



---

# Curso/Tutorial: Estadística Aplicada en la Investigación Biomédica

---

<b>Nombre del curso</b>	Estadística Aplicada en la Investigación Biomédica
<b>Modalidad</b>	Virtual
<b>Duración</b>	16 sesiones
<b>Intensidad</b>	96 horas
<b>Certificado</b>	Sí
<b>Dirigido a</b>	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 dos asesorías virtuales por el tutor del curso para aclarar las dudas de los estudiantes de acuerdo a la programación cada sesión (*miércoles y 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
	Bienvenida y presentación	10 de febrero de 2020
1	Conceptos básicos: Estadística y Epidemiología	19 de febrero de 2020
2	Elaboración de tablas y graficas	20 de febrero de 2020
3	Medidas de tendencia central, dispersión, posición y forma	26 de febrero de 2020
4	Teoría del muestreo	27 de febrero de 2020
5	Probabilidad y su uso en la investigación biomédica	04 de marzo de 2020
6	Distribución normal, test de normalidad e igualdad de varianzas	05 de marzo de 2020
7	Estimaciones por intervalos de confianza	11 de marzo de 2020
8	Pruebas de hipótesis	12 de marzo de 2020
9	Cálculos de tamaños de muestra	15 de abril de 2020
10	Comparación de datos numéricos en dos muestras independientes o relacionadas	16 de abril de 2020
11	Comparación de datos numéricos de K muestras independientes	22 de abril de 2020
12	Asociación entre dos variables categóricas	23 de abril de 2020
13	Correlación entre dos variables numéricas	29 de abril de 2020
14	Regresión lineal simple y múltiple	06 de mayo de 2020
15	Regresión logística multivariada	07 de mayo de 2020
16	Análisis de sobrevida	13 de mayo de 2020

## 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	10-feb-2020	16- feb-2020
Quiz 1	5	27-mar-2020	29-mar-2020
Quiz 2	10	08-may-2020	10-may-2020
Examen final	15	19-jun-2020	23-jun-2020
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

La tutora del curso es Yenifer Orobio Lerma, Estadística egresada de la Universidad del Valle y Magíster en Epidemiología en la institución mencionada. Actualmente es la Coordinadora de la Unidad de Epidemiología y Bioestadística de CIDEIM donde está vinculada desde el año 2013. En el campo de docencia posee experiencia a nivel universitario ha dictado cursos de Estadística en la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. En CIDEIM ha participado en varios proyectos de investigación y publicaciones en el área de la Salud y Educación, además ha diseñado y dictado cursos de formación en el campo de la Estadística en modalidad presencial. Posee experiencia en el análisis y manejo de datos en programas estadísticos como R, SPSS, STATA, SAS además de otros como Epi-Info, Epidat, y StatGraphics.