datos cuantitativos a través de técnicas cuantitativas e inferenciales.

### *Valores y actitudes*

- Valorar la importancia y los aportes de la investigación cuantitativa para el estudio de la realidad socioeducativa.
- Aplicar los principios, la lógica, el cálculo y la interpretación de técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales en situaciones determinadas.

## **III. Contenidos**

### *A. La Estadística y el muestreo probabilístico.*

1. Naturaleza de la estadística. Características, unidad estadística, población, muestra, variables. Variables cuantitativas y cualitativas.
2. Estadística descriptiva y estadística inferencial. Escalas de medición.
3. Estadística inferencial, muestras probabilísticas, encuestas y censos. Errores de muestreo y sesgos. Diversos diseños muestrales probabilísticos. Muestreos no probabilísticos. Tamaño muestral.

### *B. Principios de investigación cuantitativa<sup>1</sup>*

1. Selección del tema y elaboración del problema en una investigación cuantitativa.
2. Desarrollo de la perspectiva teórica: revisión de la literatura y construcción del marco teórico.
3. Alcances y fases en una investigación cuantitativa: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo.
4. Formulación de hipótesis en una investigación cuantitativa.
5. Concepción o elección del diseño de investigación: experimental y no experimental.
6. Selección de la muestra: probabilística y no probabilística.
7. Recolección de datos y análisis de la información.

### *C. Distribución de frecuencias.*

1. El diagrama de tallo y hojas.
2. Distribuciones de frecuencias: para variables de razón o de intervalo (continuas y discretas), para datos ordinales y nominales.

### *D. Medias de Posición y de Variabilidad*

1. Medidas de posición central o de concentración: media aritmética, mediana, moda. Asimetría y relaciones entre las medidas de posición. Cuantiles.
2. Medidas de variabilidad absoluta: recorrido, desviación estándar, variancia y rango intercuartil.
3. Variabilidad relativa: Coeficiente de variación.
4. Usos de la desviación estándar: Teorema de Chebyshev. La regla empírica. Variables estandarizadas.
5. Descripción numérica de las distribuciones de frecuencias y mediante gráficos de caja y patillas.

---

<sup>1</sup>El Tema B se consideran de estudio independiente, esto a través del análisis de una tesis con enfoque cuantitativo, para ejemplificar los usos de la estadística en la investigación educativa.

*E. Cuadros estadísticos*

1. Presentación de la información: textual, semitabular, tabular. Los elementos de un cuadro.
2. Uso de cifras relativas.
3. Cuadros de una, dos y tres vías o entradas.

*F. Gráficos estadísticos*

1. Tipos de gráficos: lineales, barras (subclasificación), circular, pirámide poblacional, dispersión.
2. Gráficos engañosos. Recomendaciones para la elaboración de gráficos.

*G. Medidas de asociación y regresión lineal simple*

1. Asociación y gráficos de dispersión para variables de intervalo o de razón.
2. Coeficientes de correlación: Pearson y Spearman.
3. Medidas de asociación: Gamma y Q.
4. Correlación y causalidad.
5. Regresión lineal simple.

*H. Elementos de probabilidades en espacios muestrales finitos*

1. Inferencias estadística y probabilidad. Fenómeno o experimento aleatorio. Espacio muestral finito.
2. Eventos simples y compuestos. Eventos mutuamente excluyentes o disjuntos.
3. Definición clásica de probabilidad. Propiedades básicas de las probabilidades.

*I. Ensayos de Bernoulli y la distribución de probabilidad binomial*

1. Ensayos de Bernoulli. Variable aleatoria discreta. Distribución de probabilidad discreta.
2. La distribución binomial. Tablas de la distribución binomial. Representación gráfica.
3. Valor esperado de una variable aleatoria discreta. Variancia y desviación estándar de una variable aleatoria discreta. La proporción muestral y su distribución de probabilidad.

*J. La distribución normal y la distribución t de Student*

1. Variable aleatoria continua. Distribución normal. Distribución normal estándar.
2. Cálculo de probabilidades en una distribución normal.
3. La distribución t de Student.

