



Centro Universitario de Ciencias de la Salud

Programa de Estudio por Competencias Profesionales Integradas

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Centro Universitario:

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento:

DEPARTAMENTO DE DISCIPLINAS FILOSÓFICO, METODOLÓGICAS E INSTRUMENTALES

Academia:

ESTADÍSTICA APLICADA A LAS CIENCIAS DE LA SALUD

Nombre de la unidad de aprendizaje:

BIOESTADISTICA AVANZADA

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor en créditos:
18631	18	16	34	3

Tipo de curso:	Nivel en que se ubica:	Programa educativo	Prerrequisitos:
CT = curso - taller	Licenciatura	(MCPE) MÉDICO CIRUJANO Y PARTERO / 6o.	CISA 18608

Área de formación:

PARTICULAR OBLIGATORIA

Perfil docente:

1. Docentes con formación en ciencias de la salud u otras disciplinas relacionadas con el dominio de las matemáticas (Lic. Médico Cirujano, Lic. Nutrición, Lic. Matemáticas o Lic. en QFB preferentemente con posgrado en Salud Pública, Epidemiología o Investigación).

2. Obligatoriamente tener dominio en modelos matemáticos y estadística; que demuestren participación en proyectos de generación y aplicación del conocimiento en el área de la salud utilizando como herramienta de análisis de datos a la Estadística, ya sea descriptiva no paramétrica o Inferencial.
3. Experiencia docente en el nivel superior mínima de un año y con un año mínimo de experiencia profesional en el área de salud pública o aplicación de herramientas estadísticas, investigador directo o asociado de algún instituto o unidad de investigación; capaces de transmitir dicho conocimiento y asesorar, para que los estudiantes obtengan la comprensión, identificación, interpretación y análisis de los datos como apoyo para la investigación.

Elaborado por:

Evaluado y actualizado por:

<p>Dr. Efraín Chavarría Ávila Dra. María del Rosario Ruíz Durán, Lic. Juana Adriana Ascencio Escamilla</p>	<p>Actualizado el 05 de agosto de 2021 por: Dr. Efraín Chavarría Ávila</p> <p>Evaluado y autorizado, el 13 de octubre de 2025, por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Academia de Disciplinas Instrumentales - Dr. Héctor Alfonso Gómez Rodríguez (Jefe del Departamento) - Dr. Efraín Chavarría Avila (Presidente) - Dra. Martha Rocío Hernández Preciado (Secretario)
--	--

Fecha de elaboración:

Fecha de última actualización aprobada por la Academia

05/04/2016	13/10/2025
------------	------------

2. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

MÉDICO CIRUJANO Y PARTERO
<p>Profesionales</p> <p>Integra los conocimientos sobre la estructura y función del ser humano y su entorno en situaciones de salud-enfermedad en sus aspectos biológico, psicológico, histórico, sociales y culturales.</p> <p>Aplica los principios, teorías, métodos y estrategias de la atención médica, de forma integral e interdisciplinar, hacia las principales causas de morbilidad y mortalidad humana utilizando el método clínico, epidemiológico y social, actuando con respeto a la diversidad cultural, ambiental y de género, con sustentabilidad en el manejo de recursos y trabajo colaborativo interdisciplinario y transdisciplinario; en el contexto de la transición epidemiológica y con respeto a las políticas de salud locales, nacionales e internacionales.</p> <p>Aplica los conocimientos básicos para la prevención, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y rehabilitación de las enfermedades prevalentes, de acuerdo con el perfil epidemiológico local, nacional e internacional.</p> <p>Desarrolla, interviene y aplica los principios, métodos y estrategias de la atención primaria en salud desde una perspectiva multi, inter y transdisciplinar, con una visión integral del ser humano en su medio ambiente.</p>

Establece una relación médico-paciente efectiva con un enfoque inclusivo, equitativo e intercultural durante su práctica profesional, para mejorar la calidad de atención.

Integra a su práctica médica conocimientos y habilidades para uso de la biotecnología disponible, sustentable, con juicio crítico y ético.

Socio- Culturales

Promueve estilos de vida saludables con una actitud humanística, crítica y reflexiva en la práctica profesional.

Desarrolla una identidad profesional, social y universitaria con base en los diversos contextos y escenarios económico-políticos y sociales, con una postura propositiva, emprendedora, integradora y colaborativa.

Se compromete con los principios éticos y normativos aplicables al ejercicio profesional, con apego a los derechos humanos y a los principios de seguridad integral en la atención del paciente, respetando la diversidad cultural y medicinas alternativas y complementarias.

Participa en estrategias en equipos de trabajo transdisciplinar, para prevenir y atender a la población en caso de emergencias y desastres, privilegiando el trabajo colaborativo con base en el conocimiento de las amenazas por el deterioro ambiental y el desarrollo tecnológico.

