

**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**INGENIERIA COMERCIAL**

1. **INFORMACIÓN GENERAL**

|  |  |
| --- | --- |
| CURSO | Estadística y ciencia de datos para negocios |
| CODIGO |  |
| CRÉDITOS |  |
| REQUISITOS |  |
| FACULTAD DE ORIGEN | Ingeniería y Ciencias |
| SEDE |  |
| DISTRIBUCIÓN HORARIA |
| AÑO Y SEMESTRE |  |

|  |  |
| --- | --- |
| PROFESOR |  |
| CORREO | @uai.cl |

1. **DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

**Un poco de historia**

La palabra "estadística" viene del latín *statisticum collegium* ("consejo de Estado") y de su derivado italiano *statista* ("hombre de Estado" o "político"). El término alemán *Statistik* fue introducido por Gottfried Achenwall en 1749, para designar un análisis de datos del Estado; pero, no fue, sino hasta el siglo XIX, cuando el término estadística se relacionó a la recolección, descripción y análisis de datos. Sin embargo, aunque la palabra suene sofisticada y con carácter de ciencia, la estadística ha existido desde los comienzos de la civilización; por ejemplo, para contar el número de personas, animales o alimentos. También se ocupaban representaciones gráficas de datos y otros símbolos, en elementos tan rústicos como rocas, pieles, palos de madera y paredes de cuevas. Más adelante, hacia el año 3000 A.C., los babilonios usaban pequeñas tablillas de arcilla para recopilar datos sobre la producción agrícola y sobre las telas vendidas o intercambiadas mediante el trueque. Por su parte, los chinos y romanos realizaron elaborados censos.

Con el paso del tiempo, la estadística no sólo siguió siendo un asunto del Estado, sino que se ha convertido en un método efectivo en áreas tan diversas como la economía, la política, las ciencias sociales, la biología, la física, la minería, la ingeniería, siendo muy útil para las compañías de seguros y la industria, por ejemplo. Así, el nivel de especificidad de la estadística ha llegado a tal punto que hoy existen programas de doctorado en Econometría, Bioestadística, Geoestadística, Estadística Industrial, Ciencias Actuariales, etc. En **Econometría** se usan métodos matemáticos y estadísticos para construir, modelar y predecir indicadores de variables económicas como IPC, PIB, IPSA, IMACEC, etc. En **Bioestadística** se construyen modelos probabilísticos relacionados a epidemias, salud ambiental, poblaciones genéticas, medicina, ensayos biológicos, desarrollo de nuevos fármacos, etc.

**Una definición de Estadística**

¿Qué debemos entender en la actualidad por estadística? Una posible definición es la siguiente.

*“La estadística es un conjunto de teorías, métodos científicos y procedimientos que han sido desarrollados para recolectar, describir y analizar datos con el fin de extraer conclusiones útiles para la toma de decisiones”.*

**Los temas del curso de Estadística para negocios y lo que el alumno aprenderá**

Los temas que serán abordados en el curso y que se espera que el estudiante domine son:

* Definiciones importantes de mediciones
* Estadística descriptiva.
* Teoría de probabilidad básica.
* Modelos de probabilidad para variables aleatorias
* Análisis de la correlación entre variables.
* Propiedades teóricas de algunos estadísticos; en particular, el promedio y la desviación estándar.
* Métodos de Inferencia estadística, como: bondad de ajuste, análisis de varianza y pruebas sobre el promedio.
* Utilización de R para procesar los procedimientos de la Estadística.
* Aplicaciones a negocios, economía y administración.

1. **RELEVANCIA DEL CURSO PARA LA FORMACIÓN DEL ALUMNO**

**Relación con la malla de la carrera**

El curso de Estadística para los negocios provee al estudiante un sólido fundamento teórico y aplicado necesario para abordar los temas de los cursos siguientes de su malla de carrera. Para tener éxito en este proceso, el estudiante deberá dominar técnicas propias de los cursos previos de matemáticas.

Desde el punto de vista aplicado, el curso enseñará a los estudiantes métodos para apoyar la toma de decisiones bajo incertidumbre en el contexto de los negocios, administración y economía. También proveerá mediante el Laboratorio de Estadística Computacional (LEC) herramientas digitales modernas (R) para hacer el análisis estadístico y modelado probabilístico de los datos.

