**Curso especiación 2022**- **10 sesiones (9:00-13:30) = 45 horas**

**Tema 1. Introducción a la especiación.** Rosa Sanchez (1 hora).

1. Perspectiva histórica.

Charles Darwin, el padre de la Biología Evolutiva moderna. Como sus ideas sobre la selección natural y el origen de las especies fueron validadas en el siglo 20 “La Síntesis moderna”

1. Especies: **realidad** y conceptos.

**Tema 2. Barreras de aislamiento reproductivo** Rosa Sanchez (2 horas).

Intensidad absoluta de las barreras de aislamiento.

Intensidad relativa de las barreras de asilamiento.

¿Qué barreras causan especiación?

¿Qué caracteres promueven especiación?

¿Qué tan rápido aparece el aislamiento reproductor?

**Tema 3. El contexto geográfico de la especiación. Especiación con y sin flujo génico.** Fernanda (1/2 hora) + Fernanda (1/2 hora)

1. Geografía de la especiación: alopátrica, parapátrica, peripátrica y simpátrica. (Rodrigo)
2. Parámetros demográficos de la especiación. (Fernanda)

**Tema 4: Base genética del aislamiento precigótico.** Rosa Sanchez (1 hora).

1. Mecanismos precópula y precigóticos.
2. Selección sexual y el emparejamiento selectivo "assortative mating".
3. Unidad sensorial "sensory drive".
4. Mecanismos postcópula y precigóticos.

**Tema 5: Especiación ecológica: especiación con flujo génico y selección divergente** Fernanda Banea (2 horas).

1. Divergencia ecológica.
2. Aislamiento reproductivo.

**Tema 6: Especiación cromosómica.** Fernanda Baena (1 hora) + Rosa Sanchez (1 hora).

1. Poliploidía. (Fernanda Baena)
2. Reorganizaciones cromosómicas. (Rosa Sánchez)
3. Unidad meiótica "*meiotic drive*". (Rosa Sánchez)

**Tema 7: Zonas híbridas como ventanas a la especiación y adaptación.** Fernanda Baena (2 horas).

1. Equilibrio Hardy-Weinberg y desequilibrio de ligamento.
2. Clinas geográficas y genómicas.
3. Mapeo de mezcla.
4. Métodos genómicos en el estudio de la estructura geográfica. (Fernanda)

