



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ESTADÍSTICA

XS-3510 Metodología de la investigación científica

Horario: Grupo 02 martes de 10 am a 12:50 pm

Profesor: Mauricio Molina Delgado mauricio.molina@ucr.ac.cr,

Teléfono 8456 8464

Horas de consulta: martes de 1 p.m. a 5 p.m.

Introducción

El curso está dirigido a estudiantes avanzados del Bachillerato en estadística. Iniciando con una breve discusión sobre la naturaleza misma del conocimiento y en particular sobre la construcción de este dentro del marco de la ciencia, se abordarán posteriormente las distintas metodologías, diseños de investigación, técnicas de producción del dato y estrategias de análisis propias de la investigación científica.

Estos temas serán tratados considerando el papel de la Estadística en los distintos momentos de producción del dato, diseño, análisis e interpretación. También se estudiarán otros aspectos de la investigación científica como la tensión émico-ético o ideográfico-nomotético, los diferentes propósitos de investigación (descripción, explicación-comprensión, etc), la inclusión de la perspectiva temporal y las posibilidades de explicación causal.

El curso se impartirá de forma 100% virtual.



Objetivo general:

Analizar los fundamentos y la práctica de la metodología científica aplicados a la investigación mediante la estadística.

Objetivos específicos:

- Discutir sobre la naturaleza del método o los métodos de la Ciencia.
- Estudiar el desarrollo de las investigaciones y el papel de la estadística en el mismo.
- Introducir las distintas técnicas de producción de datos y el uso de herramientas estadísticas que requieren.
- Introducir los distintos diseños de investigación y el uso de técnicas estadísticas que requieren.
- Discutir sobre los posibles propósitos de la investigación por medios estadísticos.

Contenidos

I Epistemología y teoría del método científico (3 semanas)

- 1.1 Dos preguntas sobre el conocimiento: ¿Qué es el conocimiento? ¿Cómo se conoce?
- 1.2 Opinión y conocimiento. Concepción estándar del conocimiento.
- 1.3 ¿Qué es la verdad? Teorías robustas y deflacionarias sobre la verdad (teoría de la correspondencia, coherentismo, pragmatismo)
- 1.4 Justificación del conocimiento
- 1.5 Conocimiento científico
- 1.6 La dinámica del desarrollo científico (Positivismo y método hipotético deductivo. Falsacionismo. Revoluciones científicas. Anarquismo metodológico. Programas de investigación)



Lecturas.

Lars-Göhan, J. (2016). *Philosophy of Science for Scientists*. Capítulo 2 y 6

- 1) https://books.google.co.cr/books?id=hV35XvRAhvgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

La Epistemología y sus desarrollos recientes. Epistemología e informática. pp. 3-40

- 2) Fragmentos de:

Grimes. *El método hipotético deductivo*

Popper *La lógica de la investigación científica*

Kuhn *La estructura de las revoluciones científicas*

Laudan. *La estructura de los debates científicos*

II Enfoques y propósitos de investigación (2 semanas)

2.1 Enfoques sobre los propósitos de la investigación. Unidad o pluralidad respecto al método. Explicación e interpretación. Emico-ético. Nomotético-ideográfico. Folk Theories.

2.2 Tipos de investigación. Exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa.

2.3 Ética de la investigación



III Teoría de la medición (1 semana)

- 3.1 Naturaleza de la medición
- 3.2 Niveles de Medición
- 3.3 Operacionalismo
- 3.4 Teoría y protocolos de observación

Lecturas

- 1) Stevens (1946). On the Theory of Scales of Measurement. En JSTOR

IV Técnicas de producción del dato (4 semanas)

- 4.1 Registro
- 4.2 Observación bajo distintos niveles de estructuración
- 4.3 Entrevistas bajo distintos niveles de estructuración
- 4.4 Cuestionario (modalidades: individual, grupo, en línea, etc.)
- 4.5 Entrevista cognitiva
- 4.6 Textos
- 4.7 Escalas de medición y tests
 - Confiabilidad y validez
 - Teoría clásica de los test
 - Teoría de respuesta a los ítems
- 4.8 Mediciones fisiológicas
- 4.9 Mediciones implícitas de latencia
- 4.10 Simulación

Lecturas: Babbie





V Diseños de investigación y análisis de datos (4 semanas)

5.1 Diseños de investigación en relación a la temporalidad (transversales, longitudinales, cohorte)

5.2 Ideal de representatividad

5.3 Estudios por encuesta

5.2 Concepto y definiciones de Causalidad

5.3 Estudio de la causalidad vía Diseño: estudios pre-experimentales, cuasi experimentales y experimentales. Racionalidad de las pruebas de hipótesis y ANDEVA.

5.4 Estudio de la causalidad vía análisis: Correlación y causalidad, regresión, Análisis de trayectoria y SEM

5.5 Minería de datos y Aprendizaje estadístico

5.6 Difusión y divulgación de la ciencia

Lecturas: Campbell y Stanley

Metodología del curso y evaluación

El curso se desarrollará a partir de la combinación de lecciones sincrónicas y asincrónicas. Para las lecciones asincrónicas se elaborarán una serie de videos de aproximadamente 40 minutos a 1 hora. Para cada uno de las 5 unidades temáticas los(as) estudiantes deberán realizar las lecturas indicadas y ver los videos correspondientes. Posteriormente se realizarán las discusiones correspondientes a cada unidad de forma sincrónica mediante zoom.