**Lo que se espera del estudiante**

Las expectativas son que el estudiante logre:

* Entrar en el terreno de la incertidumbre subyacente a la estadística, la economía y los negocios, sin abandonar el terreno de la exactitud, propio de la matemática. Por tanto, se espera que el estudiante desarrolle la habilidad de transitar por ambos territorios adecuadamente.
* Manejar la incertidumbre mediante modelos de probabilidad adecuados.
* Aplicar métodos de inferencia estadística.
* Dominar técnicas computacionales con un alto grado de iniciativa e indagación personal.
* Integrar conocimientos previos de matemática, economía, negocios, etc.
* Conocer los fundamentos de la teoría estadística para enfrentar con éxito cursos más avanzados del área.
* Desarrollar un adecuado nivel de alfabetización estadística.
* Desarrollar un adecuado nivel de razonamiento estadístico.

1. **OBJETIVOS GENERALES**

Los objetivos generales de la asignatura Estadística para los negocios son:

* Aplicar, manejar, interpretar y discutir a los negocios las principales técnicas de la estadística para la síntesis y el análisis de datos.
* Interpretar y aplicar a los negocios las principales leyes del cálculo de probabilidades.
* Conocer y aplicar a los negocios los principales modelos de probabilidad y sus propiedades.
* Aplicar e interpretar la relación entre variables aleatorias económicas.
* Interpretar, discutir y obtener conclusiones de aplicaciones de metodologías de inferencia estadística útiles para la toma de decisiones.

1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Según los temas del curso, los objetivos específicos son desarrollar las siguientes habilidades en las áreas indicadas:

**Estadística Descriptiva**

* Organizar y presentar datos en tablas y gráficos.
* Obtener, interpretar y aplicar medidas de resumen como la media aritmética, la desviación estándar y los coeficientes de asimetría y de correlación.
* Aplicar las técnicas de estadística descriptiva a los distintos tipos de variables estadísticas: nominales, ordinales y numéricas.
* Dominar herramientas computacionales como R y Excel para implementar las técnicas de estadística descriptiva.

**Probabilidad**

* Conocer y aplicar las distintas formas de combinar eventos o sucesos.
* Comprender y aplicar las distintas leyes del cálculo de probabilidades.

**Variables aleatorias**

* *Conocer y aplicar* los modelos de probabilidad básicos, tales como binomial, hipergeométrico, Poisson, Uniforme, Normal y Exponencial.
* Calcular el valor esperado, la varianza y sus propiedades
* Construir y aplicar modelos de probabilidad en el contexto de los negocios.
* Comprender y aplicar el Teorema del Límite Central
* Conocer y utilizar las distribuciones de muestreo: T student, Chi cuadrado y Fischer

**Inferencia estadística**

* Aplicar e interpretar metodologías básicas de inferencia estadística, como estimación por intervalos de confianza y pruebas de hipótesis para el promedio de unas dos poblaciones y k poblaciones.
* Aplicar e interpretar procedimientos de bondad de ajuste
* Usar herramientas computacionales en la aplicación de metodologías de inferencia estadística básica

**Aplicaciones**

* Describir en forma unidimensional y bidimensionalmente una población con el objetivo de formular hipótesis.
* Comparar poblaciones en términos de las medias y sus varianzas.
* Tomar decisiones aplicando Teorema de Bayes.
* Evaluar modelos de carteras de inversiones empleando la media, la desviación estándar y el coeficiente de correlación.

1. **METODOLOGÍA**

La asignatura se desarrolla en tres áreas: la cátedra, la ayudantía y el LEC.

La cátedra

Requiere que los alumnos lean anticipadamente los temas que indique el profesor, quien orienta el estudio de los principales tópicos y la ejercitación adecuada según el texto guía.

Materiales complementarios quedan a disposición del alumno en la correspondiente página de webcursos.

**La ayudantía**

Cada sección de la asignatura, para las sedes de Viña y Santiago, debe tener su ayudantía en un horario estipulado por pregrado.

Tendrá como objetivo esencial ejercitar y aplicar la teoría desarrollada en la cátedra. La ejercitación que se realice en la ayudantía debe basarse en problemas y ejercicios indicados en la secuencia de contenidos. El ayudante será el tutor y conductor del complemento del proceso de aprendizaje en línea mediante las ejercitaciones ya explicadas.

**El LEC**

La herramienta computacional que se usa en el LEC es R studio y excel.

Habrá tópicos que se desarrollarán principalmente en el **LEC**. En las actividades de laboratorio se enseñarán principalmente aspectos teóricos y prácticos en los que intervienen el análisis de datos, simulaciones, modelado estadístico, etc.

