

Planificación de la Asignatura: Probabilidad y Estadística - Bioinformática

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: L1318

Carrera: Licenciatura en Bioinformática

Departamento Académico: Matemática

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: marisa.battisti@uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral doble oferta

Carga Horaria Semanal: 5 horas semanales

Carga Horaria Total: 70 horas

Contenidos Mínimos:

Calculo de probabilidades. Variables aleatorias y sus características. Distribución de probabilidades de variables aleatorias discretas y continuas. Muestras y distribuciones muestrales. Estimación de media, proporción, diferencia de medias y de proporciones. Intervalos de confianza. Tests de Hipótesis.

Correlativas Regulares para cursar:

Cálculo en una Variable

Correlativas Aprobadas para cursar:

No posee

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

Cálculo en una Variable

Objetivo General:

1. Comprender las principales técnicas de la Estadística Inferencial para poder aplicarlas en la resolución de problemas reales.
2. Adquirir la terminología estadística para poder comunicar con claridad los resultados obtenidos luego del procesamiento de un conjunto de datos.
3. Evaluar la importancia de efectuar inferencias estadísticas para dar respuesta a problemas prácticos de su ámbito profesional.
4. Emplear e interpretar los resultados arrojados por software estadístico para el análisis de datos en la resolución de problemas prácticos.

Objetivos Particulares:

1. Definir el espacio muestral asociado a un experimento aleatorio, para asignar probabilidades a sus puntos muestrales.
2. Comprender el concepto de probabilidad condicional para poder aplicarlo en situaciones problemáticas de índole profesional.
3. Comprender el concepto de variables aleatorias, para reconocerlas y clasificarlas en diferentes problemas de aplicación.
4. Diferenciar los diferentes tipos de variables aleatorias para aplicar los principales modelos probabilísticos.
5. Aplicar la distribución Normal en el cálculo de probabilidades, para poder resolver problemas de aplicación en el ámbito profesional y valorar su importancia.
6. Comprender la teoría de muestreo y su utilidad, para reconocer la importancia de la extracción de una muestra de una población, a la hora de evaluar una cierta hipótesis de investigación.
7. Conocer la distribución muestral de la media, la diferencia de medias y la proporción de éxitos, para efectuar, manualmente o mediante software estadístico, estimaciones y pruebas de hipótesis en problemas del campo profesional.
8. Interpretar el intervalo de confianza obtenido o el p-value de una prueba estadística, para comunicar el resultado del análisis estadístico con claridad.
9. Comprender y aplicar la prueba de bondad de ajuste, para evaluar cuándo un conjunto de datos reales univariados proviene de un modelo probabilístico supuesto.

Programa Analítico:**Unidad 1: INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD**

- Modelos matemáticos.
- Experimento aleatorio. Definición. Ejemplos.
- Espacio muestral. Sucesos. Sucesos mutuamente excluyentes. Ejemplos.
- Frecuencia relativa: definición.
- Teoría axiomática de probabilidad. Propiedades.
- Espacio muestral finito. Resultados igualmente probables. Ejemplos.
- Métodos de enumeración: principio de multiplicación, principio de adición, permutaciones, variaciones, combinaciones.
- Probabilidad condicional: definición y propiedades.
- Particiones. Probabilidad total. Teorema de Bayes. Aplicaciones.
- Sucesos independientes: definición y propiedades.

Unidad 2: VARIABLES ALEATORIAS UNIDIMENSIONALES

- Variable aleatoria. Concepto. Ejemplos.
- Variable aleatoria discreta.
 - Función de probabilidad de una variable aleatoria discreta.
 - Ensayos de Bernoulli. Distribución Binomial: obtención. Ejemplos.
- Variable aleatoria continua.
 - Función de densidad de una variable aleatoria continua.
 - Variable aleatoria distribuida uniformemente. Obtención de la función de densidad. Ejemplos.
- Función de probabilidad acumulativa. Aplicaciones.

