



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras

Coordinación de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias

PROGRAMA ACADÉMICO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Mejoramiento genético avanzado de plantas cultivadas

FECHA DE ELABORACIÓN

Dr. Roberto Valdivia Bernal Enero 2002.

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

Dr. Roberto Valdivia Bernal Marzo 2017

2. PRESENTACIÓN

Es un curso avanzado de mejoramiento genético de plantas para estudiantes de nivel doctorado. Está basado en los aspectos teóricos más importantes de los procedimientos que permiten la elección de los métodos más apropiados de mejoramiento genético. Los métodos de mejoramiento han evolucionado para incrementar la efectividad y eficiencia de la selección para muchos caracteres. Para estudiantes de posgrado interesados en aplicar los métodos más avanzados en la mejora de plantas cultivadas, es importante conocer los principios de la genética cuantitativa, la estimación de la variabilidad genética, los métodos de la selección y la interpretación de datos empíricos; así como también los aspectos más relevantes de métodos asistidos moleculares, tales como los QTL's, PCR, etc.

Es una unidad académica opcional teórico-práctico que se imparte preferentemente en el semestre de Primavera-Verano con cuatro horas teóricas y cuatro de prácticas por semana/semestre, lo que confiere un curso de ocho créditos. Requiere conocimientos previos de genética general, Genotecnia I y estadística.

3. OBJETIVOS

Preparar a estudiantes de posgrado en los métodos y principios más avanzados que le permitan mejorar genéticamente las plantas cultivadas. Para ello requerirán el entendimiento del conocimiento más relevante guiados por el profesor y con apoyo del laboratorio y campo. Serán competentes para diseñar y conducir mejoramiento genético para mejorar poblaciones y desarrollar nuevas variedades de cultivos.

4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

Los estudiantes serán capaces de realizar mejoramiento genético de plantas cultivadas de manera independiente y/o apoyar a grupos de trabajo ya en proceso de generación de nuevos materiales, tanto del sector público como del privado.

5. CONTENIDOS

- I. Medias y varianzas
- II. Covarianza entre relativos
- III. Diseños genéticos
- IV. Estimaciones experimentales
- V. Probadores y habilidad combinatoria
- VI. Endogamia
- VII. Heterosis
- VIII. Interacción genotipo-ambiente
- IX. Planes de mejoramiento

- X. Análisis e interpretación de parámetros genéticos
- XI. Métodos relevantes de la biotecnología molecular

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

Los estudiantes tendrán la bibliografía básica para el aprendizaje del curso. Sin embargo, los temas relevantes y los requeridos para su investigación de tesis, serán actualizados y ampliados. Éstos tendrán que ser estudiados previo a la lectura correspondiente y entregar un resumen. También, los estudiantes tendrán actividades de laboratorio y de campo de los aspectos más importantes y requeridos para su investigación. Además, investigarán un tema o proyecto de investigación para su presentación y defensa ante el grupo para su análisis y mejora. Finalmente elaboraran un informe de su tema o proyecto de trabajo.

7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La actitud y aptitud será relevante en la evaluación del aprendizaje. Así como la valoración será por contenido, organización y fecha de entrega.

8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

La acreditación final será un promedio de las evaluaciones realizadas, con una calificación mínima de 80, en una escala de 0 a 100

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Dos exámenes de conocimiento	25%
Informes de actividades de laboratorio y de campo	25%
Informe final proyecto especial o de investigación	25%
Presentación de su proyecto o tema especial	25%

10. BIBLIOGRAFÍA

1. LIBROS

Hallauer, A.R., M.J. Carena, J.B. Miranda Filho. 2010. Quantitative Genetics in Maize Breeding, 291 Handbook of Plant Breeding 6, DOI 10.1007/978-1-4419-0766-0_7, C
_Springer ciencia+Business Media, LLC 2010

2. ARTÍCULOS

Reeder, L. R., Jr., A. R. Hallauer, and K. R. Lamkey. 1987. Estimation of genetic variability in two maize populations. J. Hered. 78:372–6.

Lonnquist, J.H. 1964. A modification of the ear-to-row procedure for the improvement of maize populations. Crop Sci. 4:227–228.

3. SIMPOSIOS

Hallauer, A. R.,W. A. Russell, and K. R. Lamkey. 1988. Corn Breeding. In Corn and corn improvement, G. F. Sprague and J.W. Dudley (eds.), pp. 463–564. ASA, CSSA, SSSA Publishers. Madison, WI.

Hallauer, A. R. 2007. History, contribution, and future of quantitative genetics in plant breeding: Lessons from maize. In International Plant Breeding Simposyum. Published in Crop Csi. 47(S3) S4-S19.

Lamkey, K. R., and M. Lee. 1993. Quantitative genetics, molecular markers, and plant improvement. P. 104-115. In B. C. Imrie and J. B. Hacker (ed) Focussed plant breeding: Toward responsible and sustainable agriculture

Lee M (2006) The phenotypic and genotypic eras of plant breeding. In: Lamkey KR, Lee M (eds) Plant breeding: the Arnel R Hallauer international symposium. Blackwell

Publishing, Ames, I.

Lee, M. 2007. Maize breeding and genomics: an historical overview and perspectives. In R.K. Varshney and R. Tuberosa (eds.), *Genomics Assisted Crop Improvement: Vol. 2: Genomics Applications in Crops*, 129–146. Springer.

LITERATURA ACTUALIZADA 2017

Poehlman, J. M. (2013). *Breeding field crops*. Springer Science & Business Media.

He, J., Zhao, X., Laroche, A., Lu, Z. X., Liu, H., & Li, Z. (2014). Genotyping-by-sequencing (GBS), an ultimate marker-assisted selection (MAS) tool to accelerate plant breeding. *Frontiers in plant science*, 5, 484.

