

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE POSTGRADO

PROGRAMA CURSO GENÉTICA ESTADÍSTICA

Semestre Primavera 2021

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Profesor responsable: Héctor Uribe

1.2 Horas clases semanales: 4

1.3 **Horas semanales de dedicación del alumno (incluidas las horas de clases):12**

1.4 Créditos: 12

1.5 Modalidad de Desarrollo: el curso se impartirá todo el semestre en modalidad remota.

2. OBJETIVO

Entregar al estudiante los conceptos básicos del uso de modelos estadísticos lineales, usados en la estimación de valores genéticos aditivos y componentes de varianza.

3. PREREQUISITO

Genética Cuantitativa

4. METODOLOGÍA

Este es un curso principalmente de aplicación práctica, la mayor parte del tiempo dedicado por el alumno a este curso será en el desarrollo de tareas donde este aplicará los conceptos entregados y discutidos en las clases teóricas. Las tareas se entregarán en forma semanal y el estudiante tiene plazo de una semana para el desarrollo de la tarea. El desarrollo de **todas las tareas es obligatorio para aprobar el curso**, independiente de las notas obtenidas en las primeras tareas todas deben ser desarrolladas.

En las clases se entregan y discuten conceptos teóricos y se entregan principios para el uso del programa computacional SAS (Statistical Analysis Software). El desarrollo de las tareas requiere el uso de matrices, en clases se mostrará cómo trabajar con matrices usando SAS, el estudiante es libre de usar el programa computacional de su preferencia para el trabajo con matrices (R, Matlab, Excel).

En clases se entregarán apuntes en formato PDF que incluyen los conceptos básicos de los contenidos del curso y algunos temas adicionales.

Se espera la participación activa y crítica del estudiante no solo en el desarrollo de las tareas sino también en las clases.

5. Contenidos

- A. Álgebra de Matrices
 - a. Definiciones
 - b. Operaciones matriciales
 - i. Suma, Resta
 - ii. Multiplicación de matrices
 - iii. Determinante e Inversión
 - iv. Inversa generalizada
 - c. Formas cuadráticas

- B. Introducción al uso de programas computacionales para trabajo con matrices
 - a. Excel
 - b. SAS (será decisión del estudiante el programa computacional a usar, Ej. MATLAB, R, etc)

- C. Modelos Lineales
 - a. Definición y propiedades
 - b. El Modelo (La ecuación. Esperanzas. Varianzas y covarianzas.
 - c. Supuestos, restricciones y limitaciones).

- D. Factores fijos y aleatorios.
 - a. Mínimos Cuadrados
 - b. Sumas de cuadrados Tipo III

- E. Modelo de Regresión
 - a. Regresión Simple
 - b. Regresión Múltiple

- F. Modelos de clasificación
 - a. Modelo de un efecto
 - b. Modelo de dos o más efectos
 - i. Funciones estimables
 - ii. Análisis de varianza
 - iii. Medias Mínimo Cuadráticas

- G. Modelos con Interacción
 - a. Definición

- b. Ejemplo de modelo con interacción con dos efectos y con observaciones en todas las subclases
 - i. Funciones estimables
 - ii. Análisis de varianza
 - iii. Medias Mínimo Cuadráticas

- c. Ejemplo de modelo con interacción con dos efectos y algunas subclases sin observaciones
 - i. Funciones estimables
 - ii. Análisis de varianza

- H. Modelos con Covariables
 - a. Marco teórico
 - b. Funciones estimables

- I. Modelos Mixtos
 - a. Consideraciones generales
 - b. Introducción a Mejor Predictor Lineal Insesgado (BLUP)
 - c. Predicción de variables aleatorias
 - d. Estimación de valor genético aditivo
 - e. Modelo Padre
 - f. Modelos Animales
 - g. Introducción al uso de información genómica dentro de modelos mixtos

- J. Estimación de varianzas
 - a. Anova
 - b. Máxima verosimilitud restringida (REML)