*K. Parámetros y estimadores.*

1. Inferencia estadística. Distribución muestral de un estimados. Distribución muestral de la proporción  $\hat{p}$ .
2. Distribución muestral de  $\bar{X}$  en muestreo con reemplazo. El teorema del límite central.
3. Distribución muestral de  $\bar{X}$  en muestreo sin reemplazo de poblaciones finitas.
4. Estimación puntual e intervalos de confianza en muestras grandes.

*L. Contraste de hipótesis.*

1. Introducción. Hipótesis nula y alternativa. Errores tipo I y tipo II.
2. Contraste de hipótesis para la media poblacional en muestras grandes.
3. Contraste de hipótesis de una proporción.
4. Contraste de hipótesis de una población normal en muestras pequeñas.
5. Comparación de dos grupos o poblaciones.
6. La distribución Ji Cuadrado para el contraste de independencia.

## **IV. Metodología**

Este curso promueve una metodología participativa, de modo que el estudiantado logre construir conocimiento y se apropie en forma responsable y significativa de su aprendizaje. Se utilizarán técnicas y recursos que promuevan

aportes críticos y creativos. Se enfatizará en el trabajo en equipo para potenciar el desarrollo personal y profesional del estudiantado. Específicamente, para el logro de los objetivos propuestos, se realizarán actividades como las siguientes: lectura crítica de diferentes autores (artículos de revistas y obras seleccionadas), análisis, síntesis y exposición, resolución de problemas, trabajo individual, discusión en grupos y análisis de una investigación con enfoque cuantitativo. Para la presentación de trabajos escritos se debe utilizar el Manual de estilo de publicaciones de la *American Psychological Association* (Normasapa.pro, 2020). Asimismo, se utilizará el *software* Excel para el desarrollo de ejercicios prácticos.

El curso contará con un espacio en la plataforma virtual de la Universidad de Costa Rica (<http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>) en el que se encontrarán distintos recursos para el aprendizaje de los temas que componen el programa, así como la calendarización del curso. De igual modo, en el aula virtual se encontrarán actividades para trabajar en línea y otros propios del trabajo colaborativo. La contraseña de acceso a la plataforma se dará en la primera sesión de trabajo.

## V. Evaluación

En cuanto a la evaluación del desempeño en el curso, se considerarán los aspectos que se detallan a continuación:

<i>Aspecto</i>	<i>Valor porcentual</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fecha</i>
I Examen Parcial	25%	Incluye lo estudiado en los Temas A, C, D, E y F.	Sábado 07 de mayo, 1:00pm. Duración: 4 horas.
II Examen Parcial	25%	Incluye lo estudiado en los Temas G, H, I y J.	Sábado 11 de junio, 1:00pm. Duración: 3 horas.
III Examen Parcial	25%	Incluye lo estudiado en los Temas K y L.	Sábado 16 de julio, 1:00pm. Duración: 3 horas.
Análisis de Tesis	25%	Análisis de una tesis de investigación afín a la disciplina con enfoque cuantitativo —en equipos—. Tres informes en total.	I Informe: 3 de mayo. II Informe: 7 de junio. III Informe: 12 de julio.

**El estudiantado queda sujeto a los reglamentos de evaluación de la Universidad de Costa Rica.**

## VI. Resultados de aprendizaje esperados

De acuerdo con el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (2018), los resultados de aprendizaje esperados para nivel de licenciatura con este curso son:

- Comprende en forma crítica el cuerpo conceptual, metodológico, procedimental y normativo, que le permite el ejercicio de su profesión en el contexto nacional e internacional.
- Demuestra conocimientos como cultura humanística y derechos fundamentales, ambiente, entre otros que le brindan una visión amplia de su profesión, de las relaciones de esta con otros saberes y de su entorno.
- Demuestra pensamiento crítico, actitud investigativa y rigor analítico en el planteamiento y la resolución de problemas complejos.
- Aplica los conocimientos de su disciplina en la elaboración, fundamentación y defensa de argumentos para prevenir y resolver problemas complejos en su campo profesional, identificando y aplicando innovaciones.
- Propone e implementa nuevos procedimientos y metodologías aplicables a la solución de problemas complejos y mejora de su campo profesional.
- Toma decisiones profesionales con base en fundamentos teóricos, datos e información pertinente, válida y confiable.