**Tema 8: Base genética del aislamiento post-cigótico: aislamiento intrínseco y extrínseco)** Fernanda Baena (2 horas).

1. Mecanismos postcigóticos (intrínsecos)

2. Subdominancia e incompatibilidades Bateson-Dobzhansky-Müller (intrínsecos).

3. Las dos reglas de la especiación (intrínseco)

4. Subdominancia de los híbridos (extrínseco)

**Tema 9: El paisaje genómico de la especiación**. Rosa Sanchez (2 horas).

1. La perspectiva genética de la especiación.
2. Heterogeneidad del flujo génico.
3. Islas genómicas de divergencia.

**Tema 10: Consecuencias evolutivas de la hibridación (I).** Rosa Sánchez (2 horas)

1. Introgresión adaptativa.
2. Especiación híbrida.

**Tema 11: Consecuencias evolutivas de la hibridación (II).** Rodrigo Arce (2 horas)

1. Reforzamiento (Rodrigo).

**Línea Investigación** Fernanda Baena (1 hora) + Rosa Sánchez (1 hora)

1. Hibridación en plantas.

2. Hibridación en insectos.

3. Tesis doctoral

**Tema 12. Mini-simposio de las principales ideas y conceptos del curso.**

***Seminario 1: Genómica: técnicas y aplicaciones.*** Rodrigo Arce (1 hora).

***Seminario 2: Transcriptómica: técnicas y aplicaciones***. Rosa Sanchez (1 hora).

***Taller 1. Calculo índices de aislamiento pre- y postcigótico*** Rodrigo Arce (2 horas).

***Taller 2: Estimando y entendiendo la mezcla.*** Fernanda Baena (2 horas).

***Taller 3: Reforzamiento.*** Rodrigo Arce (2 horas).

**Horarios curso:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Viernes 29** |
| **9:00-10:00** | Presentación |
| **10:00-11:00** | Tema 1 |
| **11:00-11:15** | *Descanso* |
| **11:15-12:15** | Tema 2 |
| **12:15-13:15** | Tema 2 (cont.) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Lunes 2** | **Martes 3** | **Miércoles 4** | **Viernes 6** |
| **9:00-10:00** | Tema 3  Tema 3 | Tema 6 | Seminario 1 | Tema 7 |
| **10:00-11:00** | Tema 4 | Tema 6 (cont.) | Seminario 2 | Tema 7 (cont.) |
| **11:00-11:15** | *Descanso* | | | |
| **11:15-12:15** | Tema 5 | ***Taller 1*** | Paper (30min) (2)  Paper (30 min) (2) | Paper (30min) (2)  Paper (30 min) (2) |
| **12:15-13:15** | Tema 5 (cont.) | ***Taller 1*** | Paper (30min) (2)  Paper (30 min) (2) | Paper (30min) (2)  Paper (30 min) (2) |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Lunes 9** | **Martes 10** | **Miércoles 11** | **Jueves 12** | **Viernes 13** |
| **9:00-10:00** | Tema 8 | Tema 10 | Tema 11 | Línea plantas | Symposium |
| **10:00-11:00** | Tema 8 (cont.) | Tema 10 (cont.) | Tema 11 (cont.) | Línea insectos | Symposium |
| **11:00-11:15** | Descanso | | | | |
| **11:15-12:15** | Tema 9 | ***Taller 2*** | ***Taller 3*** | Symposium | Symposium |
| **12:15-13:15** | Tema 9 (cont.) | ***Taller 2*** | ***Taller 3*** | Symposium | Symposium |

**Literatura recomendada:**

Speciation. Coyne & Orr 2004.

Ecological speciation. Patrik Nosil. Oxford Scholaship

Evolution Futuyma 2013.

Evolution through genetic exchange. Michael L. Arnold. Oxford University Press.

------------------------------------------

Papers recomendados en el curso de 2017:

Paper 1: Pinho, C., and J. Hey. 2010. ***Divergence with gene flow: Models and data.*** Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst. 41:215–230.

Paper 2: Lamichhaney, S., J. Berglund, M. S. Almén, K. Maqbool, M. Grabherr, A. Martinez-Barrio, M. Promerová, C.-J. Rubin, C. Wang, N. Zamani, B. R. Grant, P. R. Grant, M. T. Webster, and L. Andersson. 2015. ***Evolution of Darwin’s finches and their beaks revealed by genome sequencing*.** Nature 518:371–375.

Paper 3: Zanders, S. E., M. T. Eickbush, J. S. Yu, J.-W. Kang, K. R. Fowler, G. R. Smith, and H. S. Malik. 2014. ***Genome rearrangements and pervasive meiotic drive cause hybrid infertility in fission yeast***. Elife 3:e02630–23.

Paper 4: Wright, K. M., D. Lloyd, D. B. Lowry, M. R. Macnair, and J. H. Willis. 2013. ***Indirect evolution of hybrid lethality due to linkage with selected locus in Mimulus guttatus*.** PLoS Biol 11:e1001497.

Paper 5: Lai, Z., T. Nakazato, M. Salmaso, J. M. Burke, S. Tang, S. J. Knapp, and L. H. Rieseberg. 2005. ***Extensive chromosomal repatterning and the evolution of sterility barriers in hybrid sunflower species****.* Genetics 171:291–303. Genetics.

Paper 6: Seehausen, O., Y. Terai, I. S. Magalhaes, K. L. Carleton, H. D. J. Mrosso, R. Miyagi, I. Van Der Sluijs, M. V. Schneider, M. E. Maan, H. Tachida, H. Imai, and N. Okada. 2008. ***Speciation through sensory drive in cichlid fish****.* Nature 455:620–626.

Paper 7: Conte, G. L., and D. Schluter. 2013. ***Experimental confirmation that body size determines mate preference via phenotype matching in a stickleback species pair.*** Evolution 67-5:1477–1484.

Paper 3: Higgie, M., S. Chenoweth, and M. W. Blows. 2000. ***Natural selection and the reinforcement of mate recognition***. Science 290:519–521.

Paper 8: Tang, S., and D. C. Presgraves. 2009. ***Evolution of the Drosophila nuclear pore complex results in multiple hybrid incompatibilities***. Science 323:779–782.

Paper 9: Corbett-Detig, R. B., J. Zhou, A. G. Clark, D. L. Hartl, and J. F. Ayroles. 2013. ***Genetic incompatibilities are widespread within species****.* Nature 504:135–137.

