

GENÉTICA AVANZADA

Nombre del curso ▲		Código Interno ▲
2016		
Año ▲		
Segundo Semestre		
Semestre en que se imparte ▲		
Escuela de Postgrado, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile		
Lugar donde se realizarán las actividades ▲		
Programa de Doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias		
Unidad responsable de la Ejecución de la asignatura ▲		
Herman Silva Ascencio	hesilva@uchile.cl	229785726
Rodrigo Infante	rinfante@uchile.cl	229785823
Nombre del Coordinador ▲	Correo electrónico ▲	Fono ▲

Regular (Curso troncal de área de especialización)			
Tipo de curso (Regular, Avanzado, Electivo, Seminarios bibliográficos, Formación General) ▲		Máximo ▲	Mínimo
		Cupos (Nº)	
		Lunes ►	09:00 – 13:00
		Sala postgrado	
Fecha de Inicio ▲	Fecha de término ▲	Día(s) ▲	Hora(s) ▲
Curso de Bioquímica o Biología Molecular o Biología Celular a un nivel medio (sugerido)		72	178
Pre-requisitos ▲		10	
		Directas ▲	Indirectas ▲
		Número de horas (Totales) ▲	
		Créditos* ▲	

*Sume horas (directas+Indirectas)/31. Coloque sólo valores enteros (Ej: 2,9=3; 2,4=2)

Descripción y objetivos del curso

Para alcanzar un nivel de dominio del área de Mejoramiento Genético en un estudiante de doctorado es indispensable que se dominen los conceptos asociados a la Genética. Este curso de Genética Avanzada está dividido en cuatro áreas fundamentales: 1) Genética de poblaciones y cuantitativa, 2) Genética molecular, 3) Genómica funcional, y 4) Mejoramiento genético.

Se discutirán algunos *papers* seleccionados que han significado un aporte importante en cada una de las áreas mencionadas. Se analizará críticamente la información en genética molecular y en genómica que ha permitido a investigadores de renombre en estas áreas proponer modelos para entender la genética a nivel de plantas y animales, así como también como el análisis de genomas y transcriptomas para la búsqueda y caracterización de genes con potencial de ser utilizados como marcadores en esquemas de mejoramiento genético de especies de importancia económica.

Los tópicos que se desarrollarán en este curso incluyen: regulación génica, análisis de genomas, marcadores moleculares, nuevas tecnologías y uso de la bioinformática como herramienta para alcanzar el desarrollo de nuevas variedades vegetales y razas de animales mejorados.

Metodología (Clases, seminarios, prácticos, otros)

Los estudiantes serán evaluados en términos de su participación en las discusiones, presentaciones de *papers* así como también en sus habilidades para analizar críticamente los datos y modelos presentados en los estudios que se presentarán. La participación en todas las clases es requisito del curso.

Competencias de la asignatura

- Conocer y entender la interface biología molecular y genética cuantitativa.
- Conocer los métodos de secuenciación masiva: RNA seq y genomas.
- Conocer la utilización de marcadores moleculares en programas de mejoramiento genético de especies

vegetales y animales.

- Conocer el potencial de aplicación de metodologías usadas en genómica funcional.
- Conocer los principios del uso de la bioinformática como herramienta en el estudio de plantas y animales de interés económico.
- Conocer el uso de la estadística como herramienta para la predicción de valores genéticos.
- Conocer los mecanismos involucrados en regulación génica.
- Conocer los métodos generales de mejoramiento genético utilizados en especies vegetales y animales.

Evaluación

ACTIVIDAD	%	Observaciones
Primera Prueba	35	
Segunda Prueba	35	
Seminario/Participación	30	
TOTAL	100	

Profesores participantes

Nombres y Grados Académicos	Categoría Académica	Institución	Participación*
Cristian Araneda	Profesor Asociado	Universidad de Chile	
Verónica Cambiazo	Profesora Asociada	Universidad de Chile	
Rodrigo Infante	Profesor Titular	Universidad de Chile	
Christian Hôdar	Profesor Asistente	Universidad de Chile	
Víctor Martínez-Moncada	Profesor Asociado	Universidad de Chile	
Lee Meisel	Profesora Asociada	Universidad de Chile	
Roberto Neira	Profesor Titular	Universidad de Chile	
Herman Silva	Profesor Titular	Universidad de Chile	

***Profesor Responsable:** Formalmente encargado del curso y tiene la atribución de firmar el acta de evaluación de los estudiantes.