- Demuestra destreza y habilidad en la selección, uso y adaptación de herramientas metodológicas, tecnológicas, equipos especializados y en la lectura e interpretación de datos, pertinentes al contexto de su ejercicio profesional.
- Utiliza tecnologías digitales para el manejo e interpretación de datos e información de forma apropiada a su nivel y su profesión.
- Demuestra habilidades colaborativas y cooperativas en el campo profesional, cultural y social.
- Lidera y colabora proactivamente en equipos de trabajo y en comunidades profesionales para el logro de objetivos y mejoramiento de la calidad de vida.
- Muestra respeto hacia la diversidad en todas sus manifestaciones y contribuye al bien común.
- Participa en redes de colaboración que fortalezcan su campo profesional.

## VII. Bibliografía recomendada

- Ballester, L. (2004). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. España: Universitat de les Illes Balears.
- Briones, G. (2002). *Epistemología de las Ciencias Sociales*. Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Buendía, L. y Berrocal, E. (2001). La ética de la investigación educativa. *Revista Ágora Digital*, (1). Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/6606>
- Cea, M. (2001). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. Londres: Routledge Taylor & Francis Group.
- Creswell, J. (2012). *Educational research: planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. EEUU: Pearson.
- Daniel, W. (1988). *Estadística con aplicaciones a las Ciencias Sociales y a la Educación*. México: McGraw Hill.
- Gil, J. (2011). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. Madrid: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Gómez, M. (2011). *Elementos de Estadística Descriptiva*. Costa Rica: Editorial UNED.**
- Hernández, O. (2015). *Elementos de probabilidades e inferencia estadística para Ciencias Sociales*. Costa Rica: Editorial UCR.
- Hernández, O. (2016). *Estadística Elemental para Ciencias Sociales*. Costa Rica: Editorial UCR.**
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- McMillan, J. H. (2016). *Fundamentals of Educational Research*. EE. UU: Pearson Education, Inc.
- Normasapa.pro. (2020). Guía resumen del estilo APA Séptima Edición.

## VIII. Otros Recursos

A continuación, se presentan las rúbricas con las que se evaluarán los informes del Análisis de Tesis:

Puntaje	Significado	Descripción
0	Ausente	El trabajo presentado no considera del todo el rubro evaluado.
1	No logrado	Se presenta el rubro evaluado, pero este no cumple las condiciones solicitadas.
2	Logrado parcialmente	Se presenta el rubro evaluado, pero solo cumple las condiciones solicitadas de forma parcial.
3	Logrado satisfactoriamente	Se presenta el rubro evaluado, y cumple a cabalidad las condiciones solicitadas.

I INFORME — Rubros por evaluar		LS(3)	LP(2)	NL(1)	A(0)
1.	Portada.				

2. Utiliza adecuadamente las reglas de ortografía.				
3. Utiliza adecuadamente las reglas de puntuación.				
4. Extensión máxima de 4 páginas.				
5. Resume el problema de investigación (máximo 100 palabras).				
6. Sintetiza la perspectiva teórica (máximo 2 páginas).				
7. Identifica las variables a analizar y las clasifica.				
8. Identifica claramente la población.				
9. Identifica claramente la muestra y si esta es probabilística o no.				
10. Identifica cómo se determinó el tamaño de la muestra.				
11. Explicita cómo se seleccionó la muestra (simple al azar, estratificada, sistemática)				
12. Identifica de forma correcta usos de las distribuciones de frecuencias.				
13. Identifica de forma correcta usos de las medidas de posición				
<b>Puntaje total</b>			<b>/39</b>	
<b>Porcentaje</b>			<b>/5%</b>	

