



Curso/Tutorial: Estadística Aplicada en la Investigación Biomédica

Nombre del curso	Estadística Aplicada en la Investigación Biomédica
Modalidad	Virtual
Duración	16 sesiones
Intensidad	96 horas
Certificado	Sí
Dirigido a	Profesionales, jóvenes investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado y personal que laboran en las áreas de la salud

Información General

La Unidad de Epidemiología y Bioestadística de CIDEIM ha diseñado el “Curso/Tutorial: Estadística Aplicada en la Investigación Biomédica” dirigido a profesionales, jóvenes investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado, y personal que laboran en las áreas de la salud que quieran reforzar los conocimientos en estadística y manejo de datos.

Objetivos del curso

El objetivo principal del curso es brindar una visión general y aplicada de las herramientas y técnicas estadísticas más utilizadas en la investigación biomédica, que permitan a los participantes desarrollar destreza y comprensión en el análisis e interpretación de resultados. Así mismo adquirir experiencia en la interpretación de: 1) Resultados estadísticos publicados en artículos científicos; y 2) Reportes que se obtienen de software estadístico especializado como SPSS, STATA o Epi-Info, en apoyo a los ejercicios que se desarrollarán en el curso.

Población objetivo

El curso ha sido diseñado para investigadores, docentes, jóvenes investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado y profesionales que laboran en las áreas de la salud (Medicina, Laboratorio Clínico, Enfermería, Biología y profesionales afines) interesados en reforzar los conocimientos en estadística y manejo de datos.

Las personas interesadas deben tener conocimientos previos de Estadística a nivel básico, además de disponer de aproximadamente 6 horas en la semana, distribuidas así: Lectura del material del curso (2 horas), solución de taller (2 horas), lectura de artículo (1 hora) y asesoría por videoconferencia (1 hora).



Metodología

El curso dura cuatro meses, consta de 16 sesiones y tiene una intensidad de 96 horas. El idioma para el curso es el español. El curso está diseñado bajo la modalidad de enseñanza virtual con apoyo y acompañamiento permanente del tutor y tutor auxiliar, lo que facilita el proceso de aprendizaje.

En el curso se utiliza el Sistema de Gestión de Cursos de CIDEIM - Moodle, donde los estudiantes tendrán acceso en cualquier momento desde cualquier computador con acceso a internet.

Se utilizarán herramientas de comunicación como foros de preguntas, debates y videoconferencias, donde los estudiantes podrán estar en comunicación con el tutor y tutor auxiliar del curso. Se propondrán talleres, lecturas y actividades de evaluación que permitirán a los participantes apropiarse de los conceptos y herramientas de la estadística y autoevaluarse en el proceso de aprendizaje.

Semanalmente, se hará una asesoría virtual por el tutor del curso para aclarar las dudas de los estudiantes de acuerdo a la programación cada sesión (*jueves a las 4:00 pm hora Colombia*). La asistencia a estas asesorías no es obligatoria, pero si recomendada. Las personas externas a CIDEIM podrán participar de las asesorías por medio de videoconferencias, usando la herramienta **ZOOM**.

La evaluación se hará por medio de talleres semanales y evaluaciones individuales. El curso será aprobado con una nota mínima de 3.5 sobre 5. Los estudiantes que hayan aprobado el curso recibirán el correspondiente certificado de aprobación expedido por CIDEIM.

Debido a la modalidad virtual del curso, es indispensable que los participantes tengan acceso a un computador con Internet, micrófono y salida de audio para interactuar por el sistema de videoconferencias ZOOM y la plataforma Moodle.

Al finalizar el curso el participante podrá identificar las pruebas más apropiadas para el cumplimiento de los objetivos de una investigación, y tendrá las herramientas y bases teóricas para interpretar adecuadamente los resultados de las diferentes pruebas estadísticas.