Paper 10: Dettman, J. R., C. Sirjusingh, L. M. Kohn, and J. B. Anderson. 2007. ***Incipient speciation by divergent adaptation and antagonistic epistasis in yeast.*** Nature 447:585.

Paper 11: Soria-Carrasco, V., Z. Gompert, A. A. Comeault, T. E. Farkas, T. L. Parchman, J. S. Johnston, C. A. Buerkle, J. L. Feder, J. Bast, T. Schwander, S. P. Egan, B. J. Crespi, and P. Nosil. 2014. ***Stick insect genomes reveal natural selection's role in parallel speciation.***Science 344:738–742.

Paper 12: Jones, F. C., M. G. Grabherr, Y. F. Chan, P. Russell, E. Mauceli, J. Johnson, R. Swofford, M. Pirun, M. C. Zody, S. White, E. Birney, S. Searle, J. Schmutz, J. Grimwood, M. C. Dickson, R. M. Myers, C. T. Miller, B. R. Summers, A. K. Knecht, S. D. Brady, H. Zhang, A. A. Pollen, T. Howes, C. Amemiya, J. Baldwin, T. Bloom, D. B. Jaffe, R. Nicol, J. Wilkinson, E. S. Lander, F. Di Palma, K. Lindblad-Toh, and D. M. Kingsley. 2012. ***The genomic basis of adaptive evolution in threespine sticklebacks.*** Nature 484:55–61.7

Paper 13: Vijay, N., C. M. Bossu, J. W. Poelstra, M. H. Weissensteiner, A. Suh, A. P. Kryukov, and J. B. W. Wolf. 2016. ***Evolution of heterogeneous genome differentiation across multiple contact zones in a crow species complex***. Nature Communications 7:1–10.

Paper 14: Poelstra, J. W., N. Vijay, C. M. Bossu, H. Lantz, B. Ryll, I. Mueller, V. Baglione, P. Unneberg, M. Wikelski, M. G. Grabherr, and J. B. W. Wolf. 2014. ***The genomic landscape underlying phenotypic integrity in the face of gene flow in crows.*** Science 344:1410–1414.

Paper 15: Larson, E. L., J. A. Andres, S. M. Bogdanowicz, and R. G. Harrison. 2013. ***Differential introgression in a mosaic hybrid zone reveals candidate barrier genes.***Evolution 67:3653–3661.

Paper 16: Nadeau, N. J., M. Ruiz, P. Salazar, B. Counterman, J. A. Medina, H. Ortiz-Zuazaga, A. Morrison, W. O. McMillan, C. D. Jiggins, and R. Papa. 2014. ***Population genomics of parallel hybrid zones in the mimetic butterflies, H. melpomene and H. erato****.* Genome Research 24:1316–1333. Cold Spring Harbor Lab.

Paper 17: Consortium. 2012. ***Butterfly genome reveals promiscuous exchange of mimicry adaptations among species***. Nature 487:94–98.

Paper 18: Meier, J. I., D. A. Marques, S. Mwaiko, C. E. Wagner, L. Excoffier, and O. Seehausen. 2017. ***Ancient hybridization fuels rapid cichlid fish adaptive radiations***. Nature Communications 8:14363.

Paper 19: Seehausen O., R. K. Butlin, I. Keller, C. E. Wagner, J.W. Boughman, P. A. Hohenlohe, C. L. Peichel and G.P. Saetre et al. 2014. ***Genomics and the origin of species.*** Nature review genetics 15:176-192.

Paper 20: Wu C. 2001. ***The genic view of the process of speciation***. Journal of evolutionary biology 14(6):851-856.

Paper 21: Petengill J., D. Moeller. 2012. ***Phylogeography of speciation: allopatric divergence and secondary contact between outcrossing and selfing Clarkia***. Molecular Ecology 21(18):4578-4592.

Paper 22: Mallet J. 2008. ***Hybridization, ecological races and the nature of species: empirical evidence for the ease of speciation.*** Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences 263(1506):2971-2986.

Paper 23: Mallet J., A. Meyer, P. Nosil, J. L. Feder. 2009. ***Space, sympatry and speciation***. Journal of Evolutionary Biology 22(11): 2332-2341.

Paper 24: Florez-Rueda A. M., M. Paris, A. Schmidt, A. Widmer, U. Grossniklaus and T. Städler. 2016. ***Genomic imprinting in the endosperm is systematically perturbed in abortive hybrid tomato seeds***. Molecular Ecology and Evolution 33(11):2935-2946.