Técnico- Instrumentales

Fundamenta epistémica, teórica y técnicamente su práctica profesional en su vida cotidiana, con pertinencia y ética, basado en las metodologías científicas cuali/cuantitativas.

Ejerce habilidades de comunicación oral y escrita en su propio idioma y en inglés, con sentido crítico, reflexivo y con respeto a la diversidad cultural en los contextos profesionales y sociales.

Comprende y aplica tecnologías de la información y comunicación con sentido crítico y reflexivo, de manera autogestiva, en los contextos profesional y social.

Comprende conocimientos basados en evidencias y literatura científica actual; analiza, resume y elabora documentos científicos.

3. PRESENTACIÓN

La Unidad de Aprendizaje (UA) aporta contenidos avanzados para la formación estadística del profesional de la salud. Incluye elementos para la valoración de resultados estadísticos y los procedimientos para su obtención. Con esto se cubren los requerimientos para la comprensión de información biomédica más compleja, así como usuario de esta, para la mejora de su práctica médica por medio de la actualización y/o generación de conocimientos.

El quehacer actual de los profesionales del área de la salud demanda el dominio en el conocimiento de las ciencias y disciplinas básicas. Dichas disciplinas se han fundamentado en teorías obtenidas o refutadas mediante el método científico. Por lo que se requiere establecer teórica y epistemológicamente la aplicación adecuada de las principales herramientas estadísticas que fundamenten los resultados obtenidos en la investigación cuantitativa; así como promover la transversalización y transdisciplinariedad de las ciencias y disciplinas con el que se logre un aprendizaje significativo. Por lo tanto, el “saber hacer” de algunas herramientas de la estadística en situaciones concretas del área biomédica es uno de los propósitos de la “Bioestadística Avanzada”, lo cual es fundamental para que el estudiante logre dicho aprendizaje, sobre todo en áreas básicas y posteriormente en el área clínica; ya que podrá identificar y desarrollar habilidades para aplicar los procesos primero de normalidad y posteriormente de anormalidad de los fenómenos a los que

se enfrenta. En revisiones de las fuentes de información de mayor calidad (libros y revistas indexadas) se puede observar que alrededor del 80% de los temas y artículos de investigación (la mayoría en idioma inglés) fundamentan el análisis de resultados y conclusiones en términos cuantitativos como son frecuencias absolutas, porcentajes, gráficas, pruebas estadísticas de hipótesis y análisis multivariado, lo cual es un elemento para justificar más aún el conocimiento de las herramientas de la bioestadística para dominar, discutir, hacer conclusiones sobre dicho artículo e innovar o recrear los conceptos obtenidos.

Dada la complejidad de la base de datos como insumos para los análisis estadísticos se emplearán programas de código abierto. Asimismo, se desarrollarán ejercicios en forma individual y al menos un proyecto que se llevará a cabo en forma colaborativa, el cual será entregado en formato electrónico o presentado en plenaria para la retroalimentación por pares; todo en un contexto de trabajo colaborativo, revisión de referencias tanto en español como en un segundo idioma (al menos en inglés), cultura del respeto a opiniones diferentes y una perspectiva de sustentabilidad local, nacional y mundial.

La UA "Bioestadística Avanzada" se imparte a los alumnos de la Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, preferentemente en el quinto semestre, como una UA del área especializante selectiva, habiendo cursado previamente "Bioestadística Inferencial". Al impartirse la UA "Bioestadística Avanzada" en el quinto semestre se tiene la oportunidad de integrarse al análisis de datos para las UA "Salud a la Comunidad II" (I8565) e "Investigación Clínica" (I8574); incluso, retomar los proyectos de investigación realizados en "Metodología de la Investigación" (I8550), "Investigación Cuantitativa en Salud" (I8629) o "Investigación Cualitativa en Salud" (I8630).

En esta unidad de aprendizaje (UA), los estudiantes aprenderán a realizar tanto manualmente como con el uso de programas estadísticos especializados (JASP, Excel, R), los procedimientos y análisis estadísticos. Le demuestra al alumno la constante necesidad de utilizar conocimiento confiable y sustentado, para la toma de decisiones, que no solo se da en el contexto propiamente estadístico, sino también en la investigación, revisión bibliográfica y práctica profesional, todo en un contexto de trabajo colaborativo, cultura del respeto a opiniones diferentes y una perspectiva de sostenibilidad.

La unidad de aprendizaje se ubica como parte fundamental de la formación básica obligatoria y tiene como prerrequisito la unidad de aprendizaje de Metodología de la Investigación (I8550) y esta última es prerrequisito de Investigación Cuantitativa (I8629), Investigación Cualitativa (I8630) e Investigación Clínica (I8574). Por último, la UA de Bioestadística Inferencial (I8608) es prerrequisito de Bioestadística Avanzada (I8631).