<b>II INFORME — Rubros por evaluar</b>	<b>LS(3)</b>	<b>LP(2)</b>	<b>NL(1)</b>	<b>A(0)</b>
1. Portada.				
2. Utiliza adecuadamente las reglas de ortografía.				
3. Utiliza adecuadamente las reglas de puntuación.				
4. Extensión máxima de 3 páginas.				
5. Identifica de forma adecuada el alcance de la investigación.				
6. Identifica de forma adecuada el diseño de la investigación.				
7. Explica cómo se dio la recolección de los datos.				
8. Identifica de forma correcta usos de las medidas de variabilidad.				
9. Identifica de forma correcta usos de los cuadros estadísticos.				
10. Identifica de forma correcta usos de los gráficos estadísticos.				
11. Identifica de forma correcta usos de las medidas de correlación.				
<b>Puntaje total</b>			<b>/33</b>	
<b>Porcentaje</b>			<b>/5%</b>	

<b>III INFORME. Parte I — Rubros por evaluar</b>	<b>LS(3)</b>	<b>LP(2)</b>	<b>NL(1)</b>	<b>A(0)</b>
1. Portada.				
2. Utiliza adecuadamente las reglas de ortografía.				
3. Utiliza adecuadamente las reglas de puntuación.				
4. Extensión máxima de 3 páginas.				
5. Identifica de forma adecuada las hipótesis de la investigación, o por qué no las necesita.				
6. Identifica de forma adecuada el uso de herramientas estadísticas inferenciales.				
7. Describe el uso de herramientas estadísticas no vistas en el curso.				
<b>Puntaje total</b>			<b>/21</b>	
<b>Porcentaje</b>			<b>/5%</b>	

### III Informe. Parte II — Infografía

<b>Criterios</b>	<b>Sobresaliente 4 puntos</b>	<b>Satisfactorio 3 puntos</b>	<b>Aceptable 2 puntos</b>	<b>Superficial 1 punto</b>	<b>No evaluable 0 puntos</b>
<b>Contenido</b>	Se abordan las ideas principales de cada parte de la investigación.	Se abordan las ideas principales de la mayoría de las partes de la investigación.	Se abordan las ideas principales de algunas de las partes de la investigación.	Se abordan algunas ideas secundarias de la investigación.	No están presentes las principales ideas de la investigación.
<b>Presentación</b>	Las imágenes apoyan y representan totalmente el mensaje. Utiliza la menor cantidad de texto posible.	Algunas imágenes apoyan y representan el mensaje. Utiliza poco texto.	Algunas imágenes no son claras y apoyan parcialmente el mensaje. Utiliza mucho texto	Las imágenes no apoyan el mensaje. Utiliza únicamente texto para presentar las ideas.	El cartel no refleja las ideas de la lectura con texto e imágenes.

<b>Creatividad y organización.</b>	Información bien organizada, con un orden lógico y fácil de comprender. Formato atractivo a la vista, con las imágenes bien proporcionadas al espacio.	Información organizada y fácil de comprender. Formato llamativo a la vista, con las imágenes bien proporcionadas.	Información organizada, pero no es de fácil comprensión. El formato no es adecuado a las dimensiones del espacio.	Información parcialmente organizada, pero no es de fácil comprensión. El formato no es adecuado a las dimensiones del espacio.	Información desorganizada, no se comprende la idea. El formato de las imágenes no es el adecuado para el espacio.
					<b>Puntaje Total</b> /12
					<b>Porcentaje</b> /10%

## IX. Cronograma

Este cronograma es una guía de la distribución por semana de los contenidos del curso, aunque se aclara que el docente del curso está en la libertad de exponer los conceptos y realizar la práctica que considere necesaria según su estilo y en el orden que desee.