6. Normas de Evaluación

La asignatura se evaluará con:

- a) Prueba a mitad de semestre (20%)
- b) Examen final (25%)
- c) Al menos 10 trabajos a desarrollar por el alumno (55%). Los trabajos o tareas no todos tienen la misma ponderación, esta será indicada en el momento de entregar la tarea al estudiante. Las tareas deben ser resueltas, y entregadas para calificación, una semana después de haber sido estas entregadas al alumno. Los atrasos en la entrega de estas están sujetos a penalización en la nota. **Es requisito para aprobar el curso que todas las tareas sean desarrolladas por el estudiante y la nota del examen final no puede ser inferior a 4.**

7. BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA X. 1992. Estimación del Valor Aditivo de los Animales. Publicación Docente N° 14. Depto. de Producción Animal. Fac. Cs Agr. y For. U. de Chile.
- GARCÍA X, GALLARDO J. 2005. Predictores del valor de cría: Índices de selección y metodología de modelos mixtos. Publicación docente N° 17. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile.
- HENDERSON CR. 1984. Applications of Linear Models in Animal Breeding. University of Guelph. Guelph. Canada.
- KAPS M, LAMBERSON W. 2004. Biostatistics for Animal Science. CABI Publishing, Oxfordshire, UK. 445p.
- KENNEDY BW. 1989. Animal Model BLUP. Erasmus Intensive Graduate Course. Centre for Genetic Improvement of Livestock. University of Guelph.
- MANSILLA A. 1982. Métodos de Estimación de Componentes de Varianza. Publicación Docente N° 8. Departamento de Producción Animal. U. de Chile.
- MRODE RA. 2014. Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values. 3rd ed. CAB International, Wallingford. UK.
- RUSTOM A. 2012. Estadística Descriptiva, Probabilidad e Inferencia. Una visión conceptual. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. ISBN/ISSN: 978-956-19-0790-4
- SCHAEFFER LR. 1985. Advances in estimating breeding value and population parameters. Department of Animal Poultry Science, University of Guelph. Ontario Canada
- SCHAEFFER LR. 1998. Variance Component Estimation. Course Notes. Animal Genetics and Breeding Units. University of New England. Armidale.NSW.
- SCHAEFFER LR. 2016. Random Regression Models. (Libro en format PDF)
- SCHAEFFER LR. 2019. Animal Models. (Libro) ISBN13: 9781999142308
- TURNER HN, YOUNG SSY. 1969. Quantitative Genetics in Sheep Breeding. Macmillan of Australia.
- VAN VLECK LD. 1993. Selection Index. An introduction to mixed model methods. CRC Press. Boca Raton Ann Arbor London.

CALENDARIZACIÓN ASIGNATURA Genética Estadística

Semestre Primavera 2021

Horarios:

Teoría: Martes 9 a 10:30 hrs

Práctica: Miércoles 9 a 10:30 hrs

Equipo Docente: Héctor Uribe (encargado)

.....(colaborador)

Modalidad: El curso se impartirá durante todo el semestre en modalidad remota (TIPO A)

SEMANA	FECHA	Tipo actividad	TEMA	PROFESOR
1	10 agosto	Clase	Presentación, Introducción y Bienvenida. Programa Curso – Algebra Matrices,	Héctor Uribe
	11 agosto	Práctico	Algebra Matrices, - Programa SAS 1. - Subir tarea 1	Héctor Uribe
2	17 agosto	Practico	Programa SAS 1. Modelos lineales	Héctor Uribe
	18 agosto	Clase	Modelos lineales	Héctor Uribe
3	24 agosto	Practico	Modelo Lineales – SAS 2	Héctor Uribe
	25 agosto	Clase	Regresión Múltiple – Subir Apuntes pgs. 57-132	Héctor Uribe
4	31 agosto	Clase	Regresión Múltiple	Héctor Uribe
	01 septiembre	Practico	SAS 3	Héctor Uribe
5	07 septiembre	clase	Modelo Clasificación una entrada	Héctor Uribe
	08 septiembre	Practico	SAS 4	Héctor Uribe
	12 septiembre		RECESO TODA UNIVERSIDAD DE CHILE	
6	21 septiembre	Clase	Modelo Clasificación 2 entradas	Héctor Uribe
	22 septiembre	Practico	SAS 5	Héctor Uribe
7	28 septiembre	Clase	Otra forma de sacar sumas de cuadrados	Héctor Uribe
	29 septiembre	Clase	Medias mínimo cuadráticas	Héctor Uribe
8	05 octubre	clase	Revisión Tareas	Héctor Uribe
	06 octubre	Práctico	Programación SAS	Héctor Uribe

