



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales
Departamento de Ciencias Naturales
Genética de Poblaciones



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

CARRERA/S: LICENCIATURA y PROFESORADO en CIENCIAS BIOLÓGICAS

PLAN DE ESTUDIO: Licenciatura: 2014/3 (vigente) – Profesorado: 1998/3 (vigente)

ASIGNATURA: GENÉTICA DE POBLACIONES (2083)

DOCENTE RESPONSABLE: Dr. Héctor Hugo VARELA

EQUIPO DOCENTE: Dr. Julián Alonso VALETTI
Dra. María Selene BABINI

AÑO ACADÉMICO: 2025

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES: (para cursado)

<i>Regular</i>
Genética General (2119)

CARGA HORARIA TOTAL: 112 hs

TEÓRICAS: 56 hs

TEÓRICO-PRÁCTICAS: 56 hs

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:

Obligatoria para Licenciatura en Cs. Biológicas, Optativa para Profesorado en Cs. Biológicas

A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Primer cuatrimestre del Cuarto Año.

B. OBJETIVOS PROPUESTOS

La realización del presente curso permitirá que el estudiante:

CONOZCA:

Los fundamentos de la genética de poblaciones y los mecanismos básicos de la evolución de las poblaciones.

ANALICE:

La composición y estructura genética de las poblaciones y su variación en el espacio y en el tiempo.

COMPRENDA:

El proceso evolutivo por la acción conjunta de fuerzas estocásticas y determinísticas que producen la transformación genética de las poblaciones.

VALORE:

Los resultados del proceso de adaptación de las poblaciones.

La importancia de la conservación de la variación genética para garantizar la estabilidad de las poblaciones y la diversidad de los ecosistemas naturales.

INTEGRE:

El conjunto de factores genéticos y ecológicos que permiten una explicación moderna sobre la evolución de las poblaciones.

APLIQUE:

Diferentes modelos para explicar la variación genética de las poblaciones en el espacio y en el tiempo.

Conceptos y procedimientos de la teoría genético-poblacional para la solución de problemas prácticos.

Juicios críticos en la confrontación de distintos enfoques y esquemas explicativos.

C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

El concepto de evolución y sus principales mecanismos. La genética de las poblaciones. Concepto de población. Teorema de Hardy-Weinberg. Genes ligados al sexo. Apareamiento no aleatorio. Consanguinidad y endogamia. Heterocigocidad. Poblaciones genealógicas. Mutación y Migración. Equilibrio entre mutación y migración. La selección natural. Modelos de selección. Polimorfismos, origen, variación y estabilidad. Topografía adaptativa. Acción conjunta de factores sistemáticos. Balance entre selección y mutación. Balance entre selección y migración. El proceso dispersivo. Estadísticos jerárquicos de Sewall Wright. Tamaño efectivo de la población. La hipótesis neutralista. Equilibrio entre mutación y deriva genética. Equilibrio entre migración y deriva genética. Naturaleza de la variación cuantitativa. Valores, media y varianza. Componentes de la variación fenotípica. Varianza genética y ambiental. Heredabilidad y determinación genética.

D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

La Genética de Poblaciones es el estudio de cómo las leyes de Mendel y otros principios genéticos se aplican al estudio de las poblaciones. Tal estudio es esencial para una apropiada comprensión de la evolución porque, fundamentalmente, ésta es el resultado de un cambio gradual en la composición genética de las poblaciones. Así, la Genética de Poblaciones es la disciplina biológica que suministra los principios teóricos de la evolución.

Los genetistas de poblaciones intentan comprender y predecir los efectos en las poblaciones de fenómenos tales como la segregación, la recombinación, la transposición y la mutación. Al mismo tiempo, se toman en cuenta factores ecológicos y evolutivos tales como el tamaño poblacional, los patrones de apareamiento, la distribución geográfica de los individuos, la migración y la selección natural. Los múltiples factores ecológicos, evolutivos y genéticos que influyen en las poblaciones también interactúan entre sí. Para comprender tales interacciones complejas, se requiere una gran variedad de aproximaciones incluyendo la

construcción de modelos puramente teóricos, prolijas observaciones descriptivas e interpretaciones de modelos estadísticos así como la manipulación de experimentos controlados (Hartl y Clarke, 1989).