Unidad 3: VARIABLES ALEATORIAS BIDIMENSIONALES

- Variable aleatoria bidimensional. Definición. Clasificación. Función de probabilidad y función de densidad. Función de distribución acumulativa. Aplicaciones.
- Distribución de probabilidades marginales y condicionales.
- Variables aleatorias independientes. Concepto. Propiedades.

Unidad 4: CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIABLES ALEATORIAS

- Valor esperado de una variable aleatoria. Concepto. Ejemplos. Propiedades.
- Varianza de una variable aleatoria. Concepto. Ejemplos. Propiedades.

- Coeficiente de correlación. Concepto. Propiedades.

Unidad 5: ALGUNAS VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS

- Distribución de Poisson.
 - El proceso de Poisson. Definición. Hipótesis a tener en cuenta. Ejemplos.
 - Distribución de Poisson. Definición. Propiedades. Aplicaciones. Uso de tablas.
 - La distribución de Poisson como una aproximación a la distribución Binomial. Aplicaciones.
- Distribución Geométrica. Definición. Propiedades. Ejemplos.
- Distribución de Pascal. Definición. Ejemplos. Relación entre las distribuciones Binomial y de Pascal.
- Distribución Hipergeométrica. Definición. Propiedades.

Unidad 6: ALGUNAS VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS

- Distribución Normal.
 - Definición. Parámetros. Propiedades. Gráfica.
 - Distribución normal estandarizada. Tabulación de la distribución normal. Ejemplos y aplicaciones.
- Distribución exponencial. Definición. Propiedades. Aplicaciones.

Unidad 7: SUMA DE VARIABLES ALEATORIAS

La ley de los grandes números. Teorema Central del Límite. Distribución de la suma de variables aleatorias de igual distribución. La distribución Normal como una aproximación a la distribución Binomial y a la distribución de Poisson. Corrección por continuidad. Aplicaciones.

Unidad 8: MUESTRAS Y DISTRIBUCIONES MUESTRALES

Definiciones de población y muestra. Unidades elementales. Muestreo. Muestreo al azar y no al azar. Muestreo simple al azar: definición. Muestreo aleatorio estratificado: características. Ejemplos. Muestreo por conglomerados: características. Ejemplos. Muestreo sistemático: características. Ejemplos. Parámetros y estadísticos. Grados de libertad. Distribución t-student. Definición. Propiedades. Gráfica. Distribución Chí-cuadrada. Definición. Propiedades.

Unidad 9: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

Inferencia estadística: definición. Técnicas de inferencia estadística. Estimación de parámetros. Estimador puntual. Propiedades de los estimadores. Estimadores sesgados e insesgados. Ejemplos. Error del estimador. Estimación por intervalos de confianza. Cota del error. Intervalo de confianza para la media en una muestra grande. Intervalo de confianza para la diferencia de medias para muestras grandes. Intervalo

de confianza para la proporción de la distribución binomial. Intervalo de confianza para la diferencia de proporciones para muestras grandes. Intervalos de confianza para la media y para la diferencia de medias en muestras pequeñas. Observaciones pareadas. Determinación del tamaño de la muestra. Aplicaciones.

Unidad 10: PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Hipótesis nula e hipótesis alternativa. Región crítica. Tipos de errores. Potencia de una prueba.

Hipótesis unilaterales y bilaterales. P-value.

- Pruebas de significación con tamaño de muestra fijo:
 - Prueba de hipótesis acerca de una media de población.
 - Prueba de hipótesis acerca de una proporción de una población.
 - Prueba de hipótesis acerca de una diferencia de dos medias y de dos proporciones.
- Pruebas de bondad de ajuste. Prueba Chi-cuadrada para distribuciones.

Listado de Actividades de Formación Práctica:

INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD

- Espacio muestral. Sucesos.
- Teoría axiomática de probabilidad. Aplicaciones.
- Espacio muestral finito. Resultados igualmente probables. Sucesos equivalentes. Ejemplos.
- Cálculo de probabilidades empleando los métodos de enumeración: principio de multiplicación, principio de adición, permutaciones, variaciones, combinaciones. Aplicaciones.
- Probabilidad condicional. Probabilidad total. Teorema de Bayes. Aplicaciones.
- Sucesos independientes. Aplicaciones.