Colaborador: Integrante del equipo docente del curso, que realiza actividades de apoyo, fundamentales o complementarias para la realización del curso, y cuya participación tiene una duración mayor a dos semanas. Ejemplos de este nivel de participación son: profesor a cargo de trabajos prácticos, profesor que dicta las clases teóricas de un (o más de un) capítulo o módulo del programa, profesor encargado de alguna actividad específica complementaria.

Invitado: corresponde a un profesor que dicta entre una y cuatro clases de un curso, o que participa en una actividad específica complementaria.

Ayudante: corresponde a una participación de apoyo al profesor responsable en sesiones de ayudantía, evaluaciones, preparación de material de apoyo y/o apoyo en laboratorios, trabajos prácticos y talleres.

Contenidos

Fecha	Contenidos	Profesor	Número de horas	
			Directas	Indirectas
	1. Introducción y nuevas tecnologías			
25/07/2016	Introducción al curso Conservación del germoplasma vegetal y Métodos de mejoramiento para especies de propagación sexual y asexual	Herman Silva Rodrigo Infante	4	11
01/08/2016	Seminario: “Conservación del germoplasma vegetal” y “Métodos de mejoramiento para especies de propagación asexual”	Rodrigo Infante	4	10
08/08/2016	Herramientas moleculares y nuevas tecnologías	Mauricio González	3	7
22/08/2016	Seminario: “Herramientas moleculares y nuevas tecnologías”	Mauricio González	3	7
	2. Genética de poblaciones y cuantitativa			
29/08/2016	Genética de poblaciones y Genética cuantitativa	Cristian Araneda	3	7
05/09/2016	Seminario: “Genética de poblaciones y Genética cuantitativa”	Cristian Araneda	3	7

12/09/2016	Uso de secuencias y SNPs en selección genómica	Víctor Martínez-Moncada	3	7
26/09/2016	Seminario: “Uso de secuencias y SNPs en selección genómica”	Víctor Martínez-Moncada	3	7
	3. Genética molecular			
03/10/2016	Regulación Génica: Bases de la transcripción en eucarionte.	Verónica Cambiazo	3	7
17/10/2016	Seminario: “Regulación Génica”	Verónica Cambiazo	3	7
24/10/2016	Módulos de regulación transcripcional en eucariontes (enhancer): variaciones y consecuencias en el fenotipo.	Christian Hôdar	3	7
07/11/2016	Seminario: Módulos de regulación transcripcional	Christian Hôdar	3	7
14/11/2016	PRUEBA 1		4	14
21/11/2016	Marcadores moleculares y su uso en Programas de Mejoramiento Genético Asistido	Lee Meisel	3	7
28/11/2016	Seminario: “Marcadores moleculares y su uso en Programas de Mejoramiento Genético Asistido”	Lee Meisel	3	7
	4. Genómica funcional			
05/12/2016	Genómica Funcional en peces	Verónica Cambiazo	3	7
12/12/2016	Seminario: “Genómica Funcional en peces”	Verónica Cambiazo	3	7
19/12/2016	Genómica Funcional en plantas	Herman Silva	3	7
26/12/2016	Seminario: “Genómica Funcional en plantas”	Herman Silva	3	7
	5. Mejoramiento genético			
02/01/2017	Métodos de mejoramiento genético de especies ganaderas y acuícolas	Roberto Neira	4	7
09/01/2017	Seminario: Métodos de mejoramiento genético de especies ganaderas y acuícolas	Roberto Neira	4	7
16/01/2017	PRUEBA 2		4	14
Total			72	165

Bibliografía

La bibliografía debe ser citada de acuerdo a las normas establecidas en “Harvard Referencing Generator” ubicado en el sitio on-line: <http://www.ukessays.com/tool-box/harvard-referencing-generator/> . Numere las citas y colóquelas en orden alfabético.