4. UNIDAD DE COMPETENCIA

Capaz de identificar y aplicar los métodos estadísticos para analizar e interpretar diseños factoriales, comparar pruebas diagnósticas, regresión logística, regresión lineal y análisis multivariado en el área de ciencias de la salud y ciencias afines.

5. SABERES

Prácticos	<p>Calcula la huella ecológica al inicio del curso y al concluir el curso.</p> <ul style="list-style-type: none">• Diseña y desarrolla bases de datos.• Utiliza los métodos empleando software adecuado para analizar estadísticamente: asociación y correlación, pruebas diagnósticas y diseños factoriales.
------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y domina los fundamentos del análisis multivariado y programación en lenguaje R®, utilizado el cual es muy popular entre otros campos en la investigación biomédica y la bioinformática • Desarrolla correctamente el procedimiento de análisis de regresión múltiple para identificar la tendencia de grupos de datos y la probable relación/asociación de las variables utilizadas.
Teóricos	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los fundamentos y las fórmulas para el análisis estadístico, de estudios de diseños factoriales, asociación, correlación, pruebas diagnósticas, regresión lineal y logística, análisis multivariado y programación en lenguaje R®. • Analiza la información en equipo de trabajo, con fundamentos bioéticos y dentro de un marco de valores de honradez y respeto, considerando la normatividad, la Propiedad Intelectual y la sustentabilidad.
Formativos	<ul style="list-style-type: none"> • Se conduce en forma propositiva en el cuidado y sustento de su entorno local, regional y global, para un desarrollo de los estilos de vida saludables de ellos mismos y con quienes interactúa. • Utiliza menos productos dañinos para los recursos naturales y aprecia el valor de los recursos de que se dispone en su entorno.

6. CONTENIDO TEÓRICO PRÁCTICO (temas y subtemas)

1. Diagnóstico del grupo en lo referente a los conocimientos previos.
2. Trabajo en Excel® para elaborar bases de datos, trabajar algunas funciones estadísticas y complementos adicionales.
3. Uso de Pirámides poblacionales para explicar el comportamiento de la población en diferentes periodos de tiempo y la influencia de diversos factores como las epidemias, migraciones, entre otros.
4. Manejo de un programa estadístico (preferentemente JASP por ser *software* libre), la explicación de las funciones básicas y sus bases de datos.
5. Regresión Lineal Bivariada y Multivariada para asociación de variables y prueba de hipótesis.
6. Regresión Logística Bivariada y Multivariada para asociación de variables y prueba de hipótesis.
7. ANOVA Bivariada y multivariada para asociación de variables y pruebas de hipótesis.
8. Curvas de Supervivencia para estimar los tiempos de supervivencia de los pacientes bajo un tratamiento determinado.
9. Curvas COR y el desarrollo de una prueba para detectar eficazmente la aparición de un evento preciso.
10. Componentes del Reporte de Investigación para su presentación final.
11. Software Estadístico en R®, sus funciones básicas y aplicación a técnicas estadísticas como alternativa al uso del JASP y SPSS®.

12. Software GraphPad© Prism© 8.0 para realizar diversos tipos de gráficas estadísticas y de otro tipo.

7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE POR CPI

- Las actividades teóricas se desarrollarán de manera híbrida, tanto expositiva como medios electrónicos.
- Las actividades prácticas y ejercicios, aplicando las diversas técnicas estadísticas con *software* estadístico (JASP, SPSS© Statistics 25.0, GraphPad© Prism 8.0 y R v.3.2.3), sobre problemas y proyectos relacionados con el proceso salud-enfermedad, se consultarán en videos o documentos explicativos en la plataforma Google© Classroom©, para hacerlos en casa.
- Repositorio en Google© Drive©, uso de plataformas como Google© Classroom© con materiales didácticos, ligas a sitios web, artículos, textos, ejemplos, ejercicios, foro y tareas o trabajos.
- Para el reforzamiento de los temas y aclaración de dudas del curso, se utilizará el pintarrón y el proyector, en clase presencial.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE POR CPI

8.1. Evidencias de aprendizaje	8.2. Criterios de desempeño	8.3. Contexto de aplicación
1.- Realiza un par de ejercicios individuales en su computadora por cada tema revisado y lo entrega en formato electrónico en la fecha indicada por el profesor.	1.1.- Entrega a tiempo y en forma los ejercicios individuales atendiendo los siguientes criterios: orden, procedimiento, resultados y adecuada interpretación de los resultados.	1.2. Espacios de desempeño profesional tanto en contextos de la práctica privada como en instituciones de servicios, atención a la salud, trabajo comunitario y de investigación.
2. Realiza un reporte final del proyecto de investigación construido en equipo, lo entrega en formato electrónico y en el tiempo indicado por el profesor.	2.1.- Entrega un reporte final del proyecto de investigación construido en equipo, lo entrega en formato electrónico, con la estructura indicada y a tiempo, indicados por el profesor.	2.2.- Realización e interpretación de resultados de una investigación en el ámbito de la salud.
3. Evaluación de conceptos y problemas de estadística	Realizado en tiempo y forma, de manera presencial o vía electrónica, mostrando ética, responsabilidad y honestidad.	El examen de conceptos y problemas lo realiza en el aula o a través del uso de una plataforma utilizada para ese fin.
3.- Realiza un examen teórico práctico con las herramientas estadísticas explicadas durante el curso.	3.1.- Realiza el examen y lo entrega a tiempo y en formato electrónico al profesor.	2.3.- Realización e interpretación de resultados de una investigación en el ámbito de la salud.