VARIABLES ALEATORIAS UNIDIMENSIONALES

- Variable aleatoria discreta y continua. Aplicaciones.
 - Función de probabilidad de una variable aleatoria discreta.
 - Función de densidad de una variable aleatoria continua.
 - Función de probabilidad acumulativa.
 - Variable aleatoria distribuida uniformemente.
- Distribución Binomial. Uso de tablas. Aplicaciones.
- Distribución Hipergeométrica. Aplicaciones.

VARIABLES ALEATORIAS BIDIMENSIONALES

- Función de probabilidad y función de densidad de variables aleatorias bidimensionales. Función de distribución acumulativa. Aplicaciones.

- Distribución de probabilidades marginales y condicionales.
- Variables aleatorias independientes.

CARACTERISTICAS DE LAS VARIABLES ALEATORIAS

- Valor esperado de una variable aleatoria.
- Varianza de una variable aleatoria.
- Coeficiente de correlación.

ALGUNAS VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS

- Distribución de Poisson.
 - Distribución de Poisson. Aplicaciones. Uso de tablas.
 - La distribución de Poisson como una aproximación a la distribución Binomial. Aplicaciones.
- Distribución Geométrica. Aplicaciones.
- Distribución de Pascal. Aplicaciones.

ALGUNAS VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS

- Distribución Normal. Estandarización. Uso de tablas. Aplicaciones.
- Distribución exponencial. Definición. Propiedades. Aplicaciones.
- La distribución Normal como una aproximación a la distribución Binomial y a la distribución de Poisson. Corrección por continuidad. Aplicaciones.

ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

(Estimación puntual y Estimación por intervalos de confianza. Cota del error. Aplicaciones)

- Intervalo de confianza para la media de una población.
 - Empleando una muestra grande
 - Empleando una muestra pequeña.
 - Determinación de tamaño de la muestra.
- Intervalo de confianza para la proporción de la distribución binomial.
 - Empleando una muestra grande
 - Determinación de tamaño de la muestra.
- Intervalo de confianza para la diferencia de medias de poblaciones.
 - Empleando muestras grandes
 - Empleando muestras pequeñas
 - Empleando observaciones pareadas.

- Intervalo de confianza para la diferencia entre proporciones de poblaciones.
- Empleando muestras grandes

PRUEBAS DE HIPÓTESIS

(Hipótesis nula y alternativa. Región crítica. Tipos de errores. Nivel significancia. P-value. Potencia de la prueba)

- Prueba de hipótesis acerca de una media de población.
- Prueba de hipótesis acerca de una proporción de una población.
- Prueba de hipótesis acerca de una diferencia de dos medias de población.
- Prueba de hipótesis acerca de una diferencia de dos medias para observaciones pareadas.
- Prueba de hipótesis acerca de una diferencia entre dos proporciones.
- Pruebas de bondad de ajuste. Prueba Chi-cuadrada.

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

La evaluación tiene un sentido formativo y su objetivo es la mejora continua de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