- E. Dirlwanger, J. Claverie, A. Wünsch, and A. F. Iezzoni. 2007. Cherry. In: **Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants**, Volume 4, Fruits and Nuts C. Kole (Ed.) © Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Vladimir Shulaev, Daniel J. Sargent, Ross N. Crowhurst, Todd Mockler, Richard E. Veilleux, Otto Folkerts, Arthur L. Delcher, Pankaj Jaiswal, Aaron Liston, Shrinivasrao P. Mane, Paul Burns, Keithanne Mockaitis, Thomas M. Davis, Janet P. Slovin, Nahla Bassil, Roger P. Hellens, Clive Evans, Roderick V. Jensen, Andrew C. Allan, Todd P. Michael, Joao Carlos Setubal, Jean-Marc Celton, D. Jasper G. Rees, Kelly Williams, Sarah H. Holt, Allan Dickerman, Juan Jairo Ruiz Rojas, Mithu Chatterjee, Bo Liu, Herman Silva, Lee Meisel, Avital Adavo Sergei Filichkin, Riccardo Velasco, Michela Troggio, Roberto Viola, Mark Borodovsky, Tia-Lynn Ashman, Asaph Aharoni, Jeffery Bennetzen, Palitha Dharmawardhana, Justin Elser, Rajani Raja, Henry D. Priest, Douglas W. Bryant Jr., Samuel E. Fox, Scott A. Givan, Sushma Naithani, Alan Christoffels, David Y. Salama, Jade Carter, Elena Lopez Girona, Anna Zdepski, Wenqin Wang, Randall A. Kerstetter, Steven L. Salzberg, Wilfried Schwab, Schuyler S. Korban, Jahn Davik, Amparo Monfort, Beatrice Denoyes-Rothan, Pere Arus, Ron Mittler, Barry Flinn, Kevin M. Folta. 2011. The genome of woodland strawberry (*Fragaria vesca*). **Nature Genetics**. 43:109.
- Tittarelli, A., Santiago, M., Morales, A., Meisel, L. and Silva, H. 2009. Isolation and functional characterization of cold-regulated promoters, by digitally identifying peach fruit cold-induced genes from a large EST dataset. **BMC Plant Biology**. 9:121.
- Livio Trainotti, Stefano Cagnin, Claudio Forcato, Claudio Bonghi, Amit Dhingra, Tyson Koepke, Loreto Prat, Jonathan Maldonado and Herman Silva. 2012. Functional Genomics: Transcriptomics. In: **Genetics, Genomics and Breeding of Stone Fruits** (Kole, Ch and Abbot, A.G., eds; Science Publishers - Jersey, British Isles, Enfield (NH) & CRC Press –Boca Raton (FL), New York (NY), Abingdon (Oxon, UK).
- Araneda Cristian, Roberto Neira, Natalia Lam, & Patricia Iturra. Chapter 1: Salmonids. In: Kocher, T. and C. Kole (Editors). **Genome Mapping and Genomics in Animals**. Volume 2: Genome Mapping and Genomics in Fishes and Aquatic Animals. ISBN-10: 3540738363 Berlin, Springer Verlag, Pages 1-43, 2008.
- Neira Roberto. 2010. Breeding in Aquaculture Species: Genetic Improvement Programs in Developing Countries. **Proceedings of the 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production**. Leipzig, Germany, August 1-6, 2010, p8. <http://www.kongressband.de/wcgalp2010/assets/pdf/0062.pdf>
- Neira Roberto, Nelson Díaz, Graham Gall, José Gallardo, Jean Paul Lhorente, and Rodrigo Manterola. 2006. Genetic improvement in Coho salmon

(*Oncorhynchus kisutch*). I: Selection response and inbreeding depression on harvest weight. *Aquaculture* 257 (2006): 9-17.