Contenido

El curso trata temas importantes de la Estadística con un enfoque en la investigación biomédica. En el curso se verán conceptos y temas de la estadística descriptiva y la estadística inferencial, tales como realización de tablas y gráficos, indicadores para describir los datos, exploración de datos atípicos, pruebas de normalidad e igualdad de varianzas, intervalos de confianza, pruebas de hipótesis, pruebas paramétricas y no paramétricas, prueba Chi-cuadrado, coeficientes de correlación, regresión lineal, regresión logística multivariada, análisis de sobrevida, medidas epidemiológicas de frecuencia y asociación, uso de la probabilidad en la investigación biomédica, generalidades de diseño de estudios epidemiológicos, métodos de muestreo y cálculos de tamaños de muestra.



Planeación de temas

Sesión	Temas	Fechas videoconferencia
1	Bienvenida y presentación	9 de febrero de 2023
2	Conceptos básicos: Estadística y Epidemiología	16 de febrero de 2023
3	Elaboración de tablas y graficas	23 de febrero de 2023
4	Medidas de tendencia central, dispersión, posición y forma	2 de marzo de 2023
5	Teoría del muestreo	9 de marzo de 2023
6	Probabilidad y su uso en la investigación biomédica	16 de marzo de 2023
7	Distribución normal, test de normalidad e igualdad de varianzas	23 de marzo de 2023
8	Estimaciones por intervalos de confianza	30 de marzo de 2023
9	Pruebas de hipótesis	13 de abril de 2023
10	Cálculos de tamaños de muestra	20 de abril de 2023
11	Comparación de datos numéricos en dos muestras independientes o relacionadas	27 de abril de 2023
12	Comparación de datos numéricos de K muestras independientes	4 de mayo de 2023
13	Asociación entre dos variables categóricas	11 de mayo de 2023
14	Correlación entre dos variables numéricas	18 de mayo de 2023
15	Regresión lineal simple y múltiple	25 de mayo de 2023
16	Regresión logística multivariada	1 de junio de 2023
17	Análisis de sobrevida	8 de junio de 2023

Ampliación de temas

1. Conceptos básicos
 - Definición de Estadística, Bioestadística, Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial
 - Población, Censo y muestra
 - Parámetro y Estimador
 - Variables, tipos de variables y niveles de medición
2. Generalidades de Epidemiología:
 - Definición de epidemiología
 - Tipología de la investigación epidemiológica
 - Diseños clásicos en epidemiología
 - Medidas de ocurrencia (Prevalencia, Incidencia Acumulada y Tasa de Incidencia)
 - Medidas de asociación (Riesgo Relativo y Odds Ratio)
3. Elaboración de Tablas y Gráficas
 - Tablas de frecuencias, Diagrama de barras, Grafica de sectores (pastel), Grafica de líneas, Histograma, Grafica de barras de error, Diagrama de Cajas (Boxplot)
4. Medidas de tendencia central:
 - Media y media ponderada, Mediana, Moda, Media geométrica
5. Medidas de dispersión:
 - Rango, Desviación estándar y Varianza, Coeficiente de variación, Rango intercuartil
6. Medidas de posición:
 - Cuartiles y percentiles.
 - Diagrama de cajas (boxplot)
 - Sesgo y forma de distribución de los datos
7. Teoría del muestreo
 - Conceptos



