

# IECD 325: Modelos Lineales y Diseño de Experimentos

Eloy Alvarado Narváez

2021/02

E-mail: [eloy.alvarado@uv.cl](mailto:eloy.alvarado@uv.cl)

Horario de atención: online

Oficina: Oficina

Web: [Google Classroom](#)

Horario de Clase: MA 6 - 7.30 PM; MI 8.30 - 11.45 AM; JU 8.30 - 10.00

Sala de Clases: *online*

---

## Descripción de la asignatura

Proporcionar los elementos básicos de regresión lineal y diseño de experimentos. Al término del curso el alumno debe ser capaz de:

1. Reconocer y plantear modelos lineales.
2. Estimar parámetros y realizar inferencia.
3. Analizar y verificar los supuestos de un modelo.
4. Seleccionar el mejor modelo.
5. Diseñar el experimento estadístico más apropiado.
6. Determinar tamaños muestrales para los diseños que se postulan.
7. Elaborar informes que concluyan metodología y resultados interactuando, donde sea posible, con software que se disponga.

## Aporte al Perfil de Egreso

Indicar Competencia (s) del perfil de egreso de Licenciatura y/o Título Profesional al que apunta la asignatura con su respectivo nivel de dominio:

- CE1: Resuelve problemas en diferentes áreas del conocimiento, utilizando teoría, métodos y técnicas de análisis estadísticos pertinentes, en especial, en su área minor para asesorar.
- ND2: Analiza problemas de alta y baja complejidad que involucran datos con insipiente nivel de independencia.
- CE2: Integra tecnología computacional en distintos escenarios de complejidad para realizar análisis estadísticos.
- ND2: Opera con propiedad programas computacionales estadísticos y herramientas para el análisis de datos complejos.
- CE3: Fundamenta teóricamente el uso apropiado de metodologías estadísticas y de ciencia de datos para sustentar los resultados obtenidos.
- ND2: Explica y aplica diferentes metodologías de la estadística teórica y avanzada. Indicar Competencia Genérica del perfil de egreso al que apunta la asignatura indicando nivel de desempeño:
- CG2: Utiliza en forma responsable sus conocimientos, considerando las implicancias éticas de su accionar en las personas, la sociedad y el medio.

- ND2: Demuestra comportamientos éticos asociados a la responsabilidad ciudadana en contextos académicos y de vinculación con el medio.
- CG3: Emplea de manera correcta y pertinente el idioma español, de forma oral y escrita, para un adecuado desenvolvimiento profesional. Además, comprende, utiliza y analiza textos escritos en inglés con propósitos académicos que contribuyan al desarrollo profesional.
- ND2: Desarrolla habilidades de comunicación interpersonal, para el desempeño satisfactorio en el trabajo académico y en distintos contextos socioculturales.

## Resultados de aprendizaje y desempeños:

Al final de la asignatura los estudiantes serán capaces de demostrar los siguientes resultados de aprendizaje del segundo nivel de dominio de las Competencias Específicas del perfil de egreso a las que apunta la asignatura tanto en conocimientos, habilidades y/o actitudes:

- CE1-ND2-RA1: Diferencia diversos modelos estadísticos para su adecuada aplicación.
- CE1-ND2-RA2: Diseña procedimientos de captura de datos de acuerdo a las características del problema a resolver.
- CE2-ND2-RA2: Utiliza eficientemente herramientas de programación y software estadísticos para análisis de complejidad intermedia de datos.
- CE3-ND2-RA1: Distingue diversas metodologías o herramientas estadísticas que se pueden aplicar para el análisis de complejidad intermedia de datos. Al final de la asignatura los estudiantes serán capaces de demostrar los siguientes desempeños tanto en conocimientos, habilidades y/o actitudes de las Competencias Genéricas del Perfil de Egreso a las que apunta la asignatura:
- CG2-ND2-DC1: Implementa actividades en vinculación con el medio, demostrando comportamientos éticos, contemplando las necesidades e intereses de la comunidad local y/o regional.
- CG3-ND2-DC1: Expresa con claridad las propias necesidades y requerimientos en el trabajo colaborativo en contextos académicos y socioculturales.

## Bibliografía principal

Belsley, David A, Edwin Kuh, and Roy E Welsch (2005). *Regression diagnostics: Identifying influential data and sources of collinearity*. Vol. 571. John Wiley & Sons.

Box, George EP, J Stuart Hunter, William Gordon Hunter, and others (2005). *Statistics for experimenters: design, innovation, and discovery*. Vol. 2. Wiley-Interscience New York.

Dean, Angela, Daniel Voss, Danel Draguljic, and others (1999). *Design and analysis of experiments*. Vol. 1. Springer.

Faraway, Julian J (2004). *Linear models with R*. Chapman and Hall/CRC.

Lawson, John (2014). *Design and Analysis of Experiments with R*. Vol. 115. CRC press.