- The International Peach Genome Initiative. Ignazio Verde, Albert G Abbott, Simone Scalabrin, Sook Jung, Shengqiang Shu, Fabio Marroni, Tatyana Zhebentyayeva, Maria Teresa Dettori, Jane Grimwood, Federica Cattonaro, Andrea Zuccolo, Laura Rossini, Jerry Jenkins, Elisa Vendramin, Lee A Meisel, Veronique Decroocq, Bryon Sosinski, Simon Prochnik, Therese Mitros, Alberto Policriti, Guido Cipriani, Luca Dondini, Stephen Ficklin, David M Goodstein, Pengfei Xuan, Cristian Del Fabbro, Valeria Aramini, Dario Copetti, Susana Gonzalez, David S Horner, Rachele Falchi, Susan Lucas, Erica Mica, Jonathan Maldonado, Barbara Lazzari, Douglas Bielenberg, Raul Pirona, Mara Miculan, Abdelali Barakat, Raffaele Testolin, Alessandra Stella, Stefano Tartarini, Pietro Tonutti, Pere Arús, Ariel Orellana, Christina Wells, Dorrie Main, Giannina Vizzotto, Herman Silva, Francesco Salamini, Jeremy Schmutz, Michele Morgante & Daniel S Rokhsar. 2013. The high quality draft genome of peach (*Prunus persica*) identifies unique patterns of genetic diversity, domestication and genome evolution. *Nature Genetics*. 45 (5) 487-496. doi: 10.1038/ng.2586.
- Holsinger KE, Weir BS: Genetics in geographically structured populations: defining, estimating and interpreting FST. *Nat Rev Genet* 2009, 10(9):639-650.
- Charlesworth B: Effective population size and patterns of molecular evolution and variation. *Nat Rev Genet* 2009, 10(3):195-205.
- Visscher PM, Hill WG, Wray NR: Heritability in the genomics era - concepts and misconceptions. *Nat Rev Genet* 2008, 9(4):255-266.
- V. Martinez, "Marker assisted selection in fish and shellfish breeding schemes," in *Marker-Assisted Selection: Current Status and Future Perspectives in Crops, Livestock, Forestry and Fish*, E. Guimarães, J. Ruane, B. Scherf, A. Sonnino, and J. Dargie, Eds., pp. 329–362, Electronic Publishing Policy and Support Branch Communication Division, FAO, Rome, Italy, 2007.
- Martinez V. 2006. Fish and Shellfish Breeding: Importance and application of Molecular Markers in Fish Breeding Schemes.. 8th World Congress in Genetics Applied to Livestock Production. Minas Gerais, Brazil.
- Current status and options for Biotechnologies in Aquaculture and fisheries in Developing countries. Martinez, et al. *Biotechnologies for Agricultural Development*.
- Martinez V., G. Thorgaard, B. Robison, M. Sillanp. 2005. An application of Bayesian QTL mapping to early development in double haploid lines of rainbow trout including environmental effects. *Genetical Research*, 3: 209-221.
- Martinez, V., A. Kauser, E. Mantysaari, A. Mi-Tanila. 2006. The use of alternative breeding schemes to enhance genetic improvement in rainbow trout: I. Two-stage selection. *Aquaculture*, 254:195-202.
- Martinez V., G., Thorgaard, B., Robison, M. Sillanp. 2005. Posterior Evidence of Multiple QTL Influencing Early Development in Double Haploid Lines of Rainbow Trout. *Aquaculture (Genetics In Aquaculture VIII. Special)*, 247, 25.
- Martinez, et al., 2013. Genetics and genomics of *Piscirickettsia salmonis* resistance in Atlantic salmon. Submitted.

- Martinez VA, Hill WG, Knott SA. 2002. On the use of double haploids for detecting QTL in outbred populations. *Heredity (Edinb)*. 2002 Jun;88(6):423-31.
- Infante, R.; Martinez-Gomez, P.; Predieri, S. Quality oriented fruit breeding: Peach [*Prunus persica* (L.) Batsch]. *JOURNAL OF FOOD AGRICULTURE & ENVIRONMENT* Volume: 6 Issue: 2 Pages: 342-356 Published: APR 2008