Por la naturaleza complementaria del LEC y por su propio ritmo de avance, no es esencial que los temas abordados allí sean vistos con anticipación en la cátedra. Esto puede significar que algunos tópicos nunca sean vistos explícitamente en la cátedra, otros podrían ser abordados en el LEC antes que la cátedra y otros después de la cátedra.

En la sección LEC de webcursos, el estudiante encontrará el programa del LEC, las fechas de controles, documentos con los temas y materias que serán evaluados, archivos de datos, tutoriales para aprender a usar los programas de R studio y Excel y controles de autoevaluación llamados “aplica tus conocimientos”.

El diseño del LEC requiere que el estudiante desarrolle la habilidad de autoaprendizaje y la capacidad de enfrentar temas nuevos. En particular, el estudiante deberá lograr por sí mismo un buen dominio de R studio y Excel con la ayuda de los tutoriales disponibles. No obstante, los estudiantes siempre podrán consultar al profesor de cátedra cualquier aspecto teórico relacionado al LEC. En cambio, los aspectos de programación, de gestión y administrativos deberán ser consultados con el profesor del LEC y con sus ayudantes.

1. **EVALUACIONES**

Las evaluaciones de cátedra serán comunes para todas las secciones de la asignatura tanto de la sede Viña del Mar como de la sede Peñalolén en las mismas fechas y horarios.

* **Nota de presentación a examen (NPE)**

El curso contempla tres pruebas de cátedra con notas P1, P2 y P3 cada una ponderación en el cálculo de la nota final.

Se realizarán **tres** **controles** **en horario de cátedra**. El promedio de estos controles da origen a la nota *PC.*

Se contempla un número de evaluaciones en el LEC cuyo promedio corresponde a la nota LEC.

La nota de presentación a examen (NPE) es el resultado del siguiente promedio ponderado:

***Cada promedio de notas se calcula redondeando a una cifra decimal.***

**NOTA:**

**1.** Si un alumno no asiste a un control, su nota se reemplazará por la de la prueba correspondiente, siempre y cuando justifique y sea aceptada su resolución en pregrado en los plazos estipulados.

**2.** Si un alumno no asiste a una prueba, su nota se reemplazará por la del examen, siempre y cuando justifique y sea aceptada su resolución en pregrado en los plazos estipulados.

**Se podrán eximir a lo más el 10% de los alumnos/as de cada sección o todos que tengan promedio igual o superior a 5,0.**

**Nota final (NF)**

La nota final se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula

Para que un estudiante apruebe la asignatura la nota final NF debe ser mayor o igual que 4,0. Si NF es menor que 4,0; reprueba la asignatura con nota final igual a NF.

Si un alumno reemplaza la nota de una o más pruebas por el examen y resulta que su NPE es superior o igual a la nota de eximición determinada por la dirección del área el examen aún será válido, esto quiere decir que su nota final, *NF*,se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

**Fechas de las pruebas de cátedra**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Evaluación** | **Fecha** | **Hora** |
| Control 1 |  |  |
| **Prueba 1** |  |  |
| Control 2 |  |  |
| **Prueba 2** |  |  |
| Control 3 |  |  |
| **Prueba 3** |  |  |

1. **NORMAS PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CURSO**

**8.1 Ausencia a una evaluación**

La ausencia a una de las evaluaciones oficiales deberá ser debidamente justificada ante secretaría académica de pregrado, dentro de las 48 horas siguientes a la fecha de la inasistencia. En estos casos, la nota de examen sustituirá la nota de la prueba faltante. Como se mencionó, no hay recuperación de controles.

**8.2 Fraude académico** La copia en controles, pruebas o examen se considera una falta grave y será sancionado drásticamente. El código de honor de la UAI establece lo siguiente:

*INFRACCIONES AL CODIGO DE HONOR.*

*En caso de que el alumno incurra en una infracción al Código de Honor vigente, se estará a lo dispuesto en dicho cuerpo normativo. Conforme al artículo final del actual Código de Honor y en relación con el deber de honestidad, se transcribe en su parte pertinente lo siguiente:*

## *“Artículo 5. Deber de honestidad*

*Los estudiantes deben participar honestamente en las actividades de la universidad.*

## *Artículo 6. Infracciones graves al deber de honestidad*

*Constituyen infracciones graves al deber de honestidad establecido en el artículo 5:*

*1° Hacer pasar como propia, exclusivamente o con otro, una obra ajena o parte de ella.*