Madsen, Henrik and Poul Thyregod (2010). *Introduction to general and generalized linear models*. CRC Press.

Montgomery, Douglas C (2005). *Diseño y análisis de experimentos*. Limusa Wiley.

Rencher, Alvin C and G Bruce Schaalje (2008). *Linear models in statistics*. John Wiley & Sons.

Seber, George AF and Alan J Lee (2012). *Linear regression analysis*. Vol. 329. John Wiley & Sons.

Weisberg, Sanford (2005). *Applied linear regression*. Vol. 528. John Wiley & Sons.

## Evaluaciones

- **10 %** Tarea 1.
- **30 %** Prueba 1.
- **10 %** Tarea 2.
- **30 %** Prueba 2.
- **20 %** Trabajo Final

La nota mínima de aprobación es un 4.0. Si la nota de presentación está entre 3.5 y 4.5 se deberá rendir un examen, con ponderación 70 % Nota de presentación, 30 % examen.

Las evaluaciones deberán ser subidas al módulo de la clase entre los plazos determinados. Si existiera un retraso en la entrega, se descontará puntaje progresivamente.

## Calendarización

### Semana 01, 06/09 - 10/09: Presentación de la asignatura

- Relaciones entre variables
- Modelo lineal simple
- Estimación de parámetros
- Método de los mínimos cuadrados
- Teorema de Gauss-Markov.

### Semana 02, 13/09 - 17/09: Receso fiestas patrias

### Semana 03, 20/09 - 24/09: Regresión Lineal Simple

- Inferencia sobre los parámetros: Estimación por intervalos y prueba de hipótesis
- Estimación de la respuesta media y predicción
- Análisis de varianza: Tabla ANDEVA y coeficiente de determinación.

### Semana 04, 27/09 - 01/10: Regresión Lineal Múltiple

- Modelo de regresión múltiple
  - Estimación mínima cuadrática. Propiedades. Teorema de Gauss-Markov
  - Distribución del EMC y otros temas relacionados.
- Mínimos cuadrados ponderados
- Estimación con restricciones lineales

### Semana 05, 04/10 - 08/10: Regresión Lineal Múltiple

- Estimación por Intervalos
  - Intervalo de confianza para  $\beta$  y una función lineal de los  $\beta$
- Predicción
- Dócimas de hipótesis: test t, ANOVA, test F
- Test de bondad de ajuste. Replicaciones. Falta de ajuste

### Semana 06, 11/10 - 15/10: Regresión Lineal Múltiple y Análisis de supuestos

- Variables indicadoras
- Regresión polinomial: polinomios ortogonales
- Selección del modelo. Eliminación hacia atrás, selección hacia adelante y regresión paso a paso
- **Publicación Tarea #1.**
- Análisis de residuos. Gráficos residuales
- Análisis de supuestos de normalidad

### Semana 07, 18/10 - 22/10: Análisis de supuestos

- Test de Durbin-Watson
- Transformaciones
- Detección de casos influyentes
- Multicolinealidad. Consecuencias, detección y medidas remediales.
- **Entrega Tarea #1.**

### **Semana 08, 25/10 - 29/10: Ejercitación y Prueba #1**

- Ejercicios Prueba #1
- Consultas
- **Prueba #1.**

### **Semana 09, 01/11 - 05/11: Pausa Activa**

### **Semana 10, 08/11 - 12/11: Modelos básicos de diseño de experimentos**

- Revisión Prueba #1
- Diseños completamente aleatorizados
- Experimentos a un factor con efectos fijo (one-way ANOVA)
- Experimentos a un factor con efecto aleatorio
- Comparaciones múltiples
- Experimentos a más de un factor con efectos fijos (two-way ANOVA).

### **Semana 11, 15/11 - 19/11: Diseño en bloques.**

- Diseño en bloques completos al azar
- Diseño cuadrado latino
- Diseño cuadrado greco-latino
- Diseño por bloques incompletos

### **Semana 12, 22/11 - 26/11: Experimentos factoriales**

- Introducción
- Factorial  $2^k$
- Técnica de confusión en el diseño factorial  $2^k$
- Publicación Tarea #2.

### **Semana 13, 29/11 - 03/12: Otros enfoques de diseños experimentales**

- Diseños jerárquicos o anidados
- Modelos mixtos
- Análisis de Covarianza.
- **Entrega Tarea #2.**

### **Semana 14, 06/12 - 10/12: Ejercitación y Prueba #2**

- Ejercicios Prueba #2
- Consultas
- **Prueba #2.**
- Publicación trabajo final

### **Semana 15, 13/12 - 17/12: Trabajo final**

- Revisión Prueba #2
- Presentaciones trabajo final

### **Semana 16, 20/12 - 24/12: Prueba Recuperativa y examen**

- Cierre de semestre