- A lo largo del cursado cuatrimestral los estudiantes serán evaluados por medio de 5 “autoevaluaciones”, generalmente, durante clases de práctica cuya duración no superará los 15 minutos y que versarán sobre temas desarrollados en las clases de teoría y de práctica como por ejemplo decidir si un enunciado es verdadero o falso, completar el enunciado de alguna propiedad, dar el significado de un enunciado. Las mismas serán desarrolladas en la plataforma Moodle, y los estudiantes podrán resolverlas desde su celular en el aula. Las fechas de ejecución de dichas autoevaluaciones serán informadas con una semana de antelación. Su calificación oscilará entre 0 y 100 puntos, considerándose aprobada si alcanza 40 puntos. La finalidad de las mismas es que el estudiante se mantenga al día con los conocimientos más elementales sobre los cuales se cimientan los demás ejes temáticos de la asignatura.
- Durante el cuatrimestre se dejarán para realizar 10 "tareas" planteadas como cuestionarios en el campus, no obligatorias y destinadas para quienes aspiren a la promoción de la materia. Estos cuestionarios serán informados con anticipación, son de realización extra áulica y no tienen tiempo límite de realización pero son habilitados con un plazo máximo de 3 días. Luego de visualizar la calificación, el estudiante podrá ver la resolución de cada uno de los ejercicios. La calificación de cada tarea oscilará entre 0 y 100 puntos. Este tipo de instrumento intenta brindar al estudiante un panorama más detallado de su propio proceso de aprendizaje.
- El trabajo práctico integrador se evaluará de la siguiente forma:
 - Las conclusiones finales de la experiencia serán expuestas en un coloquio en el que participarán todos los grupos. El mismo se desarrollará en la semana 14 del cuatrimestre, previo al segundo parcial. En el coloquio cada equipo presentará en 10 minutos los resultados de su trabajo y la forma individual de comunicar lo obtenido será evaluada mediante una rúbrica.
 - Luego del coloquio, cada equipo deberá recopilar los resultados en un informe escrito y presentarlo para su corrección (subiendo el archivo al aula virtual de la materia), en una fecha pautada oportunamente.
- Se evaluará a los alumnos durante el cuatrimestre por medio de dos parciales de carácter teórico-práctico con opción a un examen recuperatorio para cada uno de ellos, según corresponda, en el caso de no lograr el porcentaje requerido para la regularidad/promoción. Cada parcial estará instrumentado como un cuestionario

en la plataforma virtual de la FI-UNER, cuya realización se hará desde algún dispositivo electrónico (celular/tablet/computadora) en el aula bajo supervisión docente, en un periodo máximo de dos horas.

Dichos instrumentos de evaluación estarán compuestos por problemas contextualizados, que integran teoría y práctica para su resolución, además de otros problemas con salidas de software estadístico, de las cuales deberán interpretar los resultados y concluir con claridad.

La calificación obtenida en la/s instancia/s recuperatoria/s sólo se tiene en cuenta si supera la calificación alcanzada previamente en cada instancia de los parciales, sustituyéndola en ese caso.

El primer parcial está previsto en la semana 9, el segundo en la semana 15 y los recuperatorios del parcial 1 y del parcial 2 en las semanas 16 y 17, respectivamente.

- Aquél alumno que no lograra la promoción directa será evaluado en los turnos de exámenes previstos en el calendario académico mediante un examen de carácter teórico práctico.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

- Aquellos alumnos regulares que hubieran aprobado los exámenes parciales con un promedio no inferior al 80% del total de las dos pruebas, tendrán promoción directa de la materia. En caso contrario deberán aprobar un examen final teórico-práctico sobre los aspectos prácticos y conceptuales de la asignatura y sus aplicaciones. Este examen será cargado como cuestionario en la plataforma virtual de la FI-UNER y los estudiantes accederán a él desde cualquier dispositivo electrónico, debiendo resolverlo en el aula bajo la presencia del tribunal examinador. Al finalizar deberá entregar sus manuscritos de resolución en lápiz y papel. Luego de la culminación de la mesa de exámenes, el estudiante podrá ver habilitada la resolución completa de su examen dentro del cuestionario realizado.
- Los alumnos libres deberán aprobar una evaluación final teórico-práctico, que demuestre una preparación profunda e intensiva de los contenidos de la asignatura, satisfaciendo los objetivos del plan de cátedra, que incluirá un problema a resolver utilizando software estadístico. El instrumento de evaluación revestirá las mismas características que en el caso de estudiantes regulares.