- Muestreo probabilístico y no probabilístico
- Muestreo aleatorio simple, Muestreo aleatorio estratificado, Muestreo sistemático, Muestreo por conglomerados, Muestreo polietápico
- 8. Probabilidad
 - Conceptos
 - Propiedades elementales de la probabilidad
 - Reglas probabilísticas
- 9. Uso de la probabilidad en la investigación biomédica:
 - Medidas de ocurrencia: Prevalencia, Incidencia
 - Medidas de asociación: Riesgo relativo, Odds ratio
 - Evaluación de pruebas de diagnóstico: Sensibilidad, especificidad, Índice Kappa
- 10. Distribución normal
- 11. Pruebas de normalidad:
 - Prueba de Kolmogorov-Smirnov, Prueba de Shapiro-Wilk, Gráfica de probabilidad normal (Normal Q-Q Plot)
- 12. Prueba de igualdad de varianzas:
 - Prueba de Levene, Prueba de Bartlett, Prueba de Hartley
- 13. Estimaciones por intervalos de confianza (IC):
 - IC para la media, IC para la diferencia de medias, IC para una proporción, IC para la diferencia de proporciones
 - IC para las medidas de asociación: RR y OR
- 14. Pruebas de hipótesis:
 - Elementos de una prueba de hipótesis
 - Error tipo I y tipo II
 - Hipótesis para la media, Hipótesis para la diferencia de medias, Hipótesis para una proporción, Hipótesis para la diferencia de proporciones
- 15. Cálculos de tamaños de muestra:
 - Para estimar un promedio, Para estimar una proporción, Para estimar una diferencia de dos medias, Para estimar una diferencia de dos proporciones Tamaños de muestra en estudios de prevalencia, cohortes, casos y controles, y ensayos clínicos
- 16. Comparación de datos numéricos con muestras independientes:
 - Prueba t de Student , Prueba U de Mann-Whitney
- 17. Comparación de datos numéricos con muestras pareadas:
 - Prueba t de Student para muestras pareadas, Prueba de Wilcoxon
- 18. Comparación de k poblaciones independientes:
 - ANOVA, Kruskal-Wallis
- 19. Asociación entre 2 variables categóricas:
 - Chi-cuadrado, Prueba exacta de Fisher
- 20. Correlación entre 2 variables numéricas:
 - Coeficiente de correlación de Pearson, Coeficiente de correlación de Spearman
 - Graficas de dispersión
- 21. Regresión lineal
 - Regresión lineal simple
 - Regresión lineal múltiple
 - Evaluación de la regresión



22. Regresión logística multivariada:
- Conceptos
 - Interpretación de los coeficientes del modelo
 - Métodos de selección del modelo
 - Test de razón de verosimilitud
 - Concepto de confusión e interacción
23. Análisis de sobrevivencia:
- Conceptos: Datos censurados, función de sobrevivencia, función de peligro
 - Estimación de funciones de sobrevivencia: Método tablas de vida & Kaplan-Meier
 - Prueba Log-Rank Test
 - Modelo de Regresión de Cox

Formas de evaluación

Ítem	%	Fecha inicio	Fecha fin
16 talleres (4% c/u)	64		
Participación en foros de debates (1% c/u)	4		
Actualización perfil + Foto +Foro de Bienvenida + Encuesta Preliminar	2	09-Feb-2023	16-Feb-2023
Quiz 1	5	17-Mar-2023	20-Mar-2023
Quiz 2	10	28-Apr-2023	01-May-2023
Examen final	15	19-Jun-2023	25-Jun-2023
Total	100		

El certificado de aprobación únicamente se expide a los participantes que obtengan una calificación **igual o superior a 3.5 de 5.0**.

Profesor/Tutor

El tutor principal del curso es Jairo Enrique Palomares Velosa PhD, Investigador de la Unidad de Epidemiología y Bioestadística de CIDEIM. El Dr. Palomares cuenta con estudios de maestría y doctorado de Colorado State University donde recibió educación de alto nivel y adquirió conocimientos y habilidades métodos avanzados de análisis de datos para investigación en ciencias clínicas y epidemiología. Su interés de investigación es principalmente sobre los factores determinantes sociales y comportamentales de las infecciones, y la investigación de la implementación en salud.

Cuenta con experiencia en docencia en nivel de posgrado en Bioestadística, Métodos en epidemiología y vigilancia epidemiológica, determinantes sociales y comportamentales de salud, desarrollo y validación de instrumentos para investigación, y en modelos de simulación de enfermedades infecciosas.