

**Secretaría de Posgrado del Instituto de Ecología, A.C.  
Propuesta de Curso**

**NOTA: Los puntos en negritas son indispensables en este momento para poder hacer buena difusión de sus cursos y llevar a cabo la inscripción de los estudiantes,**

**1. Nombre del Curso: MÉTODOS MOLECULARES PARA DETECTAR VARIACIÓN EN PLANTAS Y ANIMALES (teórico-práctico)**

**2. Coordinador: *Dra. Dolores González***

**3. Número máximo de estudiantes en el curso: 8 (el curso se abrirá únicamente si se inscriben, por lo menos, tres estudiantes del posgrado del INECOL)**

**4. ¿Ya se ha impartido este curso? si es así ¿Cuándo?: NO**

**5. Prerrequisitos o recomendaciones para tomar el curso: Ninguno**

**6. Profesores Invitados: *Dr. Efraín De Luna (confirmado)***

**7. Asistente(s): (*pueden ser tentativos, o indicar aquí si se requiere uno, y en su caso ¿qué requisitos debe cumplir para ser asistente del curso?*) UNO, con experiencia en trabajo de laboratorio**

### **8. Objetivo General**

Este curso proporcionará una visión de la teoría y métodos básicos para el uso de marcadores moleculares con fines de clasificación, caracterización genética e identificación de plantas y animales.

El curso se enfocará en los conceptos, métodos, problemas y aplicaciones de los diversos marcadores moleculares. También, se le dará la oportunidad a los estudiantes de capacitarse en las metodologías básicas de laboratorio y la teoría de cómo las técnicas moleculares se aplican a problemas ecológicos y taxonómicos.

### **9. Objetivos específicos**

El alumno:

- a) Entenderá los procesos evolutivos a nivel del ADN.
- b) Conocerá las bases moleculares en las que se apoya la tecnología de Marcadores Moleculares.
- c) Aplicará las técnicas desarrolladas para la detección de Marcadores Moleculares.
- d) Identificará problemas taxonómicos y ecológicos específicos donde se puedan usar Marcadores Moleculares.
- e) Aprenderá la manera de cómo los datos moleculares se coleccionan y analizan.

**10. Fechas y horario (indicar que rango de flexibilidad hay en fechas y horarios en caso de que surja la propuesta de ajustar las fechas u horario propuesto ya sea por disponibilidad de recursos (salones, etc.) o conflicto con otro curso si varios estudiantes quieren cursar ambos)**

Fechas: Inicia lunes 5 de marzo, 2007  
 Termina viernes 11 de mayo, 2007  
 Horario: lunes y miércoles de 9:30 a 11:30; viernes de 9:30 a 2:30

**11. Dinámica** (*ustedes elijan la modalidad intensiva o semestral, tampoco estamos amarrados ahora a cumplir con cursos de 90 horas si ustedes quieren proponer cursos más cortos, indiquen también el rango de flexibilidad para cambiar la dinámica si los estudiantes interesados lo solicitan*)

Duración: 90 horas en 10 semanas, 9 horas a la semana.

Este curso consistiría de dos sesiones de clases (lunes y miércoles) y una sesión de laboratorio (viernes). Una hora de la clase de los miércoles se destinará para la presentación y discusión de artículos relacionados con el tipo de marcador que se esté considerando en clase.

**12. Mecanismo de evaluación:** (*rubros, criterios, porcentajes o cualquier descripción que ilustre la forma en que se evaluará el curso*)

La evaluación final será la combinación de cuatro aspectos:

- a) Dos exámenes escritos. Uno al término de la semana 5 y otro al término de la semana 9. 40%
- b) Presentación oral de un artículo a la clase a partir de la semana 2 a la 9. 20%
- c) Participación en las clases 10%
- c) Manuscrito de un ensayo y presentación a la clase durante la semana 10 del curso 30%

**13. Programa:** (*calendarización día por día de las actividades del curso, si ya tienen esto o lo quieren presentar ahora está bien, pero pueden esperar a saber cual es la demanda del curso para programarlo en detalle*)

**PROGRAMA:**

Fecha	Tema
MARZO 5	<b>Fundamentos de Biología Molecular</b> Niveles de organización genética Funcionamiento de los genes Organización y evolución del genoma
7	Tasas evolutivas y reloj molecular Homología a nivel molecular
<b>Lab. 9</b>	Seguridad en el laboratorio. Manejo y almacenamiento de Sustancias Químicas. Colecta de tejido y métodos de preservación.
12	<b>Marcadores moleculares para medir la variación genética</b> Origen de la variación genética Polimorfismo Tipos de marcadores moleculares Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) Diseño de oligonucleótidos
14	Optimización de la PCR Electroforesis en agarosa y acrilamida