9. CALIFICACIÓN

- | | | |
|----|---|-----|
| 1. | Actividades (ejercicios, tareas, entre otros) | 40% |
| 2. | Proyecto | 30% |
| 3. | Exámenes | 30% |

10. ACREDITACIÓN

El resultado de las evaluaciones será expresado en escala de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado de la evaluación en el periodo ordinario, deberá estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades.

El máximo de faltas de asistencia que se pueden justificar a un alumno (por enfermedad; por el cumplimiento de una comisión conferida por autoridad universitaria o por causa de fuerza mayor justificada) no excederá del 20% del total de horas establecidas en el programa.

Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, debe estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente; haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente y tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades.

11. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Martínez González, M. A., Sánchez-Villegas, A., Toledo Atucha, E. y Faulin Fajardo, J. (2020). Bioestadística amigable. 4a. Ed. Barcelona: Elsevier. ISBN 9788491134077. Clasificación CEDOSI: QH323.5 B56 2020
- Martínez-González, Miguel Ángel (2023). Conceptos de salud pública y estrategias preventivas: Elsevier Spain. ISBN: 978-84-13-82300-3. 10.1016/B978-84-1382-300-3.00003-X
- Estadística práctica para ciencia de datos con R y Python por Bruce, Peter; Bruce, Andrew; Gedeck, Peter ; 2022, 2a edición. <https://go.exlibris.link/4c9pRwvf>
- ¿Cómo seleccionar una prueba estadística? Chavarria-Avila, Efraín; Fajardo-López, Elba-Rubí; Torres-Mendoza, Blanca ; Vol. 1 Núm. 15 (5): Mayo-Agosto 2023 ISSN: 2683 1864. <https://mileees.cucs.udg.mx/ojs/index.php/MILEEES/article/view/168>

Notas:

- Para tener acceso a las obras a través de las URL de McGraw-Hill o Elsevier, se deberá abrir primero sesión en la biblioteca virtual de la U de G:
<https://wdg.biblio.udg.mx/>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Milán-Guerrero, R., Trujillo Hernández, B., y Caballero Hoyos J. R. (2015), Introducción a la Epidemiología Clínica y Estadística. Colima: Universidad de Colima. ISBN: 978-607-8356-43-0
- Colimon, K.-M. (2018). Fundamentos de medicina: Fundamentos de epidemiología. 3a. Ed. Bogotá: Ecoe Ediciones ISBN: 9789588843759 Recuperado de: https://books.google.com.mx/books?id=B_ReDwAAQBAJ&lpg=PP1&hl=ca&pg=PT44#

v=onepage& q&f=false

- Dawson, G. (2009)*. Interpretación fácil de la bioestadística: La conexión entre la evidencia y las decisiones médicas. Barcelona: Elsevier. ISBN: 9788480864602. Clasificación CEDOSI: R 853.S7 D3818 2009
- González Betanzos, F., Escoto Ponce de León, M. C. & Chávez López, J. K. (2017). Estadística aplicada en psicología y ciencias de la salud. Ciudad de México: Manual Moderno. ISBN: 9786074486223. Clasificación CEDOSI: QA276.3 E77 2017.
- González Labrador, I. (2010)*. Partes, componentes y elaboración del protocolo de investigación y del trabajo de terminación de la residencia. Revista Cubana de Medicina General Integral, 26(2) On-line ISSN 1561-3038. Recuperado el 30 de julio de 2020, de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252010000200018&lng=es&tlng=es
- Palmer Pol, A. L. (2016). Estadística aplicada con SPSS: análisis del diseño factorial mixto. Islas Baleares: Universitat de les Illes Balears ISBN 9788483843260. Clasificación CEDOSI: HA32 P35 2016.
- Rosner, B. (2016). Fundamentals of Biostatistics. 8a. Ed. Boston: Cengage Learning. Notas: la bibliografía se encuentra listada en orden alfabético.

Notas:

- Para tener acceso a las obras a través de las URL de McGraw-Hill o Elsevier, se deberá abrir primero sesión en la biblioteca virtual de la U de G: <https://wdg.biblio.udg.mx/>