Condiciones de Regularidad :

Serán alumnos regulares aquellos que:

- asistan como mínimo al 60% de las clases.
- aprueben al menos 3 (tres) de las 5 (cinco) "autoevaluaciones" realizadas, generalmente, durante clases de prácticas, debiendo participar de al menos 4 (cuatro) de ellas.
- aprueben el coloquio final y el informe escrito correspondiente al trabajo práctico integrador. En caso de no aprobar alguna de estas instancias, se dispondrá de una instancia de recuperación del mismo en la semana 17.
- aprueben los dos exámenes parciales, conteniendo temas prácticos y teóricos, con un puntaje no inferior al 50% del total asignado a cada prueba. El alumno tendrá la posibilidad de rendir un examen recuperatorio por cada parcial, al finalizar el cuatrimestre, cuando haya obtenido en uno o ambos de ellos un puntaje inferior al establecido, quedando como nota definitiva la calificación mayor en cualquiera de las instancias (parcial o recuperatorio).

De no cumplir con alguno de los requisitos antes mencionados, será considerado alumno libre.

En el caso en que un alumno incurra en cualquier acto de deshonestidad académica automáticamente será considerado alumno libre sin importar su condición previa en la materia. Es una actividad académica deshonestas, entre otras, el copiado indebido en cualquiera de sus formas durante las evaluaciones finales y /o parciales.

PROMOCIÓN: será considerado alumno promocional de la materia aquél estudiante regular que además

- alcance un promedio de 40 (cuarenta) puntos en las 10 (diez) "tareas" de realización extra-áulica, debiendo resolver al menos 6 (seis) de ellas. Aquella no realizada se contabiliza con 0 punto.
- obtenga un promedio de 80 puntos entre los dos parciales (pudiendo recuperar uno o ambos parciales para alcanzar la promoción, y conservando la nota máxima alcanzada en cualquier caso).

Bibliografía Principal:

Unidades 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7

- DANIEL W.: "Bioestadística", 4ta. edi. Limusa, México, 2002.
- MEYER, P.: "Probabilidad y Aplicaciones estadísticas", edi. Revisada, Adisson Wesley, 1992.
- WALLPOLE, MYERS, MYERS, YE: "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias", 9va. edi. Pearson Educación, México, 2012.
- WALLPOLE, MYERS, MYERS, YE: "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias", 8va. edi. Prentice Hall, México, 2007.
- WALLPOLE, MYERS, MYERS: "Probabilidad y Estadística para Ingenieros", 6ta. edi. Prentice Hall, México, 1999.

Unidades 8, 9 y 10

- MILLER, I.; FREUND, J. y JOHNSON, R.: "Probabilidad y estadística para ingenieros", cuarta edi., Prentice Hall, México, 1995.
- SCHEAFFER, R. y McCLAVE, J.: "Probabilidad y Estadística para Ingeniería", Iberoamérica, México, 1993.
- SCHEAFFER, R.; MENDENHALL, W. y OTT, L.: "Elementos de Muestreo", Iberoamérica, México, 1993.
- WALLPOLE, MYERS, MYERS, YE: "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias", 9va. edi. Pearson Educación, México, 2012.
- WALLPOLE, MYERS, MYERS, YE: "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias", 8va. edi. Prentice Hall, México, 2007.

Bibliografía Complementaria:

- CHOU, Y.: "Análisis estadístico", Mc Graw Hill, México, 1992.
- DAWSON-SAUNDERS B., TRAPP R.: "Bioestadística Médica", 2da. edi. Manual Moderno, México, 1999.
- DeGROOT, M.: "Probabilidad y Estadística", Adisson-Wesley. México, 1988.
- HINES Y MONTGOMERY: "Probabilidad y estadística para ingeniería y administración", CECSA. México, 1983.
- KREISIG, E.: "Introducción a la estadística matemática", Limua, México, 1983.
- SOKAL, R. y ROHLF, F.: "Introducción a la Bioestadística", Reverté, Barcelona, 1986.
- STEEL, R. y TORRIE, J.: "Bioestadística: Principios y Procedimientos", Mc. Graw Hill, México, 1993.