	<i>Presentación de artículos</i>
<b>Lab. 16</b>	Extracción y purificación de ADN genómico
19	<b>Marcadores Moleculares a partir de proteínas</b> Isozimas. Introducción Definición y nomenclatura Detección e interpretación de bandas Ventajas, desventajas y aplicaciones.
21	NO HAY LABORES
<b>Lab. 23</b>	Amplificación y purificación de productos de PCR. Digestión de productos de PCR con enzimas de restricción.
26	<b>Marcadores Moleculares a partir de ADN</b> RFLPs - restriction fragment length polymorphism. Introducción Bases genéticas Selección de las enzimas de restricción Transferencia por "Southern" Generación de sondas específicas para RFLPs Detección e interpretación de bandas Ventajas, desventajas y aplicaciones.
28	RAPD - random amplified polymorphic DNA; DAF-DNA amplification fingerprinting <i>Presentación de artículos</i>
<b>Lab. 30</b>	Electroforesis de RFLPs y captura de imágenes. Generación de la matriz de datos de RFLPs
ABRIL 2	AP-PCR-Arbitrary primer-PCR. Introducción Fuentes del polimorfismo Artificios de la amplificación Detección e interpretación de bandas Aplicaciones AFLP - amplified fragment length polymorphism. Introducción
4	Bases genéticas Detección e interpretación de bandas Electroforesis de capilar Ventajas, desventajas y aplicaciones. <i>Presentación de artículos</i>
<b>Lab. 6</b>	Secuenciación cíclica y purificación de las reacciones de secuencias
9	PRIMER EXAMEN PARCIAL
11	Single strand conformation polymorphism (SSCP); Single nucleotide polymorphisms (SNPs); Denaturing gradient gel - electrophoresis (DGGE). Detección e interpretación de bandas. Aplicaciones <i>Presentación de artículos</i>
<b>Lab. 13</b>	Secuenciación cíclica y purificación de las reacciones de secuencias
16	SSR - simple sequence repeats (microsatellites). Introducción Distribución en el genoma Tasa de mutación
18	SSR. Detección Genescan Ventajas, desventajas y aplicaciones <i>Presentación de artículos</i>

<b>Lab. 20</b>	Continúa... Secuenciación cíclica y purificación de las reacciones de secuencias
23	STS - sequence tagged site; EST - expressed sequence tags. Sequence characterized amplified regions (SCARs). Introducción Aplicaciones
25	Secuenciación de ADN Estrategias y métodos <i>Presentación de artículos</i>
<b>Lab. 27</b>	Análisis de electroferogramas Edición de secuencias Alineamiento y búsquedas en GenBank Búsquedas en BLAST Ingreso de secuencias a GenBank
30	Química de la secuenciación cíclica Interpretación de electroferogramas Ventajas, desventajas y aplicaciones Estrategias de alineamiento de secuencias. Manuales vs. Algoritmos
MAYO 2	Estructura secundaria Codificación de regiones problemáticas Traducción de secuencias a proteínas <i>Presentación de artículos</i>
4	NO HAY LABORES
7	<b>Evolución Molecular</b> Cuantificación de la variación molecular Modelos para el proceso de sustitución de nucleótidos Parametrización y estimación Selección de modelos
9	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL.
<b>Lab. 11</b>	Alineamiento y análisis de secuencias

14. *Literatura: (de apoyo, de sesiones de discusión, de referencia obligada, pueden incluir una lista tentativa por ahora si lo desean)*

*Libros de apoyo al curso:*

- Avise, J. C. 1994. *Molecular Markers, Natural History and Evolution*. New York: Chapman & Hall.
- DeSalle, R., G. Giribet and W. Wheeler (ed.). 2002. *Techniques in molecular systematics and evolution*. Birkhäuser Verlag, Basel. 407 pp.
- Felsenstein, J. 2004. *Inferring phylogenies*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.
- Ferraris, J. D. and S. R. Palumbi. 1996. *Molecular Zoology*. New York: Wiley-Liss.
- Frankham, R. 2004. *A primer of conservation genetics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gillespie, J. H. 1991. *The causes of molecular evolution*. New York: Oxford University Press.
- Gillespie, J. H. 1998. *Population genetics. A concise guide*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Goldstein, D. B. and C. Schlotterer (ed.). 1999. *Microsatellites: Evolution and applications*. Oxford University Press, New York.

- Graur, D. and W.-H. Li. 2000. *Fundamentals of Molecular Evolution*. Sunderland: Sinauer Associates, Inc.
- Griffin, H. G. and A. M. Griffin (ed.). 1994. *PCR Technology Current Innovations*. CRC Press, Boca Raton, FL. 370 pp.
- Hillis, D. M., C. Moritz and B. K. Mable (ed.). 1996. *Molecular Systematics*. Sinauer, Sunderland, MA. 655 pp.
- Hoelzel, A. R. 1992. *Molecular genetic analysis of populations: A practical approach*. Oxford: IRL Press.
- Innis, M. A., D. H. Gelfand, J. J. Sninsky and T. J. White. 1990. *PCR protocols: A guide to methods and applications*. New York: Academic Press.
- McPherson, M. J., B. D. Hames and G. R. Taylor (ed.). 1995. *PCR 2. A practical approach*. Oxford University Press, New York. 332 pp.
- Miyamoto, M. M. and J. Cracraft. 1991. *Phylogenetic analysis of DNA sequences*. New York: Oxford University Press.
- Mullis, K. B., F. Ferré and R. A. Gibbs (ed.). 1994. *The polymerase chain reaction*. Birkhäuser, Cambridge, MA. 458 pp.
- Salemi, M. and A.-M. Vandamme (ed.). 2003. *The phylogenetic handbook*. Cambridge University Press, Cambridge. 406 pp.
- Sambrook, J., E. F. Fritsch and T. Maniatis. 1989. *Molecular cloning: A laboratory manual*. New York: Cold Spring Harbor.
- Soltis, D. E., P. S. Soltis and J. Doyle (ed.). 1998. *Molecular systematics of plants II*. Kluwer Academic Publishers, New York. 574 pp.
- Weir, B. S. 1990. *Genetic data analysis*. Sunderland: Sinauer Associates.
- Weising, K., H. Nybom, K. Wolff and W. Meyer. 1995. *DNA fingerprinting in plants and fungi*. Boca Raton: CRC Press.
- White, B. A. (ed.). 1993. *PCR protocols: current methods and applications*. Humana Press, Totowa. 392 pp.

*Artículos:*

La lista de artículos para discusión se proporcionará al inicio del curso.