Sem	Fecha	Actividad	Lecturas
1	29/3	Bienvenida. Revisión, análisis y aprobación del programa del curso. <b>Tema A.</b> La estadística y el muestreo probabilístico.	- Hernández (2016, <b>Capítulo 1 - secciones 1.1 a 1.5</b> )
2	5/4	<b>Tema A.</b> La estadística y el muestreo probabilístico. <b>Tema C.</b> Distribución de Frecuencias.	- Hernández (2016, <b>Capítulo 1 - secciones 1.6 a 1.11</b> ) - Hernández (2016, <b>Capítulo 3 - secciones 3.1 a 3.6</b> )
<b>SEMANA SANTA</b> 11 al 17 de abril			
3	19/4	<b>Tema D.</b> Medidas de posición y de variabilidad.	- Hernández (2016, <b>Capítulo 4 - secciones 4.1 a 4.7</b> )
4	26/4	<b>Tema E.</b> Cuadros estadísticos. <b>Tema F.</b> Gráficos estadísticos.	- Hernández (2016, <b>Capítulo 5 - secciones 5.1 a 5.7</b> ) - Hernández (2016, <b>Capítulo 6 - secciones 6.1 a 6.9</b> )
5	03/5	<b>Práctica para el I Examen Parcial</b>  <u>Entrega del I Informe del Análisis de Tesis</u>  <b>Feriado:</b> Día de la independencia - 15 de setiembre, se traslada al lunes 13 de setiembre.	<b>Temas A, C, D, E y F</b> —Capítulos 1, 3, 4, 5 y 6 de Hernández (2016)—
	07/5	<b>I Examen Parcial</b> Sábado 07 de mayo, 9:00am.	
6	10/5	<b>Tema G.</b> Medidas de asociación y regresión lineal simple.	- Hernández (2016, <b>Capítulo 7 - secciones 7.1 a 7.8</b> )
7	17/5	<b>Tema H.</b> Elementos de probabilidades en espacios muestrales finitos.	- Hernández (2015, <b>Capítulo 1 - secciones 1 a 8</b> )
8	24/5	<b>Tema I.</b> Ensayos de Bernoulli y la distribución de probabilidad binomial.	- Hernández (2015, <b>Capítulo 2 - secciones 1 a 11</b> )
9	31/5	<b>Tema J.</b> La distribución normal y la distribución $t$ de Student.	- Hernández (2015, <b>Capítulo 3 - secciones 1 a 7</b> )
10	07/6	<b>Práctica para el II Examen Parcial</b>  <u>Entrega del II Informe del Análisis de Tesis</u>	<b>Temas G, H, I y J</b> —Capítulo 7 de Hernández (2016) y Capítulos 1, 2 y 3 de Hernández (2015)—
	11/6	<b>II Examen Parcial</b> Sábado 11 de junio, 9:00am.	
11	14/6	<b>Tema K.</b> Parámetros y estimadores.	- Hernández (2015, <b>Capítulo 4 - secciones 1 a 5</b> ) - Hernández (2015, <b>Capítulo 5 - secciones 1 a 10</b> )



<b>12</b>	21/6	<b>Tema L.</b> Contraste de Hipótesis	- Hernández (2015, <b>Capítulo 6 - secciones 1 a 6</b> ) - Hernández (2015, <b>Capítulo 7 - secciones 1 a 7</b> )
<b>13</b>	28/6	<b>Tema L.</b> Contraste de Hipótesis	- Hernández (2015, <b>Capítulo 8 - secciones 1 a 8</b> )
<b>14</b>	05/7	<b>Tema L.</b> Contraste de Hipótesis	- Hernández (2015, <b>Capítulo 9 - secciones 1 a 6</b> )
<b>15</b>	12/7	<b>Práctica para el III Examen Parcial</b>  <u>Entrega del III Informe del Análisis de Tesis</u>  <b>Feriado:</b> Día de la abolición de ejército - 01 de diciembre, se traslada al lunes 29 de noviembre.	<b>Temas K y L</b> —Capítulos 4, 5, 6, 7, 8 y 9 de Hernández (2015)—
	16/7	<b>III Examen Parcial</b> Sábado 16 de julio, 9:00am.	
<b>16</b>	19/7	Cierre del Curso <b>Entrega de Promedios</b>	
	23/7	Fin de lecciones IC-2022	
	26/7	<b>Examen de Ampliación</b>	