El modelo base por excelencia es el **Teorema o Ley de Hardy-Weinberg**. Desde el punto de vista evolutivo este teorema corresponde a la *hipótesis de inercia evolutiva*, porque teóricamente no se prevén cambios en las frecuencias génicas de una generación a la otra si se cumple una serie de supuestos. Sin embargo, a menudo se comprueba que las frecuencias alélicas y genotípicas de poblaciones bajo estudio difieren de las que corresponden a la generación progenitora. En ese caso se debe aceptar una hipótesis alternativa basada en la acción de un factor evolutivo particular como la mutación, la selección, la migración o la deriva, o en la intervención de dos o más de ellos simultáneamente. Esto constituye el núcleo central de la genética de poblaciones y el principal objetivo de la biología evolutiva.

E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Clases teóricas y clases teórico-prácticas

Lunes: 14:00 a 16:00 hs

Miércoles: 8:00 a 11:00 hs (Teórico-Prácticos)

Viernes: 9:00 a 12:00 hs

HORARIOS DE CLASES DE CONSULTA: Viernes – 14 a 16 hs

G. MODALIDAD DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación se llevará a cabo sobre el desempeño de los estudiantes en las actividades de aprendizaje realizadas de forma individual o en equipo. Se atenderán los siguientes aspectos como evaluación continua:

- 1) Participación activa en clase y en los grupos de trabajo
- 2) Habilidad en el manejo bibliográfico
- 3) Capacidad de observación y de espíritu crítico
- 4) Precisión y objetividad en la expresión de conceptos y en la elaboración de conclusiones
- 5) Asistencia a clases y puntualidad (80% obligatoria en Teórico-Prácticos, 90% aconsejada en Teóricos)
- 6) Resultados de los Exámenes Parciales

Evaluaciones Parciales:

Consisten en una evaluación individual sobre temas vinculados con las distintas unidades del programa. Están destinados a obtener una mayor y mejor apreciación de los logros alcanzados por el estudiante y complementar y ajustar las impresiones obtenidas por medio de la actuación individual en clase. Se realizarán dos (2) evaluaciones en horario de clases sincrónicas, o en otro especialmente habilitado para tal fin.

Aprobación: mínimo 50 puntos sobre 100.

Recuperatorios: Se podrán recuperar los exámenes parciales según el cronograma.

Evaluación Final:

Evaluación integradora de contenidos teóricos y prácticos impartidos de acuerdo con el programa y los objetivos de la asignatura.

CONDICIONES DE REGULARIDAD:

La evaluación final del curso estará constituida por las calificaciones obtenidas en las actividades individuales y colectivas.

Si el estudiante obtiene un puntaje final entre 5 y 10, será considerado *Regular*

Si el estudiante obtiene un puntaje final menor o igual a 4, será considerado *Libre*

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES: Para rendir examen final, los estudiantes que hayan satisfecho las anteriores condiciones, deberán tener aprobada la materia correlativa según el Plan de Estudios en vigencia y conforme a las especificaciones en las resoluciones vigentes del Consejo Directivo de esta Facultad.

Para cursar: REGULAR en Genética General (2119)