*2° Emplear o facilitar a otro estudiante información de un modo prohibido por las reglas o instrucciones aplicables a esa actividad o que sea incompatible con el sentido de esa actividad.*

*3º Inducir mediante engaño a un representante estudiantil, funcionario, ayudante, profesor o autoridad de la universidad a realizar u omitir un acto para obtener un provecho para sí u otro.*

*4º Hacer aseveraciones falsas ante un representante estudiantil, funcionario, ayudante, profesor o autoridad de la universidad habiendo sido requerido a decir verdad.*

## *Artículo 7. Infracciones gravísimas al deber de honestidad*

*Constituyen infracciones gravísimas al deber de honestidad establecido en el artículo 5:*

*1° Incurrir en las infracciones señaladas en los números 1º, 2º ó 3º del artículo 6 como medio para obtener de un ayudante o profesor de la universidad una evaluación favorable.*

*2º Incurrir en la infracción señalada en el número 3º del artículo 6 suplantando a otro o consintiendo en ser suplantado por otro, falsificando la firma de otro o consintiendo en la falsificación por otro de la propia firma, o presentando documentos falsificados o que contienen afirmaciones falsas.*

*4º Dar u ofrecer una contraprestación a un representante estudiantil, funcionario, ayudante, profesor o autoridad de la universidad, o a un tercero que preste servicios a la universidad, para inducirlo a realizar un acto que debería omitir o a abstenerse de un acto que debería realizar.”*

Las infracciones al Código de Honor son informadas a la Dirección de Pregrado y a los Decanos respectivos.

Queremos manifestar que la UAI está preocupada de mantener un ambiente de trabajo y aprendizaje inclusivos, y por lo tanto no se permitirá ninguna forma de discriminación. Cualquier tipo de discriminación por sexo, estado civil, embarazo, raza, apariencia física, capacidad diferente, orientación sexual, identidad de género, edad, nacionalidad, religión u otra característica legalmente protegida, está estrictamente prohibida.

1. CONTENIDOS Y SECUENCIA

**Tema 1: Probabilidad (4 sesiones)**

* Experimento
* Espacio muestral, eventos, probabilidad, axiomas de probabilidad
* Reglas de probabilidad, probabilidad condicional, independencia estadística de eventos
* Probabilidad total y el teorema e Bayes

**Tema 2: Variable aleatoria discreta (4 sesiones)**

* Variable aleatoria discreta, función de probabilidad discreta, función de distribución acumulada.
* Esperanza, varianza, propiedades
* Modelo Bernoulli, Binomial y Poisson

**Tema 3: Variable aleatoria continua (4 sesiones)**

* Variable aleatoria continua, función de probabilidad continua, función de distribución acumulada
* Esperanza, varianza, propiedades
* Modelo Uniforme, Exponencial y Normal

**Tema 4: Muestreo y distribución de muestreo (4 sesiones)**

* Población, muestra aleatoria, parámetro, estimador y estimación
* Propiedades de los estimadores puntuales
* Distribución de muestreo del promedio
* El Teorema Central del Límite

**Tema 5: Introducción a la Inferencia Estadística (8 sesiones)**

* Inferencia estadística, intervalos de confianza y pruebas de hipótesis, error tipo I, error tipo 2 y el valor p.
* Inferencia sobre la media poblacional si se conoce la varianza de una población normal. Precisión, confianza y tamaño de la muestra.
* Inferencia sobre la media poblacional si no se conoce la varianza de una población normal. Cálculo de percentiles usando la distribución T Student.
* Inferencia sobre varianzas poblacionales. Cálculo de percentiles usando la distribución F de Fisher
* Inferencia sobre las medias de poblaciones de dos muestras independientes
* **+ 3 sesiones de control**

1. **BIBLIOGRAFÍA**

Texto guía

David R Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams. Estadística para los Negocios y Economía. Décimo primera edición. Cengage Learning 2012.

Textos Complementarios

Douglas A. Lind, William G. Marchal, y Samuel A. Wathen. *Estadistica Aplicada a los negocios y la economía*. Décimo quinta edición. Mc Graw-Hill 2012.

Dennis D. Wackerly, William Mendenhall III y Richard L. Scheaffer. *Estadística Matemática con Aplicaciones*, séptima edición. Thomson 2010.

Paul Newbold, William L. Carlson y Berry Thorne. *Estadística para administración y economía,* sexta edición. Pearson 2008.