Los(as) estudiantes serán evaluados mediante tres asignaciones, un ejercicio breve de investigación, una exposición y un examen final:

- 1) **ENSAYO 1: ¿Qué es la *estadística* y cómo se produce conocimiento en *estadística*?** Mediante un ensayo breve el(la) estudiante presentarán sus ideas sobre una epistemología de la estadística. Tratarán de responder preguntas como ¿qué es la estadística?, ¿es una ciencia u otro tipo de disciplina?, si es una ciencia, ¿qué tipo de ciencia? ¿cuál es el objeto de estudio de la estadística?, ¿qué tipo de conocimiento se produce con o en la estadística?, ¿cuál es el método de la estadística? [Grupos de 5 estudiantes, 3-5 páginas, times new roman 12, 10%]
- 2) **ENSAYO 2: ¿Es posible hablar de paradigmas, programas de investigación u otro tipo de estructuras en la historia de la estadística?** Si su respuesta es no argumente su respuesta y proponga una explicación sobre esta carencia. Si su respuesta es sí dé un ejemplo de paradigma/programa de investigación en *estadística*. [Grupos de 5 estudiantes, 3-5 páginas, times new roman 12, 10%]
- 3) **ANÁLISIS DE ARTÍCULO:** Un análisis correspondiente a un artículo de investigación que haga uso de herramientas estadísticas y esté publicado en una revista indexada. El(la) estudiante deberá detallar las técnicas de producción de datos, el tipo de estudio y el diseño, así como las técnicas de análisis de datos empleadas. De ser el caso, deberán considerarse posibles debilidades de la investigación. Dicho escrito deberá tener una longitud menor a 2 páginas (doble espacio, times new roman 12). [Grupos de 5 estudiantes, 3-5 páginas, times new roman 12, 10%]
- 4) **EJERCICIO DE INVESTIGACIÓN:** Durante los y las estudiantes realizarán un ejercicio en el que seguirán los pasos de una investigación. Debido a que dicho ejercicio está circunscrito a la duración del curso y especialmente dada la situación actual debida a la pandemia, dicho ejercicio deberá ser muy puntual y evitar el contacto directo con participantes de la investigación. Para ello se podrán emplear entrevistas en línea o por teléfono, diversas formas de observación, técnicas que no requieran el contacto con participantes o bien el trabajo con unidades de estudio no humanas. El ejercicio requiere de la identificación de un problema de investigación o hipótesis, la elaboración de un diseño de investigación que contribuya a estudiarlo y la producción de los instrumentos que serían utilizados. Posteriormente, deberá realizarse una pequeña aplicación del estudio y se realizará el análisis de los datos. Finalmente se presentará un documento no mayor de 5 páginas donde se detallen los objetivos (preguntas de investigación, hipótesis) del estudio, la metodología, los



- resultados y una breve discusión de los mismos (doble espacio, times new roman 12). [Grupos de 5 estudiantes, 3-5 páginas, times new roman 12, 25%]
- 5) **EXPOSICIÓN DEL EJERCICIO DE INVESTIGACIÓN.** Durante dos sesiones los y las estudiantes realizarán las exposiciones del *Ejercicio de investigación*. El orden de las exposiciones se definirá de forma aleatoria. Al final de la exposición de cada grupo, otro grupo (igualmente definido al azar) deberá hacer una breve réplica/análisis de la investigación presentada. Para ello debe realizarse una breve exposición de los principales hallazgos de la investigación y posteriormente un análisis crítico considerando aspectos sustantivos y metodológicos [grupos de 5, exposición 15%, réplica 5 %]
- 6) **EXAMEN FINAL DEL CURSO.** (se realizará mediante la plataforma de Medición Virtual) [Individual, 25%]

Bibliografía

Acree, M. C., 2021. *The myth of statistical inference*. Springer.

Arlo-Costa, H. et.al (2016). *Readings in formal epistemology*. Cham, Suiza: Springer.

Agazzi, E. (2014). *Scientific objectivity and its contexts*. Cham, Suiza: Springer.

American Society for the Advancement of Science (2015). *Dialogue on science, ethics and religion: perceptions, science and religious communities*. Reporte interno final. Disponible en: perceptionsproject.org.

Blackburn, S. and Simmons, K. (2010). *Truth*, Oxford: Oxford University Press.

Campbell, D.T y Stanley, J.C. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.



Gauch, HG. (2012). *Scientific method in brief*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Gimbel, S. (2011). *Exploring the scientific method: cases and questions*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Gómez Villegas, M., & de Mora Charles, M. S. (2018). *Historia de la probabilidad y de la estadística*. EUNED.

Gutiérrez, C. (1993). *Epistemología e Informática*. San José: EUNED.

Kosso, P. 2011. *A summary of scientific method*. Springer, primera edición. DOI 10.1007/978-94-007-1614-8.

Kuhn, TS. 1962. *The structure of scientific revolutions*. The University of Chicago Press, tercera edición 1996.

Kirkhan, R.L. (2001). *Theories of truth. A critical introduction*. Massachusetts: MIT Press.

Lakatos, I. (1983). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid : Alianza.

Lars-Göhan, J. (2016). *Philosophy of Science for Scientists*. Cham, Suiza: Springer.

McCain, K. (2016) *The Nature of Scientific Knowledge. An explanatory approach*. Cham, Suiza: Springer.





Pearl, J. (2018). *Causality. Models, reasoning, and inference*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Popper, K. 1935. *The logic of scientific discovery*. Routledge, Londres, séptima edición 2002.

Popper, K. 1982. *The open universe, an argument for indeterminism*. Routledge, Londres, sexta edición 2007.

Stevens, S. (1946). On the levels of measurement. *Nature*, 2694, pp. 667-670.

Weber, E., Bouwel, J., y De Vreese, L. 2013. *Scientific explanation*. Springer, primera edición.

Williams, (2001). *Problems of knowledge. A critical introduction to epistemology*. Oxford University Press.