9	12 octubre	Clase	Modelo Interacción	Héctor Uribe
	13 octubre	Práctico	SAS 6	Héctor Uribe
10	19 octubre	Clase	Modelo Interacción con celdas vacías	Héctor Uribe
	20 octubre	Práctico	SAS 7 – Entregar prueba 1	Héctor Uribe
11	26 octubre	Clase	Introducción a modelos mixtos	Héctor Uribe
	27 octubre	Clase	Introducción a modelos mixtos	Héctor Uribe
	02 noviembre		RECESO ACADÉMICO	
12	09 noviembre	Clase	Modelo Padre	Héctor Uribe
	10 noviembre	Práctico	SAS Random	Héctor Uribe
13	16 noviembre	Clase	Parentesco y endogamia	Héctor Uribe
	17 noviembre	Practico	Cálculo Parentesco y endogamia	Héctor Uribe
14	23 noviembre	Clase	BLUP	Héctor Uribe
	24 noviembre	Práctico	Ejercicios usando BLUP	Héctor Uribe
15	30 noviembre	clase	BLUP emparentado – Entrega examen final	Héctor Uribe
	01 diciembre	Práctico	Selección genómica	Héctor Uribe
	07 diciembre		RECESO ACADÉMICO PREPARACION EVALUACIONES FINALES	
16	14 diciembre			
17	20 diciembre			
	27 diciembre			
	05 enero		INICO SEMESTRE VERANO	

FECHAS IMPORTANTES

Semestre Primavera 2021

- Inicio de Clases: 10 agosto 2021
- Recesos: 13 septiembre; 01 noviembre; 06 diciembre
- Inicio de Semestre de Verano: 05 de enero 2022

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El curso incluye el desarrollo de al menos 10 tareas (55%). Los trabajos o tareas no todos tienen la misma ponderación, esta será indicada en el momento de entregar la tarea al estudiante. Las tareas deben ser resueltas, y entregadas para calificación, una semana después de haber sido estas entregadas al alumno. Los atrasos en la entrega de estas están sujetos a penalización en la nota. **Es requisito para aprobar el curso que todas las tareas sean desarrolladas por el estudiante y la nota del examen final no puede ser inferior a 4.** La primera prueba de cátedra y examen final son trabajos a desarrollar por el estudiante en un plazo de tiempo acordado.

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Tareas (se deben realizar todas)	55%
1ª Prueba de Cátedra	20%
Examen	25%
Nota de Presentación (NPE)*	100%

*Dada la condición de Pandemia y Docencia on-line, excepcionalmente en el semestre Primavera 2021 los alumnos que logren una NPE ≥ 4.0 se eximirán de la obligación de rendir Examen siempre y cuando hayan rendido todas sus evaluaciones y su Nota Final (NF) será = NPE.

Atendiendo a los acuerdos alcanzados con los/las estudiantes, aquellos(as) que tengan una Nota de Presentación inferior a 4,0 o que no haya rendido alguna evaluación, podrán optar a un único examen final con carácter aprobatorio. Este examen, que se constituye ahora como **única opción de examen, debe asegurar la evaluación de todos los contenidos del curso y su comprensión integral