Beavers, A. W., Goggi, A. S., Reddy, M. B., Lauter, A. M., & Scott, M. P. (2015). Recurrent selection to alter grain phytic acid concentration and iron bioavailability. *Crop Science*, 55(5),

2244-2251.

Araki, M., & Ishii, T. (2015). Towards social acceptance of plant breeding by genome editing.

Trends in plant science, 20(3), 145-149.

Ceccarelli, S. (2015). Efficiency of plant breeding. *Crop Science*, 55(1), 87-97.

Palmgren, M. G., Edenbrandt, A. K., Vedel, S. E., Andersen, M. M., Landes, X., Østerberg, J. T. & Gamborg, C. (2015). Are we ready for back-to-nature crop breeding? *Trends in plant science*, 20(3), 155-164.

Beyene, Y., Semagn, K., Mugo, S., Tarekegne, A., Babu, R., Meisel, B. & Gakunga, J. (2015). Genetic gains in grain yield through genomic selection in eight bi-parental maize populations under drought stress. *Crop Science*, 55(1), 154-163.

Ladics, G. S., Bartholomaeus, A., Bregitzer, P., Doerrler, N. G., Gray, A., Holzhauser, T. & Parrott, W. (2015). Genetic basis and detection of unintended effects in genetically modified crop plants. *Transgenic research*, 24(4), 587-603.

Fu, Y. B. (2015). Understanding crop genetic diversity under modern plant breeding. *Theoretical and Applied Genetics*, 128(11), 2131-2142.

Ceballos, H., Kawuki, R. S., Gracen, V. E., Yencho, G. C., & Hershey, C. H. (2015). Conventional breeding, marker-assisted selection, genomic selection and inbreeding in clonally propagated crops: a case study for cassava. *Theoretical and Applied Genetics*, 128(9), 1647-1667.

Kanchiswamy, C. N., Malnoy, M., Velasco, R., Kim, J. S., & Viola, R. (2015). Non-GMO

genetically edited crop plants. *Trends in biotechnology*, 33(9), 489-491.

Govindaraj, M., Vetriventhan, M., & Srinivasan, M. (2015). Importance of genetic diversity assessment in crop plants and its recent advances: an overview of its analytical perspectives. *Genetics research international*, 2015.

Al-Naggar, A. M. M., Shabana, R., Atta, M. M. M., & Al-Khalil, T. H. (2015). Regression of grain yield of maize inbred lines and their diallel crosses on elevated levels of soil-nitrogen. *International Journal of Plant & Soil Science*, 4(6), 499-512.

Dwivedi, S. L., Britt, A. B., Tripathi, L., Sharma, S., Upadhyaya, H. D., & Ortiz, R. (2015) .

Haploids: Constraints and opportunities in plant breeding. *Biotechnology advances*, 33(6), 812-829.

Ghanem, M. E., Marrou, H., & Sinclair, T. R. (2015). Physiological phenotyping of plants for crop improvement. *Trends in Plant Science*, 20(3), 139-144.

Abiri, R., Valdiani, A., Maziah, M., Shaharuddin, N. A., Sahebi, M., Yusof, Z. N. B., & Talei, D. (2015). A critical review of the concept of transgenic plants: insights into pharmaceutical biotechnology and molecular farming. *Curr. Issues Mol. Biol*, 18, 21-42.

Singh, B. D., & Singh, A. K. (2015). *Marker-assisted plant breeding: principles and practices*. New Delhi: Springer.

Liang, Z., & Schnable, J. C. (2016). RNA-seq based analysis of population structure within the maize inbred B73. *PloS one*, 11(6), e0157942.

Menkir, A., Crossa, J., Meseka, S., Bossey, B., Ado, S. G., Obengantiwi, K. & Alidu, H. (2016). Comparative performance of top-cross maize hybrids under managed drought stress and variable rainfed environments. *Euphytica*, 212(3), 455-472.

Holtrop, A. (2016). *Genetic architecture for yield potential, density tolerance, and yield stability in maize (Zea mays L) (Doctoral dissertation)*.

Schaart, J. G., van de Wiel, C. C., Lotz, L. A., & Smulders, M. J. (2016). Opportunities for products of new plant breeding techniques. *Trends in plant science*, 21(5), 438-449.

Hallauer, A. R., & Carena, M. J. (2016). Registration of BS39 Maize Germplasm. *Journal of Plant Registrations*, 10(3), 296-300.

Suza, W. P., Gibson, P., Edema, R., Akromah, R., Sibiya, J., Madakadze, R., & Lamkey, K. R. (2016). Plant breeding capacity building in Africa. *Nature Climate Change*, 6(11), 976-976. Bodnar, A. L., Schroder, M. N., & Scott, M. P. (2016). Recurrent Selection for Transgene Activity Levels in Maize Results in Proxy Selection for a Native Gene with the Same Promoter. *PloS one*, 11(2), e0148587.

Menkir, A. (2016). Evaluating testcross performance and genetic divergence of lines derived from reciprocal tropical maize composites. *Maydica*, 60(2), 1-10. *Journal*.

Beyene, Y., Mugo, S., Oikeh, S. O., Juma, C., Olsen, M., & Prasanna, B. M. (2017). Hybrids performance of doubled haploid lines derived from 10 tropical bi-parental maize populations evaluated in contrasting environments in Kenya. *African Journal of Biotechnology*, 16(8), 371.

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

El perfil de los académicos que pueden impartir esta Unidad de Aprendizaje, son de alto conocimiento teórico y práctico en esta área. Con nivel académico de Doctorado y experiencia de cuando menos cinco años. Preferentemente con nivel de SNI y perfil deseable PRODEP.