Para rendir examen final: Genética General (2119) APROBADA

H. PROGRAMA ANALÍTICO

H.1. CONTENIDOS

PROGRAMA DE CLASES TEORICAS

- UNIDAD 1: El concepto de evolución y sus principales mecanismos. La genética de las poblaciones. Concepto de población. Equilibrio Génico. Supuestos y generalizaciones del teorema de Hardy-Weinberg. Cálculo de frecuencias fenotípicas, genotípicas y génicas. Corolarios del equilibrio de Hardy-Weinberg. Frecuencias de apareamiento. Genes ligados al sexo. Distribución de las frecuencias en machos y en hembras en el tiempo.
- UNIDAD 2: Apareamiento no aleatorio. Consanguinidad y endogamia. Heterocigocidad, auto y alocigocidad. Coeficiente de endogamia. Efecto de la endogamia en la población. Disminución de la heterocigocidad. Poblaciones genealógicas (endogamia estrecha).
- UNIDAD 3: Cambio de las frecuencias génicas. Procesos sistemáticos: Mutación y Migración. Acción de la mutación y la migración en el tiempo. Equilibrio entre mutación y migración.
- UNIDAD 4: Procesos sistemáticos: La selección natural. Cambio de las frecuencias génicas. Modelos de selección. Carga genética. Polimorfismos, origen, variación y estabilidad. Equilibrio con selección y tipos de equilibrio.
- UNIDAD 5: Acción conjunta de factores sistemáticos. Balance entre selección y mutación. Balance entre selección y migración.
- UNIDAD 6: El proceso dispersivo. La población ideal. Varianza de las frecuencias génicas. Fijación. Distribución de las frecuencias genotípicas. Deriva genética en poblaciones naturales.
- UNIDAD 7: Niveles en la estructura genética de la población. Los estadísticos jerárquicos de Sewall Wright. El proceso dispersivo en el tiempo. Tamaño efectivo de la población, métodos y técnicas de estimación.
- UNIDAD 8: La hipótesis neutralista. Equilibrio entre mutación y deriva genética. Número de alelos neutrales mantenidos en una población finita. Equilibrio entre migración y deriva genética. Topografía adaptativa y el rol de la deriva genética. Selección entre demes y teoría del balance fluctuante. Equilibrio entre selección, mutación y deriva. Predicción de los efectos de deriva.
- UNIDAD 9: Naturaleza de la variación cuantitativa. Valores, media y varianza. Componentes de la variación fenotípica. Varianza genética y ambiental. Heredabilidad y determinación genética. Parecido entre parientes. Respuesta a la selección.

PROGRAMA DE TEÓRICO-PRÁCTICOS

TEÓRICO-PRACTICO 1: Caracterización de poblaciones. Tipos de variables. El teorema de Hardy-Weinberg, supuestos y generalizaciones. Genes ligados al sexo. Cálculo de frecuencias fenotípicas, genotípicas y génicas.

TEÓRICO-PRACTICO 2: Consanguinidad y Endogamia. Cálculo del coeficiente de endogamia. El efecto de la endogamia en la población. Construcción de árboles genealógicos y cálculo de coeficientes de endogamia por individuos. Análisis de casos particulares. Ejercicios de simulación.

TEÓRICO-PRACTICO 3: Factores evolutivos sistemáticos. Cálculo de tasas de mutación y migración. Acción conjunta de ambos factores. Ejercicios de simulación.

TEÓRICO-PRACTICO 4 y 5: Factores evolutivos sistemáticos. Cálculo de tasas de selección. Identificación de diferentes modelos de selección. Acción conjunta de factores evolutivos sistemáticos. Ejercicios de simulación.

TEÓRICO-PRACTICO 6: Factores evolutivos estocásticos. Predicción de la acción de la deriva genética. Experiencia con números aleatorios.

TEÓRICO-PRACTICO 7: Cálculo de estadísticos jerárquicos de Wright. Cálculo de tamaños efectivos en poblaciones naturales.

TEÓRICO-PRACTICO 8: Acción conjunta de la mutación, selección, migración y deriva genética. Ejercicios de simulación. Lectura y discusión de artículos científicos.

TEÓRICO-PRACTICO 9: Caracteres continuos. Componentes de la varianza genética y ambiental. Cálculo de heredabilidad para diferentes poblaciones. Parecido entre parientes. Respuesta a la selección.

H.2. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA

Falconer, D.S. (1990) Introducción a la genética cuantitativa, 383 pp., CECSA, México.

Falconer, D.S. y T.F.C. Mackay (1996) Introducción a la genética cuantitativa, 469 pp., Ed. Acribia SA., España.

Fontdevila, A. y A. Moya (2000) Introducción a la Genética de Poblaciones, 349pp., Ed. Síntesis, España.

Hartl, D.L. (1988) A primer of Population Genetics, 2ª ed., 305 pp. Sinauer Associates Inc Publishers. Sunderland, Massachusetts.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Cavalli-Sforza, L.L. y W.F. Bodmer (1981) Genética de las Poblaciones Humanas, 942 pp., Ed. Omega, Barcelona.

Crow, J.F. y M. Kimura (1970) An introduction to population genetics theory, 591 pp., Harper & Row Publishers, New York.

Elandt-Johnson, R.C. (1971) Probability Models and Statistical Methods in Genetics, 592 pp, Ed. John Wiley & Sons, New York.

Futuyma D.J. (1986) Evolutionary Biology, 2ª ed., 586 pp., Sinauer Associates, Inc Publishers. Sunderland, Massachusetts.

Hartl, D.L. y A.G. Clark (1989) Principles of population genetics, 2ª ed, 683 pp., Sinauer Associates, Inc Publishers. Sunderland, Massachusetts.

Kimura, M y T. Ohta (1971) Theoretical Aspects of Population Genetics, 219 pp. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Ridley, M. (2003) Evolution. 3a edición, 460 pp. Blackwell Publishing.

I. CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES (tentativo)

SEMANA 1: *lunes 10 al viernes 14 de marzo*

Introducción a la Genética de Poblaciones. Equilibrio Hardy-Weinberg. Cálculo de frecuencias fenotípicas, génicas y genotípicas.

SEMANA 2: *lunes 17 al viernes 21 de marzo*

Equilibrio Hardy-Weinberg. Cálculo de frecuencias fenotípicas, génicas y genotípicas. Genes ligados al sexo. Apareamiento no aleatorio: Consanguinidad y endogamia.

SEMANA 3: *lunes 24 de marzo al viernes 28 de marzo*

Apareamiento no aleatorio. Consanguinidad y endogamia. Procesos sistemáticos: Mutación. Acción de la mutación en el tiempo. Retromutación. Equilibrio entre ambas fuerzas

SEMANA 4: *lunes 31 de marzo al viernes 04 de abril*

Procesos sistemáticos: Migración. Modelo isla-continente y modelo islas. Equilibrio entre mutación y migración.

SEMANA 5: *lunes 07 al viernes 10 de abril*

Procesos sistemáticos: Selección Natural. Modelos de selección. Carga genética. Polimorfismos. Tipos de equilibrio con selección

SEMANA 6: *lunes 14 al viernes 18 de abril*

Procesos sistemáticos: Selección Natural. Modelos de selección. Carga genética. Polimorfismos. Tipos de equilibrio con selección. Acción conjunta de factores sistemáticos. Equilibrio entre selección, mutación y migración.

SEMANA 7: *lunes 21 al viernes 25 de abril*

Procesos sistemáticos: Selección Natural. Modelos de selección. Carga genética. Polimorfismos. Tipos de equilibrio con selección. Acción conjunta de factores sistemáticos. Equilibrio entre selección, mutación y migración. **Repaso-Consulta.**

SEMANA 8: *lunes 28 de abril al viernes 02 de mayo*

Primer examen parcial. El proceso dispersivo. La población ideal. Deriva en poblaciones naturales.

SEMANA 9: *lunes 05 al viernes 09 de mayo*

El proceso dispersivo. La población ideal. Deriva en poblaciones naturales. Niveles en la estructura de la población. Los estadísticos jerárquicos de Sewall Wright. El proceso dispersivo en el tiempo. Tamaño efectivo.

SEMANA 10: *lunes 12 al viernes 16 de mayo*

Niveles en la estructura de la población. Los estadísticos jerárquicos de Sewall Wright. El proceso dispersivo en el tiempo. Tamaño efectivo. La hipótesis neutralista. Modelo mutación-deriva. Balance migración-dispersión. Acción conjunta de factores evolutivos. Topografía adaptativa.

SEMANA 11: *lunes 19 al viernes 23 de mayo*

La hipótesis neutralista. Modelo mutación-deriva. Balance migración-dispersión. Acción conjunta de factores evolutivos. Topografía adaptativa. Teoría genética de los caracteres continuos.

SEMANA 12: *lunes 26 al viernes 30 de mayo*

Teoría genética de los caracteres continuos. Interacción genotipo y ambiente. Componentes de la variación genotípica. Varianza genética y ambiental. Heredabilidad

SEMANA 13: *lunes 02 al viernes 06 de junio*

Integración. Repaso-Consulta.

SEMANA 14: *lunes 09 al viernes 13 de junio*

Segundo examen parcial. Eventuales recuperatorios del primer y segundo parcial

SEMANA 15: *viernes 16 al miércoles 18 de junio*

Entrega de lista de regularidades (SIAL)

EXÁMENES PARCIALES:

Primer examen parcial: *miércoles 28 de abril*

Segundo examen parcial: *lunes 09 de junio*

RECUPERATORIOS:

Primer examen parcial: *viernes 13 de junio*

Segundo examen parcial: *lunes 16 de junio*

ENTREGA LISTA DE REGULARIDADES (SIAL): *hasta 18 de junio*